

INSTITUT ZA MEDICINSKA ISTRAŽIVANJA I MEDICINU RADA
IZVJEŠTAJ O RADU U 2003.

INSTITUTE FOR MEDICAL RESEARCH AND OCCUPATIONAL HEALTH
ANNUAL REPORT 2003

IZVJEŠTAJ O RADU INSTITUTA U 2003. GODINI

UVOD

Znanstveni i stručni rad Instituta obavljao se tijekom 2003. godine u skladu s projektima s Ministarstvom znanosti i tehnologije RH, domaćim i međunarodnim institucijama, kao i stručnom suradnjom s različitim naručiteljima.

Upravno vijeće Instituta djelovalo je u sastavu: Zdenko Kovač (predsjednik), Juraj Geber (član), Krešimir Šega (član), Želimira Vasilić (član,

predstavnicom zaposlenika). Ravnateljica Instituta do 20. V. 2003. bila je Sanja Milković-Kraus koja je 21. V. 2003. izabrana za vršiteljicu dužnosti ravnatelja na rok od najduže godinu dana. Predsjednica Znanstvenog vijeća bila je Blanka Krauthacker.

Znanstveni rad i njegovo financiranje obavljalo se u 21-nom projektu trajne znanstvenoistraživačke djelatnosti Instituta:

Šifra projekta	Voditelj	Naziv projekta
0022001	G. Marović	RADIOAKTIVNOST OKOLIŠA I ZAŠTITA OD ZRAČENJA
0022002	K. Šega	ONEČIŠĆENJE ZRAKA – PROCJENA IZLOŽENOSTI I ZDRAVSTVENIH UČINAKA
0022003	V. Drevenkar	PESTICIDI, POSTOJANA I HLAPLJIVA ORGANSKA ONEČIŠĆENJA U OKOLIŠU
0022004	B. Kanceljak-Macan	ALERGIJSKI POREMEĆAJI DIŠNOG SUSTAVA I KOŽE
0022005	I. Trošić	BIOMEDICINSKI UČINCI RADIOFREKVENTNOG MIKROVALNOG ZRAČENJA
0022006	M. Pavlović	RIZICI SMRTNOSTI I POBOLA U ODRASLOJ POPULACIJI HRVATSKE
0022007	B. Radošević-Vidaček	PROBLEM POSPANOSTI: PSIHOFIZIOLOŠKI I BIHEVIORALNI ASPEKTI
0022008	M. Gomzi	STRESNI RADNI UVJETI I ZDRAVLJE RADNIKA
0022009	R. Liščić	DEMENCIJA: ELEKTROFIZIOLOŠKA I GENETSKA STUDIJA
0022010	S. Telišman	UČINCI METALA NA REPRODUKCIJSKO ZDRAVLJE MUŠKARACA
0022011	I. Sabolić	MEHANIZMI TOKSIČNOSTI TEŠKIH METALA U BUBREZIMA I SPOLNOM TRAKTU
0022012	M. Blanuša	IZLOŽENOST, UČINOS I UČINCI OTROVNIH I ESENCIJALNIH ELEMENATA
0022013	B. Momčilović	METABOLIZAM METALA
0022014	V. Simeon	MEHANIZAM INTERAKCIJE ESTERAZA I ORGANOFOSFORNIH SPOJEVA
0022015	B. Radić	ANTI-KOLINESTERAZNI OTROVI – BIOLOŠKI UČINCI NOVIH ANTIDOTA
0022016	N. Raos	KEMIJA KOMPLEKSA 1-AMINOCIKLOPROPANKARBOKSILNIH KISELINA
0022017	J. Sabolović	MEĐUDJELOVANJE I MODELIRANJE PRELAZNIH METALA S BIOLIGANDIMA
0022018	R. Fuchs	DJELOVANJE MIKOTOKSINA NA ČOVJEKA I ŽIVOTINJE
0022019	V. Kašuba	GENOTOKSIČNOST PRIRODNIH I ANTROPOGENIH AGENSA
0022020	V. Garaj-Vrhovac	BIOMARKERI OŠTEĆENJA GENOMA STANICE U EKOGENETIČKIM ISTRAŽIVANJIMA
0022021	A. Fučić	CITOGENETSKI BIOMARKERI UČINKA FIZIKALNIH I KEMIJSKIH AGENSA

Nastavljen je rad i na multidisciplinarnom (kolaborativnom) projektu pod naslovom: Imunotoksični učinci bioaerosola unutarnjeg okoliša i načina života. Voditeljica projekta je B. Kanceljak-Macan. Projekt se financira iz sredstava Instituta.

Unutar Instituta projekti su grupirani u tri programa trajne istraživačke djelatnosti. Ovaj izvještaj načinjen je prema projektima grupiranim u programe te projektu Instituta kako slijedi:

1. EKSPERIMENTALNA TOKSIKOLOGIJA

(direktorica programa: Maja Blanuša)

- 1.1. Mehanizmi toksičnosti teških metala u bubrezima i spolnom traktu (voditelj: I. Sabolić)
- 1.2. Izloženost, unos i učinci otrovnih i esencijalnih elemenata (voditeljica: M. Blanuša)
- 1.3. Metabolizam metala (voditelj: B. Momčilović)
- 1.4. Mehanizam interakcije esteraza i organofosfornih spojeva (voditeljica: V. Simeon)
- 1.5. Antikolinesterazni otrovi – biološki učinci novih antidota (voditeljica: B. Radić)
- 1.6. Kemija kompleksa 1-aminociklopropankarboksilnih kiselina (voditelj: N. Raos)
- 1.7. Međudjelovanje i modeliranje prelaznih metala s bioligandima (voditeljica: J. Sabolović)
- 1.8. Djelovanje mikotoksina na čovjeka i životinje (voditelj: R. Fuchs)
- 1.9. Genotoksičnost prirodnih i antropogenih agensa (voditeljica: V. Kašuba)
- 1.10. Biomarkeri oštećenja genoma stanice u ekogenetičkim istraživanjima (voditeljica: V. Garaj-Vrhovac)
- 1.11. Citogenetski biomarkeri učinka fizikalnih i kemijskih agensa (voditeljica: A. Fučić)

2. ONEČIŠĆENJA I RADIOAKTIVNOST U OKOLIŠU

(direktorica programa: Vlasta Drevenkar)

- 2.1. Radioaktivnost okoliša i zaštita od zračenja (voditeljica: G. Marović)
- 2.2. Onečišćenje zraka – procjena izloženosti i zdravstvenih učinaka (voditelj: K. Šega)
- 2.3. Pesticidi, postojana i hlapljiva organska onečišćenja u okolišu (voditeljica: V. Drevenkar)

3. UTJECAJ OKOLIŠA NA ZDRAVLJE

(direktorica programa: Božica Kanceljak-Macan)

- 3.1. Alergijski poremećaji dišnog sustava i kože (voditeljica: B. Kanceljak-Macan)
- 3.2. Biomedicinski učinci radiofrekventnog mikrovalnog zračenja (voditeljica: I. Trošić)
- 3.3. Rizici smrtnosti i pobola u odrasloj populaciji hrvatske (voditelj: M. Pavlović)
- 3.4. Problem pospanosti: psihofiziološki i bihevioralni aspekti (voditeljica: B. Radošević-Vidaček)
- 3.5. Stresni radni uvjeti i zdravlje radnika (voditeljica: M. Gomzi)
- 3.6. Demencija: elektrofiziološka i genetska studija (voditeljica: R. Liščić)
- 3.7. Učinci metala na reproduksijsko zdravlje muškaraca (voditeljica: S. Telišman)

4. IMUNOTOKSIČNI UČINCI BIOAEROSOLA UNUTARNJEG OKOLIŠA I NAČINA ŽIVOTA (projekt Instituta, voditeljica: Božica Kanceljak-Macan)

Tijekom 2003. Ministarstvo znanosti i tehnologije financiralo je projekte odobrene u prethodnoj godini i započelo s financiranjem projekta odobrenog u 2003. godini.

Znanstveni rad obavljao se i u okviru 12 projekata s međunarodnim organizacijama (Europska zajednica, Svjetska zdravstvena organizacija) i institucijama iz Bugarske, Njemačke i Slovenije. Osim toga znanstveno-stručni rad obavljao se i u okviru 13 projekata s domaćim organizacijama i institucijama.

Uz znanstveni rad pojedine jedinice Instituta obavljale su stručne aktivnosti prema potrebama industrije i gospodarstva, zdravstvene zaštite i zaštite okoliša.

Izvještaj obuhvaća znanstvenu, stručnu, nastavnu i izdavačku djelatnost Instituta, popis sastanaka i kolokvija organiziranih u Institutu, popis djelatnika Instituta po organizacijskim jedinicama te popis objavljenih publikacija.

Ovaj izvještaj prihvatilo je Znanstveno vijeće Instituta na sjednici održanoj 16. II. 2004.

PRIHODI INSTITUTA

IZVOR	IZNOS / Kn	%
I PRIHODI OD PRORAČUNA	19.655.444	75,77
1 Plaće zaposlenika	11.349.341	43,75
2 Plaće znanstvenih novaka	1.795.469	6,92
3 Prijevoz zaposlenika	345.480	1,33
4 Prijevoz znanstvenih novaka	58.941	0,23
5 Hladni pogon	2.580.000	9,95
6 Znanstvenoistraživački projekti	2.033.327	7,84
7 Ostali projekti	76.960	0,30
8 Izdavačka djelatnost – Arhiv za higijenu rada i toksikologiju	90.252	0,35
9 Nabava opreme	823.000	3,17
10 Upravno vijeće	47.280	0,18
11 Pomoć za opremanje magisterija i doktorata	15.000	0,06
12 Potpore za putovanja	30.731	0,12
13 Jubilarne nagrade	147.406	0,57
14 Regres za godišnji odmor	78.600	0,30
15 Božićnica	136.000	0,52
16 Dar djeci uz Dan svetog Nikole	14.000	0,05
17 Pomoći za bolovanje i smrtni slučaj	33.657	0,13
II PRIHODI OD VLASTITE DJELATNOSTI	6.284.301	24,23
<i>PRIHODI OD UGOVORA</i>	<i>3.382.779</i>	
1 CROSCO-naftni servisi d.o.o., Zagreb	103.400	0,40
2 HERBOS d.d., Sisak	79.400	0,31
3 Klinička bolnica Split	70.393	0,27
4 Opća bolnica Sisak	47.152	0,18
5 Opća bolnica Virovitica	65.069	0,25
9 Institut "Ruđer Bošković", Zagreb	132.490	0,51
10 Ministarstvo unutarnjih poslova RH	106.059	0,41
13 Hrvatske vode, Zagreb	75.966	0,29
14 Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	38.082	0,15
15 Ministarstvo zdravstva RH	466.004	1,80
15 Gradski ured za zdravstvo, rad i soc. skrb	640.983	2,47
16 Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje, Zagreb	148.161	0,57
17 Zavod za javno zdravstvo Koprivnica	112.371	0,43
18 Ministarstvo zaštite okoliša RH	140.467	0,54
19 Specijalistička ordinacija dr. Terzić, Osijek	72.328	0,28
20 ECOINA zaštita okoliša d.o.o., Zagreb	627.711	2,42
21 VETERINA d.o.o., Rakov Potok	63.800	0,25
22 LURA d.d., Bjelovar	84.336	0,33
23 Ministarstvo financija - carinska uprava, Zagreb	74.399	0,29
24 Hrvatski centar za čistiju proizvodnju, Zagreb	84.525	0,33
25 LEK, Ljubljana	149.683	0,58
<i>PRIHODI OD OSTALIH USLUGA</i>	<i>2.901.522</i>	
26 Ispitivanje i mjerenje radioaktivnosti uzoraka	155.285	0,60
27 Ocjena ekološke prikladnosti objekata	141.101	0,54
28 Dozimetrija izvora zračenja	786.909	3,03
29 Zdravstvene usluge-pregledi pacijenata	417.264	1,61
30 Laboratorijske analize	205.572	0,79
31 Citogenetičke analize (analize kromosomskih aberacija, SCE)	866.034	3,34
32 Arhiv-pretplata	16.030	0,06
33 Prihodi od dividendi, kamata i tečajnih razlika	47.709	0,18
34 Potpore iz inozemstva	216.699	0,84
35 Prihodi od prodaje stanova	16.152	0,06
36 Ostali prihodi	32.767	0,13
I+II UKUPNI PRIHOD	25.939.745	100,00

ZNANSTVENA DJELATNOST

1. EKSPERIMENTALNA TOKSIKOLOGIJA

1.1. *Mehanizmi toksičnosti teških metala u bubrežima i spolnom traktu* (Projekt 0022011)

Voditelj: *Ivan Sabolić*

Suradnici na projektu: C. M. Herak-Kramberger, M. Ljubojević, M. Škarica, E. Heršak, K. Šmaguc

Dovršena su istraživanja uzroka poliurije u eksperimentalnoj cisplatinskoj nefrotoksičnosti u štakora; rezultati ovih istraživanja sumirani su u magistarskom radu M. Ljubojević (106). Prethodni radovi pokazali su da se u cisplatinskoj nefrotoksičnosti pojavljuje hipoosmotska poliurija u dvjema fazama; rana poliurija nastupa 1 dan nakon ubrizgavanja cisplatine (CDDP), a kasna 3-4 dana nakon rane (obično peti dan nakon ubrizgavanja CDDP-a). U ovom magistarskom radu istražena je ekspresija kanala za vodu AQP1 i AQP2 te ustrojstvo citoskeleta (aktinskih niti i mikrotubula) u bubregu štakora metodama imunoblotiranja i imunocitokemije u dvjema navedenim fazama nakon obrade životinja jednokratnom dozom CDDP-a (5 mg kg^{-1} tjel. mase, ip.). U ranoj fazi hipoosmotske poliurije izmjerena je visoka razina platine u tkivu i fosfaturija, a ekspresija AQP1 i AQP2 te ustroj citoskeleta u različitim zonama bubrega nisu bili značajno promijenjeni. U kasnoj fazi poliurije (5 dana nakon obrade CDDP-om) štakori su imali glukozuriju, proteinuriju i fosfaturiju, S3-odsječci proksimalnih kanalića bili su jako oštećeni, a ekspresija obaju AQP-a duž nefrona bila je smanjena. Sadržaj aktina i tubulina u tkivu bio je jako povećan, ali je njihov nitasti ustroj u stanicama bio znatno poremećen kao odraz gubitka polarosti stanica. Rezultati upućuju na to da je rana poliurija vjerojatno posljedica izravne inhibicije kanala za vodu cisplatinom, a kasna poliurija je djelomično osmotska, a glavnom uzrokovana gubitkom kanala za vodu i reapsorpcijske površine u odsječcima nefrona s poremećenim ustrojem citoskeleta.

U suradnji s njemačkim znanstvenicima, a u okviru hrvatsko-njemačkoga suradnog projekta, započeta su istraživanja prisutnosti, unutarstanične raspodjele i spolnih razlika u ekspresiji nekoliko organskih anionskih transportera (OAT) u bubrežima štakora. Ovi prijenosnici nalaze se na kontraluminalnoj membrani nekih stanica duž nefrona u sisavaca i odgovorni su za sekreciju različitih organskih aniona

(različite endogene tvari, neka dijagnostička sredstva i različiti lijekovi) i za unutarstanično nakupljanje nekih nefrotoksičnih teških metala (kadmija, žive, cisplatine), koji u stanice ulaze vezani za organske anione. Prvi rezultati, dobiveni metodama imunocitokemije u tkivnim narescima štakorskog bubrega i imunoblotiranja u staničnim membranama izoliranim iz različitih dijelova bubrega, upućuju na to da postoje izrazite spolne razlike u ekspresiji prijenosnika OAT1 u proksimalnim kanalićima bubrega; mužjaci imaju jaču ekspresiju od ženki, a ta je razlika određena stimulacijskim učinkom androgena i inhibicijskim učinkom estrogena (202).

Započeta su istraživanja lokalizacije i unutarstanične raspodjele metalotioneina (MT) u različitim odsječcima nefrona u štakora. MT je protein male molekularne mase (6-7 kDa), koji ima velik afinitet za različite teške metale. Smatra se da sudjeluje u unutarstaničnoj regulaciji koncentracije cinka, ali se njegov sadržaj u mnogim stanicama pojačava nakon obrade teškim metalima, koje potom kelira i tako ih čini manje toksičnima. Međutim, njegova prava funkcija u stanicama nije utvrđena. Iako je poznato da se nalazi u bubrežima sisavaca, njegova podrobna raspodjela duž nefrona i unutar stanica nije istražena. U namjeri da se поближе odredi pojavnost MT-a u epitelnim stanicama duž štakorskog nefrona, poduzeta su istraživanja imunolokalizacije ovog proteina u tkivnim narescima štakorskog bubrega i njegova sadržaja u tkivnim homogenatima i različitim vrstama membrana, izoliranim iz bubrežnog tkiva štakora. Prvi rezultati upućuju na vrlo heterogenu lokalizaciju MT-a u nekim segmentima nefrona; proksimalni kanalići u kori bubrega sadržavaju ga najviše, potom slijede S3-odsječci u vanjskom tračku vanjske srži, a u znatnoj količini prisutan je i u uzlaznim tankim krakovima Henleove petlje (206).

1.2. *Izloženost, unos i učinci otrovnih i esencijalnih elemenata* (Projekt 0022012)

Voditeljica: *Maja Blanuša*

Suradnici na projektu: M. Piasek, S. Cvijetić Avdagić, V. M. Varnai, M. Matek Sarić (do 31. VII. 2003.), Marija Šarić, D. Jureša, M. Lazarus (od 1. XII. 2003.), Đ. Breški, M. Ciganović

Nastavljano je istraživanje mobilizacije olova, kadmija i žive kombinacijom kelatirajućih spojeva i/ili prehrambenih sastojaka na štakorskom modelu *in vivo*. Na području istraživanja metabolizma

kosti provedena su eksperimentalna istraživanja na sisajućim štakorima i istraživanja u djece i žena u postmenopauzi. U ribama Jadranskog mora mjerene su koncentracije žive, arsena, olova i kadmija.

U odraslih štakora pokazano je da askorbinska kiselina, kao prirodni kelatirajući spoj, može utjecati na toksikokinetiku olova i poboljšati kelatirajuće djelovanje 2,3-dimerkaptantarne kiseline (DMSA). Cilj provedenog istraživanja bio je procijeniti moguće povoljne učinke suplementacije askorbinskom kiselinom, same ili u kombinaciji s DMSA, na smanjenje tjelesne retencije olova u sisajućih štakora. Slični podaci za ovu životnu dob nisu poznati. L-askorbinska kiselina (650 mg kg^{-1} na dan) i/ili DMSA (91 mg kg^{-1} na dan) primijenjeni su peroralno u sisajućih štakora (Wistar) uz istodobnu peroralnu izloženost olovu (u obliku acetata) tijekom osam dana (u dozi 2 mg kg^{-1} na dan) ili nakon trodnevne izloženosti (u ukupnoj dozi olova 12 mg kg^{-1}). Koncentracije olova u tkivima mjerene su u karkasu (što odgovara kosturu), jetri, bubrezima i mozgu metodom atomske apsorpcijske spektrometrije. Suplementacija askorbinskom kiselinom ni tijekom izlaganja ni nakon prestanka izloženosti olovu nije smanjila nakupljanje olova u tkivima. Koncentracije olova u karkasu suplementiranih životinja čak su bile i više od onih u nesuplementiranih mladunaca. Liječenje s DMSA i tijekom izlaganja i nakon prestanka izloženosti olovu smanjilo je koncentracije olova u svim analiziranim tkivima. Liječenje askorbinskom kiselinom zajedno s DMSA tijekom istodobne izloženosti olovu bilo je izrazito manje učinkovito u usporedbi s liječenjem samo s DMSA. Suplementacija askorbinskom kiselinom nije djelovala na učinkovitost liječenja s DMSA ako je liječenje primijenjeno nakon prestanka izlaganja olovu. Zaključeno je da askorbinska kiselina primijenjena u razdoblju sisanja za vrijeme ili nakon prestanka izlaganja olovu ne djeluje povoljno na sniženje retencije olova u tkivima, kao ni na učinkovitost liječenja s DMSA (39).

Mjerenje petne kosti ultrazvukom provedeno je na 244-ero djece prije puberteta (120 dječaka i 122 djevojčice) i 259 adolescenata nakon puberteta (112 dječaka i 147 djevojčica). Istražene su povezanosti tvrdoće kosti sa spolom, antropometrijskim pokazateljima i dnevnim unosom hranjivih tvari (kalcija, ugljikohidrata, masti i proteina). Nađena je povezanost između tvrdoće kosti, tjelesne težine, tjelesne aktivnosti i faze puberteta. Nije nađena povezanost između tvrdoće kosti i unosa kalcija prehranom (8).

Analizirane su razlike u kvaliteti života bolesnika s osteoporotskim prijelomom kuka i bolesnika s osteoporozom, ali bez prijeloma. U istraživanju je sudjelovalo 35 žena s prijelomom kuka i 33 žene s utvrđenom osteoporozom, ali bez prijeloma. Ispitanice s prijelomom kuka imale su značajno lošije vrijednosti nego žene bez prijeloma u ovim kategorijama: simptomi, fizičke funkcije i društvene aktivnosti i dokolica. Obje skupine bolesnica imale su značajno niže vrijednosti pokazatelja kvalitete života u odnosu na kontrolnu skupinu. Analizom zdravstvenih i socijalnih pokazatelja utvrđeno je da mineralna gustoća kralježnice i kuka (osteoporoza) ima statistički značajan utjecaj na kvalitetu života (41).

U istraživanju koje je obuhvatilo 526 zdravih ispitanika (249 muškaraca i 277 žena) procijenjen je utjecaj dobi, antropometrijskih pokazatelja i duljine postmenopauze na tzv. "procijenjenu" mineralnu gustoću kostura (*apparent bone mineral density*, BMAD). Taj parametar omogućuje procjenu volumetrijske koštane gustoće, čime se umanjuje utjecaj veličine kosti na koštanu gustoću. Utvrđen je značajan utjecaj dobi i duljine postmenopauze na BMAD kralježnice i femura. Također je nađena jača povezanost površinske mineralne gustoće (*bone mineral density*, BMD) s visinom i težinom ispitanika, u usporedbi s BMAD.

Procijenjen je učinak dodavanja različitih soli kalcija na sadržaj kalcija u kosturu sisajućih štakora. Mladuncima je tijekom devet uzastopnih dana (od 6. do 14. dana života) davana peroralno ukapavanjem jedna od kalcijevih soli: glukonat, hidrogenfosfat, karbonat ili klorid. Kontrolnim skupinama ukapavano je samo kravlje mlijeko. Nakon devet dana disekcijom su uzorkovani karkasi u kojima je metodom atomske apsorpcijske spektrometrije određen kalcij. Nađeno je da jedino suplementacija mliječnom suspenzijom kalcijeva hidrogenfosfata tijekom razdoblja sisanja u ukupnoj dozi od oko 340 mg povećava količinu kalcija u kosturu za oko 16 %, a da se pritom ne remeti napredovanje mladunaca. Tom se dozom dnevni unos kalcija povisio 3-4 puta u odnosu na kontrolu. Ostali kalcijevi spojevi pokazali su se ili nedovoljno učinkovitim (kalcijev karbonat), ili su čak štetno djelovali na rast i razvoj mladunaca (kalcijev klorid i kalcijev glukonat) (44).

Pračena je koncentracija četiriju otrovnih elemenata, žive, arsena, olova i kadmija, u ribama i školjkama iz Jadranskog mora koje se najčešće konzumiraju. Uzorci su razoreni mokrom digestijom za analizu žive i arsena i suhim spaljivanjem za olovo i

kadmij. Živa je određena metodom razvijanja hladnih para, a arsen, olovo i kadmij metodom elektrotermičke atomske apsorpcijske spektrometrije. Provedena je unutarnja kontrola kvalitete primijenjenih metoda mjerenjem mišića morskog psa. Najviše koncentracije žive odn. arsena, izražene kao aritmetička sredina \pm standardna devijacija u mg kg^{-1} svježeg uzorka, nađene su u osliću ($0,373 \pm 0,075$ odnosno $23,3 \pm 3,6$), a najniže u lokardi ($0,153 \pm 0,028$ odnosno $1,25 \pm 0,29$). Koncentracije olova i kadmija bile su najviše u školjkama ($0,150 \pm 0,009$ i $0,142 \pm 0,017$), a najniže u osliću ($0,007 \pm 0,004$ i $0,002 \pm 0,001$). Procijenjen je i unos tih elemenata konzumacijom morskih plodova u općoj populaciji i nađeno je da ne prelazi vrijednost privremeno prihvatljive granice unosa preporučene od Svjetske zdravstvene organizacije (22).

1.3. Metabolizam metala (Projekt 0022013)

Voditelj: Berislav Momčilović
Suradnik na projektu: N. Ivičić

Liječenje otvorenih rana (*ulcus decubiti*) u trajno ili dugotrajno ležećih bolesnika velik je i često refrakteran medicinski problem. Autor je u ovom sveučilišnom udžbeniku (102) temeljem ekstenzivnog proučavanja raspoložive znanstvene literature, kao i s obzirom na vlastita istraživanja u svezi s metabolizmom kalcija u kostima i osteoporozom, uspio pridonijeti širemu patofiziološkom shvaćanju te teške medicinske problematike. Na temelju svojih istraživanja definirao je cijelu skupinu bolesti pod zajedničkim nazivom bolesti mirovanja, među koje svakako spada i *ulcus decubiti*. Dosadašnja su kliničko-epidemiološka istraživanja pokazala da jedina uspješna mjera u prevenciji i liječenju već zadobivenih *ulcusa decubiti*, uz često pomicanje/pokretanje bolesnika, jest pravilna prehrana adekvatna po sadržaju proteina, vitamina i minerala. U tom smislu iznesene su i praktične upute o nutritivnom pristupu bolesnicima s *ulcusom decubiti*.

U nastavku istraživanja na području Alzheimerove bolesti i u suradnji sa znanstvenicima iz SAD-a ustanovljeno je da radonove kćeri ^{210}Po i ^{210}Bi nisu ravnomjerno raspoređene u raznim morfološkim strukturama mozga (54). Ranije je već utvrđeno da se u Alzheimerovoj bolesti radonove kćeri selektivno nakupljaju u proteinima, a sada je dokazano da se oba izotopa najviše zadržavaju u proteinima *hippocampus* i *nucleusa amygdale*, nešto manje u kori mozga svih četiriju lobusa, još manje u *substantia*

nigra, a najmanje u *locus ceruleus* i *nucleus basalis*. U *nucleus basalis* vrijednosti radioaktivnosti radonovih kćeri bile su jednako niske kao u kori mozga zdravih osoba. Do sada nije bilo poznato da radonove kćeri mogu poslužiti kao osebujni pokazatelj razlika u morfološkoj strukturi mozga. Ova, kao i ranija istraživanja, upućuju na nove mogućnosti pristupa patofiziologiji multiple skleroze (187).

Istraživanja s pomoću brojača za cijelo tijelo pokazala su da se vrijeme mjerenja aktivnosti radioaktivnog ^{47}Ca u tijelima ispitanika može produljiti za dva, pa i tri tjedna ako se mjeri aktivnost ^{47}Sc u cijelome tijelu (188). Naime, pri proizvodnji radioaktivnog ^{47}Ca koji se rabi u humanim metaboličkim istraživanjima skeleta, dobiva se i nešto radioaktivnog ^{47}Sc . Tako dobiveni ^{47}Sc ima znatno dulje vrijeme poluraspada od vremena poluraspada ^{47}Ca , te kako se oba elementa ponašaju kinetički istovjetno u skeletu, možemo mjeriti promjene u kostima kada na raspolaganju više nema ^{47}Ca . To nam omogućuje novi uvid u bolje poznavanje metabolizma kostiju u živih ljudi.

Naša su istraživanja pokazala da se u sustavima *in vitro* koji oponašaju stanje ionske ravnoteže u usnoj šupljini (pH, biokemijski sastav) iz dentalne legure zlato/platina oslobađaju ioni raznih metala (64). Problem je, međutim, u tome što su rezultati naših pokusa pokazali da proizvođači metalne legure zlato/platina za protetske radove u stomatologiji nisu obznanili prisutnost niza metala (Cr, Cu, Fe i Zn). Odnosno, objavili su samo djelomični sastav svoje dentalne metalne legure. Osobito je intrigantno to što su se u raznim zamjenskim otopinama pronašle osjetno povišene vrijednosti kroma, dok se nisu uspjele detektirati ni najmanje količine oslobođenog zlata. Autori se s pravom pitaju nije li dio alergija pripisanih pojavi kontaktnog dermatitisa zbog prisutnosti zlata, u stvari neprepoznata prisutnost potentnoga kutanog alergena kroma.

Prvi puta se uspio metodom diferencijalne pulsne polarografije na visećoj kapi (*differential pulsed stripping voltametry*, DPSV) odrediti sadržaj molibdena u uzorcima čovjekove pune krvi (72). Do sada molibden u krvi nije bio određivan metodom DPSV, najvjerojatnije zbog poteškoća u izboru i pripravi odgovarajućeg pufera te visokoga pozadinskog signala visokodiferentne biološke matrice pune ljudske krvi. Uz pomoć međunarodno certificiranog standarda s raznim koncentracijama molibdena uspješno je riješen taj analitički problem i ustanovilo se da puna krv muškaraca (rendgenski tehničari) sadržava više molibdena od pune krvi žena (medicinske sestre

izložene citostaticima) upravo u onoj mjeri koliko se razlikuju viši hematokrit muškaraca od hematokrita žena. Također je analizirana spaljena ljudska krv na sadržaj Cd, Cu, Pb i Zn te se ustanovilo da se pri povišenoj temperaturi spaljivanja (600 °C) ispitivani metali gube u manjoj mjeri nego što se obično navodi, ali da taj gubitak ovisi o elementu (69).

1.4. Mehanizam interakcije esteraza i organofosfornih spojeva (Projekt 0022014)

Voditeljica: Vera Simeon

Suradnici na projektu: Z. Kovarik, G. Šinko, A. Bosak

Znanstvenoistraživački rad na projektu tekao je prema predviđenom planu. Projekt obuhvaća istraživanja mehanizma interakcije esteraza s esterima fosforne kiseline i drugim esterima (koji su inhibitori ili supstrati tih enzima) te s reverzibilnim inhibitorima (lijekovi, antidoti pri trovanju organofosfornim spojevima). Istražuju se biokemijska svojstva ovih esteraza: acetilkolinesteraza, butirilkolinesteraza, arilesteraza i paraoksonaza. Kao izvor enzima upotrijebljeni su prirodni enzimi, pročišćeni ili rekombinantni preparati te mutirane forme acetilkolinesteraze u kojima su promijenjene pojedine aminokiseline u aktivnom mjestu enzima. Acetilkolinesteraza ima vitalnu funkciju hidrolizirajući prijenosnik živčanih impulsa, acetilkolin, u središnjem i perifernom živčanom sustavu, pa je inhibicija toga enzima važna u toksičnosti organofosfornih spojeva i drugih inhibitora tog enzima. Butirilkolinesteraza razgrađuje mnoge spojeve iz skupine organofosfornih spojeva, među koje spadaju nervni bojni otrovi i neki pesticidi, te druge estere (lijekovi, droge). Paraoksonaza je arildialkylfosfataza, koja razgrađuje u prvome redu dietil-*p*-nitrofenilfosfat (paraokson).

Objavljen je dio rezultata istraživanja povezanosti strukture aktivnog mjesta acetilkolinesteraze s mehanizmom njezina djelovanja te sa stereoselektivnosti toga enzima u interakciji sa S_p i R_p -enantiomerima alkil-metiltiokolinofosfonata, analoga nekih nervnih bojnih otrova, kojima su sistematski varirane veličine jedne alkilne skupine. Rezultati su pokazali da S_p -enantiomeri fosforiliraju acetilkolinesterazu i njezine mutante brže nego odgovarajući R_p -enantiomeri. Konstante brzine inhibicije za nativnu acetilkolinesterazu, mutante i butirilkolinesterazu interpretirane su povezivanjem s rezultatima molekularnog modeliranja smještanja

inhibitora u domene aktivnog mjesta enzima. Pokazano je da se S_p -enantiomeri idealno smješstavaju u ždrijelo aktivnog mjesta enzima i stoga su ti spojevi bolji inhibitori nego R_p -enantiomeri. Proširenje acilnog džepa i kolinskog mjesta dobiveno s odgovarajućom mutacijom omogućava povoljniji položaj R_p -enantiomera, a time i bržu fosforilaciju enzima (26). Uspoređene su strukture aktivnih mjesta butirilkolinesteraze čovjeka, konja i miša s brzinom inhibicije tih enzima esterima karbaminske i fosforne kiseline te je zaključeno koje aminokiseline diktiraju razlike u brzini inhibicije tih butirilkolinesteraza (25). Istraživanja na esterazama proširena su i na biljke i njihove tumorske izdanke. Nađeno je da je aktivnost esteraza mjerena 1 i 2-naftilacetatom veća u tim izdancima nego u samoj biljci kaktusa, a elektroforetski se razlikuju i njihovi izoenzimi (1). Stereoselektivnost butirilkolinesteraze istraživana je i u interakciji s enantiomerima etopropazina i kinuklidinskim acetatima i za obje klase spojeva enzim je pokazao veću preferenciju za njihove *R* nego *S*-enantiomere (163, 204). U ovoj godini objavljeni su također radovi na razrađivanju metodologije mjerenja aktivnosti kolinesteraza (određivanje molarnog koeficijenta za reducirani SH-reagens) i na standardizaciji mjerenja aktivnosti acetilkolinesteraze i butirilkolinesteraze u ljudskoj krvi te fenotipiranju butirilkolinesteraze (12, 73, 74, 78). Objavljen je rad o interakciji nekih lijekova i otrova s inačicama butirilkolinesteraze i drugih esteraza u ljudskom serumu (75). Nastavljena su istraživanja na arilesterazi i paraoksonazi te ulozi tih enzima u nekim bolestima. Istraživanja tih enzima u bolesnika na hemodijalizi opisana su u diplomskom radu koji je izrađen u okviru ovog projekta (122). Objavljen je pregledni rad o toksičnosti organofosfornih spojeva i zaštiti pri trovanju tim spojevima (95).

Priprava mutanata acetilkolinesteraze načinjena je u suradnji s P. Taylorom i Z. Radićem, Department of Pharmacology, University of California at San Diego, La Jolla, CA, SAD. Serumi za istraživanje arilesteraze i paraoksonaze dobiveni su s Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta, a preparati biljaka priređeni su na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

1.5. Antikolinesterazni otrovi – biološki učinci novih antidota (Projekt 0022015)

Voditeljica: Božica Radić

Suradnice na projektu: A. Lucić Vrdoljak, M. Kramarić, J. Mileković

Nastavljena su istraživanja antidotalne djelotvornosti morfolinskog derivata adamantana – TAMORF-a na štakorima, budući da je u prethodnim istraživanjima pokazao vrlo dobru djelotvornost kao dopunska medikacija atropinu u miševa trovanih karbamatima i organofosforim spojevima. U štakora koji su trovani s $\frac{1}{4}$ LD₅₀ somana ispitana je djelotvornost navedenog spoja primijenjenog samog ili u kombinaciji s atropinom: terapijska djelotvornost te zaštitna svojstva ako je spoj primijenjen prije aplikacije somana.

Primjenom TAMORF-a u periodu od 5 min prije ili 5 min poslije aplikacije somana postižu se najbolji rezultati u liječenju trovanih životinja. Štakorima je mjerena aktivnost enzima acetilkolinesteraze (AChE) u plazmi i mozgu u vremenskom intervalu od 10 minuta, do 60. minute te nakon 24 sata.

U pokusima u kojima je istraživana zaštitni učinak TAMORF-a, poslije prvih 10 minuta izmjerena je značajna razlika u aktivnosti AChE u plazmi. Naime, u tom periodu u trovanih životinja kojima je TAMORF primijenjen sam, u plazmi je došlo do pada aktivnosti AChE za 40 %, dok je trovanim životinjama koje su primile TAMORF s atropinom aktivnost enzima ostala nepromijenjena. U daljnjem periodu do 60. minute aktivnost enzima u plazmi nije se dalje snižavala bez obzira na to da li je TAMORF primijenjen sam ili s atropinom. Nakon 24 sata u oba slučaja plazmatska AChE vratila se na početnu aktivnost.

Ispitivanje terapijske djelotvornosti TAMORF-a (sam ili u kombinaciji s atropinom) u plazmi štakora trovanih somanom pokazalo je značajan pad aktivnosti AChE u cijelom ispitivanom periodu. Nakon 24 sata aktivnost enzima vratila se na početnu vrijednost.

Mjerenjem aktivnosti AChE u mozgu životinja trovanih somanom koje su prije aplikacije somana primile TAMORF sam ili u kombinaciji s atropinom nije došlo do značajnog pada aktivnosti AChE u cijelom ispitivanom periodu od 10 min do 24 sata (aktivnost enzima bila je 87-100 %). U istraživanju terapijske djelotvornosti TAMORF-a (sam ili u kombinaciji s atropinom) tijekom cijelog ispitivanog perioda aktivnost AChE bila je snižena te se ni nakon 24 sata nije vratila na početnu aktivnost.

Provedena istraživanja pokazuju da je morfolinski derivat adamantana – TAMORF vrlo dobra dopunska medikacija atropinu, osobito kada je primijenjen prije aplikacije somana.

Nastavljena su istraživanja uloge butirilkolinesteraze (BuChE) u metabolizmu lipida i lipoproteina. Budući da su u ranijim istraživanjima dokazana inhibitorna svojstva cikloheksimida na aktivnost BuChE u plazmi, nastavljena su istraživanja utjecaja navedenog spoja na stanje lipida i lipoproteina u istom biološkom materijalu. Nađeno je da ukupni kolesterol i HDL-kolesterol pokazuju isti trend promjene, vjerojatno zbog reverzibilne inhibicije sinteze apolipoproteina apo A-1 cikloheksimidom. Koncentracija triglicerida također je bila snižena, ali tek nakon potrošene zalihe apolipoproteina apo B koji je glavni sastojak VLDL-kolesterola (27).

Također, istražen je učinak organofosforog spoja DDVP-a na aktivnost BuChE u plazmi i tkivima te na metabolizam lipida u štakora. Nađeno je da DDVP značajno smanjuje aktivnost BuChE u plazmi, jetri te bijelom i smeđem masnom tkivu životinja obaju spolova. Koncentracije triglicerida, ukupnog kolesterola i HDL-kolesterola bile su značajno povišene, a LDL-kolesterola snižene. Rezultati govore u prilog hipotezi da BuChE ima važnu ulogu u metabolizmu lipida i lipoproteina *in vivo* (43).

Započeta su istraživanja učinaka antilipidnih lijekova na aktivnost BuChE u životinja s povećanim vrijednostima triglicerida i glukoze u serumu. Povećanje vrijednosti triglicerida i glukoze u štakora postignuto je davanjem specijalne hrane koja sadržava 68 % ugljikohidrata. Na taj način želi se ispitati uloga BuChE u stanju poremećenog metabolizma lipida. Od antilipidnih lijekova za sada je primijenjen gemfibrozil. Obrada dobivenih rezultata na kojima će se planirati sljedeći pokusi u tijeku je.

1.6. Kemija kompleksa 1-aminociklopropankarboksilnih kiselina (Projekt 0022016)

Voditelj: Nenad Raos

Suradnica na projektu: L. Mak

Nastavljeno je istraživanje 1-[N-(*tert*-butoksikarbonil)amino]-2-hidroksimetilciklopropan-1-karboksilne kiseline. U suradnji s Tekstilno-tehnološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu i Zavodom za opću i anorgansku kemiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu riješena je molekularna i kristalna struktura njezina racemata (1*RS*, 2*RS*) (7). Pokazalo se da je riječ o strukturi umreženoj s pet vrsta intramolekularnih i intermolekularnih vodikovih veza, od kojih su posebno zanimljive veze tipa C-H...O uspostavljene s ciklopropanskim prstenom. (Treb

reći da su se kemičari dugo sporili oko postojanja tih vodikovih veza.) Konformacijska analiza navedene kiseline, napravljena molekularno-mehaničkom metodom uz primjenu metode prekrivanja kugli (*overlapping spheres*, OS) za pretraživanje konformacijskog prostora, otkrila je 14 konformera niske energije. Najniži konformer ima energiju $2,8 \text{ kJ mol}^{-1}$ nižu od energije konformacije uočene u kristalu. Proveden je i proračun dimera vezanog vodikovim vezama (7).

Nastavljen je i razvoj metode OS (149). Novost je primjena analize rojeva (*cluster analysis*) u fragmentaciji molekule, koja je nužna da bi se primijenila metoda OS (198, 212). Budući da se molekula može fragmentirati i topološki, napravljen je jedan znanstveni rad (34) i kongresno priopćenje (150) o fizičkom smislu topoloških indeksa.

1.7. Međudjelovanje i modeliranje prelaznih metala s bioligandima (Projekt 0022017)

Voditeljica: *Jasmina Sabolović*
Suradnica na projektu: G. Branica

Nastavljena su istraživanja svojstava metalnih kompleksa s bioligandima eksperimentalnim i teorijskim metodama. Objavljen je rad o novom molekularno-mehaničkom polju sila (tj. skupu funkcija potencijalne energije i pripadajućih empirijskih parametara) za modeliranje bezvodenih i akva kompleksa bakra(II) s aminokiselinama (35). S novim poljem sila (nazvanim FFW) moguće je simulirati i predviđati geometrijska svojstva u aproksimaciji kristalnog okruženja i u vakuumu navedene klase spojeva s *cis* i *trans*-koordinacijom aminokiselinskih ligandnih atoma (dva kisika i dva dušika) za središnji bakrov atom. Polje sila je parametrizirano na vakuumskim strukturama izračunanim kvantno-kemijskom metodom (B3LYP) i eksperimentalnim kristalnim strukturama. FFW dobro predviđa energetski najpovoljnije ravnotežne strukture bakrovih kompleksa s aminokiselinama.

Da bi se saznalo više o fizičko-kemijskim svojstvima *bis*-kompleksa bakra(II) s *L-N,N*-dimetiliranim aminokiselinama valinom i leucinom, istraživano je ponašanje kompleksa otopljenih u različitim otapalima kao funkcija temperature elektronskom paramagnetskom rezonancijom. Ustanovljeno je različito ponašanje dvaju kompleksa. Izračun najstabilnijih konformacija kompleksa bez vode i okruženih s 4 molekula vode s poljem sila FFW

pokazao je da se njihovo različito ponašanje može pripisati steričkim razlozima (191).

Predložen je molekularno-mehanički model i određeni su empirijski parametri za simuliranje i predviđanje strukturnih svojstava niza metalnih kompleksa s 2,4-pentandionatom (119, 140). Izračunane su potencijalne energije kompleksa u aproksimaciji kristalnog okruženja i u vakuumu. Pronađena je inverzna korelacija eksperimentalno određenih entalpija taljenja i konformacijske potencijalne energije u kristalu i vakuumu, što upućuje na zaključak da će entalpija taljenja rasti što je kompleks stabilniji (119).

Nastavljena su elektrokemijska istraživanja međudjelovanja olova i L-askorbinske kiseline (L-3,4-dihidroksi-5-(1,2-dihidroksietil)-2,5-H-oksol-2-on), tj. C-vitamina. Voltametrijska mjerenja sustava olova i askorbinata u vodenim otopinama načinjena su polarografijom s istosmjernom pobudom, pravokutnovalnom voltametrijom (SWV), diferencijalnom pulsnom voltametrijom s anodnim otapanjem te cikličkom voltametrijom. Određena su elektrokemijska svojstva sustava pri raznim pH-vrijednostima i odnosima koncentracija metala i liganda. Sva mjerenja izvršena su u inertnom elektrolitu (NaClO_4) pri fiziološkoj ionskoj jakosti ($I = 0,15 \text{ mol L}^{-1}$). Primjenom cikličke voltametrije nađeno je da pri višim koncentracijama otopljenog olova (više od $2 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$) dolazi do adsorpcije materijala, što utječe na reverzibilnost elektrodne reakcije. Primjenom SWV nađeni su uvjeti mjerenja pri kojima olovo s askorbinatom u vodenoj otopini perklorata daje jedan voltametrijski odziv, koji se pomiče prema negativnim vrijednostima potencijala, a to pak pokazuje da su nastali kompleksi elektrokemijski labilni. Iz ovisnosti pomaka vrha signala redukcije olova o dodanom askorbinatu bilo je moguće odrediti konstante stabilnosti (127).

Da bi se istražila moguća farmakološka svojstva klase spojeva *bis*(*L-N,N*-dialkilaminoacido)bakra(II), testirana su protuupalna i antibakterijska djelovanja sljedećih bakrovih kompleksa: *bis*(*L-N,N*-dimetilvalinato)bakra(II), *bis*(*L-N,N*-dimetilizoleucinato)bakra(II), *bis*(*L-N,N*-dimetilalaninato)bakra(II), *bis*(*L-N,N*-dietilalaninato)bakra(II), *bis*(*L-N,N*-dipropilalaninato)bakra(II). Spojevi su testirani u Laboratoriju za biološko ispitivanje spojeva, u Istraživačkom institutu PLIVE pod vodstvom D. Verbanca. Spojevi nisu pokazali citotoksično djelovanje, ali su se pokazali inaktivni kao potencijalni antibiotici. Spojevi su inhibirali enzime p56 (Lck) i ZAP 70 (enzimi T-limfocita) u koncentracijama

višim od 100 μM , ali su to koncentracije za koje se inhibitor ne smatra fiziološki relevantnim. U tijeku je ispitivanje sposobnosti spojeva da simuliraju aktivnost enzima superoksid dismutaza.

1.8. Djelovanje mikotoksina na čovjeka i životinje (Projekt 0022018)

Voditelj: *Radovan Fuchs*

Suradnici na projektu: M. Peraica, A-M. Domijan, V. Žlender, M. Matašin

Mikotoksini u ljudski organizam ulaze uglavnom zbog onečišćenosti hrane te se djelomice izlučuju urinom. Nalaz mikotoksina u urinu dokaz je izloženosti ispitanika, a uzorkovanje urina je neinvazivan postupak, za razliku od uzorkovanja krvi. Poznate metode ekstrakcije mikotoksina iz urina ne daju dovoljno pročišćeni uzorak za analizu tekućinskom kromatografijom visoke djelotvornosti te su stoga istražene različite mogućnosti pročišćavanja urina i ekstrakcije mikotoksina okratoksina A (OTA) iz urina (10). Prvom ispitivanom metodom u kojoj je uzorak pročišćavan upotrebom mješavine zakiseljenog kloroforma i metanola, a zatim ekstrakcijom na kolonama punjenim silikagelom iskorištenje je bilo 82 % s relativnom standardnom devijacijom manjom od 8,4 % dok je granica detekcije bila 0,5 ng OTA mL^{-1} urina. Međutim, metodom pročišćavanja na komercijalnim ChemElut kolonama dobiveni su još bolji rezultati: iskorištenje od 95 % s relativnom standardnom devijacijom manjom od 4 % i granicom detekcije od 0,3 ng OTA mL^{-1} urina. Primjenjivost metode dokazana je analizom uzoraka urina zdravih ljudi u kojima je OTA nađen iznad detekcijske granice metode. OTA je nađen u 33 od 35 analiziranih uzoraka urina.

U suradnji sa Zavodom za mikrobiologiju Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu analizirana je toksigenost plijesni izoliranih iz uzoraka aspergiloma i okolnog plućnog tkiva dobivenih tijekom kirurških zahvata u Bolnici za plućne bolesti Jordanovac. Nađeno je da plijesni izolirane iz aspergiloma mogu sintetizirati aflatoksin B_1 , aflatoksin G_1 i sterigmatocistin, dok je nalaz aflatoksina B_2 , aflatoksina G_2 i OTA bio negativan. Ovaj nalaz pokazuje da bi pacijenti s aspergilomom mogli biti izloženi toksičnom djelovanju aflatoksina.

Uvedena je metoda analize mikotoksina fumonizina B_1 (FB_1) i fumonizina B_2 (FB_2) u kukuruzu (124, 164). Upotrebom imunoafinitetnih kolona za pročišćavanje

uzoraka i tekućinskom kromatografijom visoke djelotvornosti s fluorescentnim detektorom određena je koncentracija FB_1 i FB_2 u uzorcima kukuruza ($N = 49$). Granica detekcije za oba mikotoksina bila je 10 $\mu\text{g kg}^{-1}$, a ponovljivost metode izražena kao relativna standardna devijacija bila je manja od 10 %. Uzorci su skupljeni u suradnji s Agronomskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu, a skupljanje je provedeno u svim županijama Republike Hrvatske u kojima se kukuruz uzgaja. FB_1 je nađen u svim analiziranim uzorcima, a FB_2 samo u tri uzorka. Prikaz dosadašnjih saznanja o onečišćenosti pšenice plijesnima iz roda *Fusarium* i njihovim toksinima (kamo spadaju FB_1 i FB_2) iznesen je u preglednom članku (92).

Mogućnost prevencije rasta plijesni, nastanka mikotoksina i uklanjanja mikotoksina iz hrane vrlo su važni problemi u proizvodnji hrane koji su obrađeni u preglednom članku (91).

Budući da mehanizam djelovanja nekih mikotoksina uključuje proces apoptoze, opisan je mehanizam nastanka apoptoze (99).

1.9. Genotoksičnost prirodnih i antropogenih agensa (Projekt 0022019)

Voditeljica: *Vilena Kašuba*

Suradnice na projektu: R. Rozgaj, N. Kopjar (od 15. VII. 2003.)

Teški metali. Podaci dobiveni usporedbom različitih citogenetičkih pokazatelja od velikog su značenja za procjenu učestalosti genskih oštećenja pri izloženosti genotoksičnim agensima. Istraživanje učinaka pojedinih agensa u kontroliranim uvjetima omogućuje bolje razumijevanje mehanizama njihova djelovanja. Teški metali su široko rasprostranjeni u okolišu. U različitim koncentracijama nalaze se u zraku, tlu, vodama i u živome svijetu.

Praćenjem genotoksičnih učinaka žive u štakora tretiranih različitim koncentracijama živina klorida želio se procijeniti odnos doza-učinak. Ženke štakora dobi 7 tjedana podijeljene su u četiri skupine; tri skupine primale su živin klorid pet dana oralno, u koncentracijama 0,068, 0,136 i 0,272 mg kg^{-1} tjel. mase, a četvrta skupina služila je kao kontrola. Životinje su žrtvovane tri dana nakon posljednje doze živina klorida. U radu je primijenjen kometski test i mikronukleusni test uz supravitalno bojenje akridin-oranžom. Opterećenje živom mjereno

je u jetri i bubrežima atomskom apsorpcijskom spektrometrijom. Dobiveni rezultati pokazali su značajan porast koncentracije žive u bubrežima nakon dvije više doze živina klorida, dok je koncentracija u jetri bila značajno povišena samo nakon tretmana najvišom dozom živina klorida. Rezultati dobiveni kometskim testom i mikronukleusnim testom na krvi životinja pokazuju značajan porast oštećenja u odnosu na kontrolnu skupinu kod sve tri skupine životinja tretiranih živinim kloridom. Učestalost mikronukleusa u retikulocitima štakora linearno je ovisna o dozi živina klorida. Dobiveni rezultati pokazuju da su primijenjene koncentracije soli metala dale mjerljiv genotoksični učinak (151).

Ispitivana je sposobnost kadmijeva klorida da izazove genotoksični učinak u V79 staničnim kulturama. Utjecaj različitih doza kadmijeva klorida na staničnu DNA praćen je mikronukleusnim testom (citokineza blokirana citohalazinom B), a migracija DNA kometskim testom. Dvadeset četiri sata nakon nasađivanja stanice su tretirane različitim dozama kadmijeva klorida (10^{-4} – 10^{-6} M). Ujedno je praćen i utjecaj vitamina C (askorbinske kiseline, 100 μ M) na oštećenja molekule DNA inducirana kadmijevim kloridom. Rezultati obaju testova analizirani su analizom varijance (*one-way* ANOVA test). Rezultati pokazuju da kadmijev klorid povećava oštećenja molekule DNA, kao i broj mikronukleusa. S druge strane, "zaštitna" uloga vitamina C nije potvrđena u svim ispitivanim koncentracijama kadmijeva klorida (176).

Anestetici. Analiza strukturnih aberacija kromosoma važan je pokazatelj oštećenja genskog materijala. Uz izloženost brojnim genotoksičnim agensima iz životnog okoliša, ljudi su u pojedinim profesijama dodatno izloženi različitim fizikalnim ili kemijskim agensima, a to može povećati vjerojatnost nastanka somatske mutacije. U praksi se često susreće problem tzv. mješovite ekspozicije, odnosno istodobne izloženosti različitim tipovima agensa. Simultana ekspozicija fizikalnim i kemijskim agensima posebno je česta u nekim medicinskim i industrijskim strukama.

Jedan od primjera mješovite izloženosti u medicinskoj praksi jest izloženost anesteziologa različitim anesteticiima i ionizirajućem zračenju. Da bismo procijenili opasnost od profesionalnog izlaganja dušikovu oksidu i halotanu te rendgenskom zračenju, testirana je skupina od 28 medicinskih radnika zaposlenih u operacijskim salama. Rezultati kometskog testa i mikronukleusnog testa (MN)

komparirani su s rezultatima dobivenim kod jednakog broja ispitanika kontrolne skupine ujednačene po spolu, dobi i navikama pušenja. Statistička značajnost utvrđivana je analizom varijance. Rezultati upućuju na značajan porast oštećenja DNA (dužina repa = 20,82 μ m; moment repa = 0,68 μ m), kao i povišenu učestalost mikronukleusa (26,93 %) u izloženih osoba u usporedbi s kontrolnom skupinom (dužina repa = 16,16; moment repa = 0,38; MN = 11,89 %). Vrijeme izloženosti značajno je povezano s učestalošću mikronukleusa, dok je dob značajna za dužinu repa na nivou $P < 0,01$. Ovi rezultati podupiru upotrebu testova genotoksičnosti u praćenju osoba profesionalno izloženih djelovanju anestetika (201).

1.10. Biomarkeri oštećenja genoma stanice u ekogenetičkim istraživanjima (Projekt 0022020)

Voditeljica: Verica Garaj-Vrhovac

Suradnici na projektu: N. Kopjar (do 15. VII. 2003.), D. Želježić, M. Milas, G. Tokić

Učinak fizikalnih mutagena na genom somatskih stanica

Ionizirajuće zračenje. Kometski test u alkalnim uvjetima primijenjen je u procjeni genotoksičnih učinaka ionizirajućeg zračenja na leukocitima periferne krvi profesionalno izloženog medicinskog osoblja koje radi s izvorima ionizirajućeg zračenja. U svih izloženih ispitanika utvrđene su značajno povišene razine primarnih oštećenja DNA u usporedbi s kontrolom. Vrijednosti izmjerenih parametara kometskog testa upućuju na različitu individualnu osjetljivost i razine popravka oštećenja DNA proizašlih iz stalne izloženosti niskim dozama ionizirajućeg zračenja (15, 16, 50, 129).

Genotoksični učinak niskih doza ionizirajućeg zračenja istražen je primjenom kometskog testa na skupini djelatnika odjela nuklearne medicine, profesionalno izloženih radioaktivnim izotopima ^{32}P , ^{67}Ga , ^{111}In , ^{201}Tl , ^{59}Fe , ^{57}Co , ^{51}Cr , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{131}I , ^{192}Ir . Uočena je statistička signifikantnost omjera dužine repa i repnog momenta u izloženoj grupi u odnosu na kontrolne vrijednosti. Unutar izložene skupine uočene su individualne razlike, koje upućuju na različitu genomsku osjetljivost (179).

U uvjetima *in vitro* praćen je učinak γ -zračenja na migracijsku sposobnost DNA u ovisnosti o primijenjenoj dozi zračenja. Utvrđena je linearna ovisnost doze i stupnja oštećenja genoma limfocita

periferne krvi. Također je utvrđeno da s porastom doze dolazi do značajnog povećanja rasapa vrijednosti dužine repa kometa (61). Za potrebe istraživanja u radiobiologiji, uzorci krvi moraju se ozračivati pod kontroliranim uvjetima. Homogeno ozračivanje uzoraka radioterapijskim fotonskim snopovima moguće je u tzv. fantomima od pleksistakla. Uz pomoć fizikalnih proračuna i mjerenja konstruiran je uređaj koji omogućuje ozračivanje uzorka fotonskim snopovima uz precizno razdjeljivanje doza od svega 1 mGy (160).

Neionizirajuće zračenje. Razine primarnih oštećenja DNA u leukocitima periferne krvi ispitanika profesionalno izloženih neionizirajućem zračenju istražene su primjenom kometskog testa u alkalnim uvjetima. Utvrđena su značajna odstupanja primarnih oštećenja DNA u odnosu na kontrolnu, neizloženu populaciju (15, 129). Svi izmjereni parametri kometskog testa (dužina repa kometa, postotak DNA u repu i repni moment) i testa lomljivosti kromosoma na istom biološkom uzorku ispitanika profesionalno izloženih mikrovalnom zračenju utvrđene su različite razine oštećenja i osjetljivosti molekule DNA što omogućuje vjerodostojniju procjenu odgovora stanice na zračenje (168, 169). Primjenom kometskog testa u alkalnim uvjetima istražena su primarna oštećenja DNA u leukocitima, a primjenom mikronukleusnog testa citogenetička oštećenja u limfocitima periferne krvi ispitanika koji rade na održavanju radarskih sustava. Rezultati istraživanja upućuju na postojanje pozitivne korelacije između profesionalne izloženosti neionizirajućem zračenju i razine primarnih oštećenja DNA te citogenetičkih oštećenja u somatskim stanicama. Primjenom obaju biomarkera unutar izložene skupine uočene su značajne interindividualne razlike. Dobiveni rezultati potvrđuju da su oba testa specifični i osjetljivi biomarkeri u citogenetičkom nadzoru populacija profesionalno izloženih neionizirajućem zračenju (48).

Objavljeni su rezultati preglednih istraživanja bioloških učinaka zračenja elektromagnetskog spektra pri profesionalnim i ambijentalnim izlaganjima te poznatih i pretpostavljenih zdravstvenih posljedica takvih učinaka (85).

Učinak kemijskih mutagena na genom somatskih stanica

Antitumorski lijekovi. Razine primarnih oštećenja DNA u leukocitima periferne krvi ispitanika profesionalno

izloženih antineoplastičkim lijekovima istražene su primjenom kometskog testa u alkalnim uvjetima. Utvrđeno je da stalna profesionalna izloženost ovim genotoksičnim agensima izaziva značajno veća primarna oštećenja DNA u odnosu na kontrolnu, neizloženu populaciju (15).

Toksični učinci bleomicina i vinkristina procjenjivani su na limfocitima periferne krvi primjenom kometskog testa i standardnih citogenetičkih tehnika (analiza strukturnih aberacija kromosoma, analiza izmjena sestrinskih kromatida i mikronukleusni test u kombinaciji s osjetljivim tehnikama bojenja DAPI i AgNO_3). Rezultati istraživanja pokazuju da testirani citostatici u terapijskim koncentracijama izazivaju značajan porast razine oštećenja DNA u somatskim netumorskim stanicama. Stoga se radi smanjivanja citogenetičkih rizika i moguće pojavnosti sekundarnih karcinoma u liječenih bolesnika preporučuje provođenje povremenoga citogenetičkog nadzora (136).

Primarna oštećenja DNA u leukocitima miševa soja CBA istražena su s pomoću tehnike kometskog testa u alkalnim uvjetima. Procjenjivana su oštećenja DNA u zdravih miševa i miševa s tumorom sisavaca (MCa) te obje navedene skupine miševa nakon tretmana antitumorskim lijekom epirubicinom. U obje tretirane skupine miševa utvrđena su značajna odstupanja u vrijednostima dužina repa i repnog momenta kometa u odnosu na odgovarajuće kontrolne skupine, dok između zdravih miševa i miševa s MCa-tumorom nisu dokazane značajnije razlike (171).

Primjenom kometskog testa u alkalnim uvjetima istražene su prijeterapijske i poslijeterapijske razine primarnih oštećenja DNA u leukocitima periferne krvi bolesnica liječenih od karcinoma dojke s pomoću različitih protokola kemoterapija. Citogenetička oštećenja u limfocitima periferne krvi svih ispitanica istražena su s pomoću analize izmjena sestrinskih kromatida (SCE) te je provedena analiza stanične kinetike u uvjetima *in vitro*. Sva su istraživanja provedena i na odgovarajućoj kontrolnoj skupini. Vrijednosti obaju parametara kometskog testa i citogenetičkih biomarkera bolesnica s karcinomom dojke značajno odstupaju u odnosu na zdravu populaciju. Između bolesnica s karcinomom dojke utvrđene su značajne interindividualne razlike, kako u prijeterapijskim tako i u poslijeterapijskim razinama oštećenja DNA. Rezultati istraživanja upućuju na potrebu citogenetičkog nadzora nad bolesnicama liječenim primjenom kemoterapije, s ciljem smanjenja incidencije sekundarnih tumora (180).

Pesticidi. Primjenom kometske tehnike na stanicama različitih organa miševa soja CBA (leukociti, jetra, bubreg, slezena, koštana srž) pokazan je genotoksični učinak formulacija pesticida s atrazinom i alaklorom kao aktivnim tvarima (15, 161, 170, 209). Statistički značajno povećanje migracijske sposobnosti DNA uočeno je u svim organima u odnosu na kontrolne životinje. Unatoč najvećoj migracijskoj sposobnosti DNA stanica jetre i bubrega, usporedbom ovih rezultata s rezultatima drugih autora te na osnovi poznavanja fizioloških procesa koji bi mogli utjecati na rezultate, zaključeno je da bi potencijalna meta karcinogenog djelovanja ipak bili limfociti. Primjenom kometskog testa na animalnom modelu u uvjetima *in vivo* praćena je dinamika induciranja oštećenja na različitim tkivima kroz određeno vrijeme, s pomoću različitih koncentracija atrazina. Najveći porast genomskih oštećenja detektiran je u stanicama jetre i bubrega (130). Rezultati ovog istraživanja i studija drugih autora upućuju na nužnost provođenja toksikoloških i citogenetičkih istraživanja učinka čitavih formulacija pesticida, a ne samo aktivnih tvari te prilagodbe zakonske regulative radi boljeg razumijevanja njihova rizika za zdravlje osoba profesionalno izloženih njihovu djelovanju i njihove bolje zaštite (15, 130, 161, 170, 209).

Ostali kemijski mutageni. U suradnji sa Stomatološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu provedeno je ispitivanje moguće genotoksičnosti materijala za izradu zubnih plomba AH 26 i AH Plus (30). Primjenom analize strukturnih aberacija kromosoma i mikronukleusnog testa nije utvrđen mutageni učinak navedenih spojeva na genom limfocita periferne krvi.

1.11. Citogenetski biomarkeri učinka fizikalnih i kemijskih agensa (Projekt 0022021)

Voditeljica: Aleksandra Fučić

Obavljen je niz pokusa s 5-nitrofurantoinom na miševima s pomoću *in vivo* mikronukleusne tehnike. 5-nitrofurantoin je spoj koji se već dulje vrijeme rabi za liječenje urinarnih infekcija, ali je njegova farmakokinetika i farmakogenetika još u velikoj mjeri nepoznata te je cilj istraživanja bio ustanoviti njegov genotoksični potencijal. Antibiotik je apliciran jednokratno u dvije koncentracije, a analiza učestalosti mikronukleusa mjerena je 48 i 96

sati nakon aplikacije odraslim miševima. Rezultati ispitivanja su pokazali da je 5-nitrofurantoin izazvao povišenje učestalosti mikronukleusa 48 sati nakon aplikacije kod koncentracije od 10 i 50 mg kg⁻¹. 96 sati nakon aplikacije kod koncentracije od 50 mg kg⁻¹ 5-nitrofurantoin izaziva oštećenje genoma, kao i nakon 48 sati, što upućuje na vjerojatnu bioakumulaciju ovog spoja u organizmu (167).

Kako se ovaj antibiotik u velikoj mjeri rabi za liječenje uroinfekcija kod djece, u toku je pokus na dvotjednim miševima kako bi se pokazala moguća veća osjetljivost organizma u razvoju s obzirom na mogućnost popravka nastalog oštećenja genoma te razliku u izlučivanju zbog nerazvijenosti bubrežnih funkcija.

Obavljena je korelacija 200 osoba koje su praćene mikronukleusnom tehnikom u posljednjih 15 godina s Registrom za karcinome Republike Hrvatske. Studija je dio velikog kolaborativnog projekta u kojem sudjeluje 20 zemalja iz cijelog svijeta. Rezultati analize priključeni su međunarodnoj bazi podataka koja će evaluirati vrijednost mikronukleusne tehnike kao biomarkera povećanog rizika od razvoja karcinoma. Preliminarni rezultati nacionalne studije pokazuju porast učestalosti mikronukleusa u limfocitima periferne krvi sa starošću u oba spola. Utjecaj pušenja na stupanj oštećenja genoma nije dokazan. Korelacija s nacionalnim registrom za karcinome ustanovila je pojavu četiriju slučajeva karcinoma od čega tri osobe pripadaju tercilu najviše učestalosti mikronukleusa, što daje potporu ideji da mikronukleusna tehnika postane biomarker povećanog rizika od razvoja karcinoma (40).

Biomonitoring djece je u žarištu interesa genetičke toksikologije jer su djeca prvi put u ovom području prihvaćena kao populacija s povećanom osjetljivošću na mutagene agense iz okoliša. Kao metoda, mikronukleusna se tehnika pokazala veoma vrijednom budući da ona bilježi citogenetičko oštećenje i klastogena i aneugena. Izrađena je pregledna studija učestalosti mikronukleusa kod djece u dobi od novorođenčeta do 18. godine. Prvi put obrađeni su i podaci radova objavljeni u Rusiji. Podaci iz literature uspoređeni su s bazom podataka kolaboracijskog projekta "Human MicroNucleus" u kojoj se nalaze podaci za 448-ero djece. Zaključeno je da postoji velika potreba za opširnim studijama na djeci jer postojeći podaci nisu dovoljni da bi se dala pouzdana procjena stanja oštećenja genoma djece izložene gradskim i seoskim onečišćivačima okoliša. Potvrđena je pretpostavka da su djeca osjetljivija na mutagene i kod vrlo niskih doza.

U suradnji s međunarodnim kolaboracijskim projektom "Human MicroNucleus" obavljena je analiza uzoraka *in vitro* mikronukleusnom tehnikom ozračenih s 1 i 2 Gy te kontrolnim neozračenim uzorcima. Cilj istraživanja bio je ustanoviti utjecaj ljudskog faktora u analizi identičnih uzoraka uz strogo definirani protokol analize preparata. U pokusu su sudjelovala 34 laboratorija iz 21 zemlje. Rezultati su pokazali da čak i u takvim standardiziranim uvjetima rada postoji značajna razlika između rezultata različitih laboratorija i istraživača. S pomoću modela Piossonove regresije ustanovljeno je da se 67 % varijance bazira na dozi, 0,6 % na metodi bojenja, 0,3 % na uzorku stanica, 6,5 % na laboratoriju, 25,6 % na kovarijanci, dok 3,1 % varijance ostaje neobjašnjeno. Ove vrijednosti mogu se u budućnosti rabiti kod evaluacije i interpretacije studija izrađenih u različitim laboratorijima. Zaključak je studije da se ubuduće kod kolaborativnih studija obavezno obavi kalibracijska studija kako bi se postigla zadovoljavajuća ujednačenost rada (13).

Na uzorku od 5710 osoba izrađena je analiza utjecaja pušenja na stupanj oštećenja genoma kod ljudi koji su profesionalno ili u životnom okolišu izloženi poznatim ili suspektnim mutagenima i karcinogenima. Broj dnevno popušenih cigareta nije utjecao na porast učestalosti mikronukleusa kod osoba koje su profesionalno izložene genotoksičnim agensima. Takva se korelacija uočila samo u populaciji koja konzumira više od 30 cigareta na dan. Utjecaj pušenja na povećano oštećenje genoma uz profesionalnu izloženost genotoksičnim agensima tako je potvrđen samo za teške pušače koji se u studijama moraju posebno statistički evaluirati, ako je broj osoba dovoljno velik za signifikantnost upotrijebljene statističke metode (5).

Današnje metode genetičke toksikologije i molekularne genetike pružaju puno više podataka o tipu izloženosti ljudi i povećanom zdravstvenom riziku zbog oštećenja genoma te se s tim u vezi javljaju nova etička pitanja. Analiziran je društveno-psihološki aspekt utjecaja rezultata genotoksikologije te pitanje prava čovjeka na slobodu izbora obavljanja takvih analiza (87, 166).

2. ONEČIŠĆENJA I RADIOAKTIVNOST U OKOLIŠU

2.1. Radioaktivnost okoliša i zaštita od zračenja (Projekt 0022001)

Voditeljica: Gordana Marović

Suradnici na projektu: J. Kovač, N. Lokobauer, Z. Franić, M. Bronzović, H. Hršak (do 10. IX. 2003.), M. Maračić, Tomislav Meštrović (od 3. XI. 2003.), Branko Petrinec (od 3. XI. 2003.), I. Prlić, Ž. Radalj (do 31. VIII. 2003.), J. Senčar, E. Sokolović, B. Kmezić, Z. Kubelka, Lj. Petroci, S. Hajdarović, N. Iveković

Rad na projektu dio je neprekidnog istraživanja kretanja radionuklida unutar i putem različitih ekosustava, kao i njihove akumulacije u određenim kritičnim sredinama. Posebno su proučavana kritična područja Republike Hrvatske koja su se pokazala potencijalno osjetljivijima na radioaktivnu kontaminaciju. Nastavljen je rad na radioekološkoj karakterizaciji pojedinih lokacija i medija vezanih uz djelovanje na području nuklearne energetike i industrije.

Nastavljeno je razvijanje sustavnih programa djelovanja na sveukupnom smanjivanju kolektivne doze pučanstva u Republici Hrvatskoj.

Praćeno je kretanje radioaktivnih tvari kroz sve komponente biosfere, obuhvaćen je cijeli ekološki ciklus od zraka i oborina, preko vode i tla, do ljudske i stočne hrane te do čovjeka (51, 52, 214).

Proučavana je prirodna radioaktivnost podzemnih voda (termalnih, geotermalnih, mineralnih) kao potencijalno pitkih voda, kao i voda koje se u toplicama diljem Hrvatske rabe za sport, rekreaciju ili medicinske tretmane. Mnoge od njih nisu pogodne za uporabu zbog povišene prirodne radioaktivnosti, a katkada je potrebno provesti postupke smanjivanja koncentracije radionuklida u njima. Procijenjene su doze zračenja koje mogu primiti osobe koje se tim vodama koriste povremeno (kupanje, pijenje, medicinski tretmani) te doze kojima je kao obliku produljene izloženosti povišenoj prirodnoj radioaktivnosti izloženo profesionalno osoblje.

Posebno je istraživana radioaktivnost mineralnih i izvorskih voda u bocama hrvatskih proizvođača s obzirom na sve veću potrošnju. Procijenjena je doza zračenja za sve dobne skupine, kako bi se ustanovilo koliko konzumacija vode utječe na izloženost ljudi prirodnoj radioaktivnosti (46).

Dio objavljenih rezultata istraživanja iz ovoga područja upućuje na moguće pravodobno sprječavanje negativnih učinaka na čovjeka, kao i na smjerove daljnjih radioekoloških istraživanja, s posebnim naglaskom na identifikaciju radiološki osjetljivih lokacija i medija.

Obrađivan je problem tehnološkim postupcima povišene prirodne radioaktivnosti (182, 190). Zbog

migracije radionuklida tijekom prerade i odlaganja otpada s povišenom prirodnom radioaktivnosti procijenjen je utjecaj termoelektrane Plomin na okoliš, cijeli vodeni sustav i more. Rezultati znanstvenih spoznaja upotrijebljeni su prilikom sanacije odlagališta pepela i šljake zbog rada termoelektrane na ugljen (53).

Istraživanja vezana uz radioekološku karakterizaciju lokacija i medija nastavljena su i na području nuklearne energetike i industrije. Nastavljen je rad na razvijanju sustavnih mjera za brzo i učinkovito minimiziranje radioaktivne kontaminacije u normalnim i akcidentalnim situacijama, usavršavanjem radiokemijskih i dozimetrijskih mjernih metoda, neprekidnim uvježbavanjem spremnosti za slučaj izvanrednih situacija: nuklearne, odnosno radiološke nesreće (47). Nastavljen je rad na unapređivanju brzih metoda mjerenja radioaktivnosti zraka na terenu, s posebnim naglaskom na održavanju spremnosti pokretnoga radiološkog laboratorija IMI za slučaj nesreće u Nuklearnoj elektrani Krško (217). Puštena je u pogon prva probna pilotska pokretna elektronska stanica na daljinsko radioupravljanje koja se koristi elektronskim dozimetrom kojom je izvršeno i prvo pilotsko mjerenje na terenu za vrijeme provođenja vježbe spremnosti.

Nastavljen je rad na uporabi elektronske dozimetrije za mjerenja radioaktivnosti okoliša, za mjerenja tehnološki povišene radioaktivnosti, za mjerenje UV indeksa, kao i za mjerenje i drugih fizikalnih veličina – agensa, koji će se u budućnosti rabiti zajedno s radiološkom kartom Republike Hrvatske (kada bude dovršena) kao podloga za radiološka planiranja u gospodarstvu (postrojenja, industrije, nuklearna industrija i sl.).

Nastavljena su istraživanja onečišćenja zraka (suradnja s projektom 0022002 *Onečišćenje zraka – procjena izloženosti i zdravstvenih učinaka*). Izučavan je doprinos lebdećih čestica ukupnoj beta-aktivnosti zraka i ukupnoj beta-aktivnosti oborina (71).

Zaštita pojedinca, procjena individualnog rizika od izlaganja zračenju stavljene su u žarište istraživanja. Nastavljen je rad na istraživačkim podlogama koje omogućuju tehnološku nadogradnju vlastitog elektronskog dozimetra ALARA OD tako da su rezultati primjenjivi kvalitetnije i na više znanstvenih područja – u epidemiološkim studijama o provedbi zaštite od ionizirajućih zračenja. Suradnja s Institutom za fiziku nastavljena je na daljnjem razvoju interferometrijskih metoda. Elektronski dozimetar mjeriteljski je omogućio potvrdu dozimetrijske epidemiološke teze

o klasificiranju radnih mjesta koja su izložena zračenju i potvrdio, odnosno dopunio dosadašnja saznanja o riziku ozračivanja. Potvrđeno je da pri upotrebi novih digitalnih tehnologija, pri snimanju zubi tehnikom digitalne radiografije (*radio visiography*, RVG) (57, 145) nije potrebno nositi uobičajene filmske dozimetre, u standardnoj dijagnostičkoj radiologiji upotpunjena su saznanja o izloženosti djelatnika ionizirajućem zračenju, u nuklearnoj medicini potvrđena su saznanja o riziku od ozračivanja, dok su terapijske metode nuklearne medicine poslužile za klasificiranje radnih mjesta opterećenih zračenjem. Fizikalna saznanja i dozimetrijski podaci uspoređivani su sa zdravstvenim procedurama medicine rada, usvojena je metodologija kojom je moguće svrhovito ustanoviti opterećenost ionizirajućim zračenjem radnih mjesta uz izvore ionizirajućih zračenja. Pokazano je da su definitivno radna mjesta, a ne profesija i zvanje osnova za provođenje zaštite od zračenja i da je pri provedbi potrebno voditi računa o „količini“ ozračenosti, načinu primanja tog zračenja i posebno o brzini i učestalosti primanja profesionalnih doza (57, 58, 145, 195, 196).

Nastavlja se rad na istraživanjima vezanim uz ozračivanje pacijenata (osobito nepotrebno dijagnostičko ozračivanje u radiologiji i nuklearnoj medicini, posebno pri mamografskim pretragama dojki). Za ta istraživanja upotrijebljen je i novi protokol uporabe elektronske dozimetrije (osobito u nuklearnoj medicini) razvijan tijekom 2003. godine koji bi trebao upotpuniti mjerenja na fantomima i pružiti dovoljno kliničkih podataka. U potpunju se procedure kontrole kvalitete kompjutorske tomografije (posebno za nove spiralne uređaje) jer je to dijagnostička metoda koja najviše opterećuje pučanstvo nepotrebim ozračivanjem i visokim dozama.

Nastavlja se rad na usklađivanju metodologija za opis ozračivanja neionizirajućim zračenjima. Pri tome radu posebno se rabe rezultati eksperimentalnih mjerenja na terenu uz GSM-bazne stanice pokretne telefonije (56, 146), za čije je tumačenje razvijena ujednačena i jasno primjenjiva metodologija mjerenja i usporedbe rezultata potrebnih za procjenu rizika (146). Razvija se primjerena metoda mjerenja magnetskog polja uz trafostanice i slične energetske objekte koji zrače elektromagnetska polja od interesa za pučanstvo i znanost. Nastavlja se rad na usvajanju metoda procjene rizika pri izlaganju pučanstva neionizirajućim zračenjima koja su proizvod ljudske djelatnosti („elektrosmog“).

2.2. Onečišćenje zraka – procjena izloženosti i zdravstvenih učinaka (Projekt 0022002)

Voditelj: *Krešimir Šega*

Suradnici na projektu: V. Vačić, J. Hršak, A. Šišović, N. Kalinić, M. Čačković, I. Bešlić, G. Pehcec, A. Škrbec (do 15. VI. 2003.), S. Žužul, A. Filipec, D. Lipovac, I. Balagović, V. Frković, Z. Frković, K. Pondeljak, M. Adžić

Istražena je povezanost razina koncentracija frakcija lebdećih čestica po veličini (PM_{10} i $PM_{2,5}$) s meteorološkim parametrima i tipovima vremena (62, 105) tijekom trogodišnjeg razdoblja 1. kolovoza 1999. – 31. srpnja 2002. Povišene koncentracije lebdećih čestica mogu se očekivati u razdobljima kada prevladavaju tipovi vremena karakterizirani povišenim tlakom zraka, tišinama i/ili malim brzinama vjetra i dugotrajnim temperaturnim inverzijama. Pojava nižih koncentracija povezana je s pojačanim vjetrom te s donosom hladnog i vlažnog zraka tijekom ljetnog razdoblja.

Nastavljeno je istraživanje sadržaja policikličkih aromatskih ugljikovodika u frakcijama lebdećih čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$ te njihove ovisnosti o veličini čestica i o sezoni mjerenja (77, 205). Započelo je istraživanje vrsta PAU i njihova sadržaja na gradskim prometnicama.

Proračunani su odnosi rezultata mjerenja masenih koncentracija ozona aktivnim i pasivnim skupljačima uzoraka (32), kao i sezonske varijacije masenih koncentracija u zraku grada Zagreba (84). Pokazana je značajna sezonska ovisnost, s povišenim razinama tijekom ljeta. Vrijednosti koncentracija bile su relativno niske, osim na mjernome mjestu u središtu grada gdje su prelazile propisanu preporučenu vrijednost.

Praćene su razdiobe i razine masenih koncentracija teških metala u sadržaju lebdećih čestica (20, 63) i njihova sadržaja u ukupnoj taložnoj tvari (68) u gradu Zagrebu. Koncentracije olova, mangana i kadmija pokazuju sezonsku ovisnost s maksimumima za olovo i mangan zimi, dok su koncentracije kadmija bile najviše tijekom ljetnog perioda mjerenja. Razdiobe koncentracija navedenih teških metala slijede lognormalnu razdiobu. Istraživanja sadržaja talija u zraku pokazala su niske razine koncentracija u lebdećim česticama i njegov pretežni sadržaj u taložnoj tvari. Koncentracije ne pokazuju značajne korelacije s obzirom na mjerna mjesta, kao ni sezonsku ovisnost, što upućuje na lokalne izvore navedenog onečišćenja. Njihovu razdiobu nije moguće prispodobiti

lognormalnoj razdiobi kojoj se obično prilagođavaju razdiobe koncentracija onečišćenja zraka.

Praćene su razdiobe i razine masenih koncentracija kiselih komponenata (klorida, nitrata i sulfata) u sadržaju lebdećih čestica (63) i njihova udjela u ukupnoj taložnoj tvari (68) u gradu Zagrebu. Uočena je značajna sezonska ovisnost udjela aniona (kloridi, nitrati, sulfati) u respirabilnoj frakciji lebdećih čestica. Godišnji medijan iznosio je 19 %, s vrijednošću od 12,4 % za proljetno odnosno 29,7 % za zimsko razdoblje. Masi respirabilnih čestica najviše pridonose sulfati, manje nitrati te najmanje kloridi.

Nastavljeno je istraživanje utjecaja fluorida u zraku na tlo i biljke (70). Šumski bor (*Pinus silvestris*) i maslina pokazali su se pogodnim bioindikatorima fluorida u zraku. Istraživanja se nastavljaju.

Evaluirani su rezultati prvih mjerenja onečišćenja zraka na prometnicama (155). Rezultati su pokazali umjereno povišenje koncentracija onečišćenja te njihovu povezanost s gustoćom prometa.

U suradnji s projektom 0022001 (*Radioaktivnost okoliša i zaštita od zračenja*) nastavljena je analiza ukupne beta-aktivnosti u zraku i oborinama s koncentracijama frakcija lebdećih čestica po veličini PM_{10} i $PM_{2,5}$ (71).

U suradnji s projektom 0022003 (*Pesticidi, postojana i hlapljiva organska onečišćenja u okolišu*) nastavljen je razvoj metoda za skupljanje i analizu uzoraka sadržaja organoklorovih pesticida i polikloriranih bifenila u frakciji lebdećih čestica po veličini PM_{10} (83).

U suradnji s projektom 0068112 (*Ekološki, ergonomski i energijski povoljne šumske tehnike i tehnologije*, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu) nastavljeno je izučavanje čimbenika koji utječu na zapašenost u drvnoprerađivačkim pogonima (42). Rezultati mjerenja pokazali su mnogo veći utjecaj svojstava alata i parametara kinematike stroja na masenu koncentraciju respirabilnih čestica i ukupne prašine od utjecaja kakvoće rada zračnog konvejera i vrste obrađivanog materijala.

Završena su mjerenja onečišćenja zraka u sklopu međunarodnog projekta "Sofia Initiative on Local Air Quality" (SILAQ) te evaluirani dobiveni rezultati (224).

2.3. Pesticidi, postojana i hlapljiva organska onečišćenja u okolišu (Projekt 0022003)

Voditeljica: *Vlasta Drevenkar*

Suradnice na projektu: B. Krauthacker, Lj. Skender, V. Karačić, Ž. Vasilić, S. Fingler-Nuskern, S. Herceg Romanić, G. Mendaš Starčević, S. Stipičević, R. Turk, I. Brčić, M. Kralj, V. Triva, B. Tkalčević

Ispitivane su raspodjela i razine organoklorovih (OC) pesticida i polikloriranih bifenila (PCB) u uzorcima seruma skupljenim od opće populacije u Zagrebu tijekom 2002. godine. Razine organoklorovih pesticida (heksaklorbenzen, alfa, beta i gama-heksaklorcikloheksan, *p,p'*-DDT, *p,p'*-DDD, *p,p'*-DDE) bile su u rasponu 0-5,9 $\mu\text{g L}^{-1}$ seruma. Samo je *p,p'*-DDE nađen u svim uzorcima. Heksaklorbenzen, beta i gama-heksaklorcikloheksan te *p,p'*-DDT nađeni su u 57-97 % uzoraka, a alfa-heksaklorcikloheksan i *p,p'*-DDD u 27 % odnosno 33 % uzoraka. Masene koncentracije šest indikatorskih kongenera PCB-a (kongeneri: PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153 i PCB-180) bile su u rasponu 0-1,51 $\mu\text{g L}^{-1}$. Učestalost tih kongenera bila je 60-97 % uz izuzetak PCB-101, koji je nađen u samo 13 % uzoraka. Od kongenera sličnih dioksinima (PCB-77, PCB-126 i PCB-169) PCB-126 i PCB-169 nisu nađeni niti u jednom uzorku, dok je PCB-77 nađen u samo 13 % uzoraka u razinama do 0,81 $\mu\text{g L}^{-1}$ seruma. Razine ostalih kongenera PCB-a (PCB-60, PCB-74, PCB-105, PCB-114, PCB-118, PCB-123, PCB-156, PCB-157, PCB-167, PCB-170 i PCB-189) bile su u rasponu 0-1,30 $\mu\text{g L}^{-1}$ seruma, a učestalost spojeva (osim za PCB-167 i PCB-189, koji nisu detektirani ni u jednom uzorku) bila je u rasponu 3-37 %.

Nastavljeno je skupljanje uzoraka humanog mlijeka, u kojima se analiziraju OC pesticidi i PCB-i. U suradnji s Prirodoslovnim muzejom započeta su istraživanja razina OC pesticida i PCB-a u masnom tkivu morskih kornjača iz Jadranskog mora. Također su nastavljena ispitivanja raspodjele OC spojeva u uzorcima borovih iglica skupljenih po planinama Hrvatske. Evaluirani su i objavljeni rezultati analize OC pesticida i PCB-a u uzorcima zraka skupljenim u Zagrebu (18, 19, 67). Nastavljena je razrada metoda za analizu pojedinačnih kongenera PCB-a u humanim uzorcima i uzorcima iz okoliša sa svrhom poboljšanja granica određivanja.

U suradnji s projektom 0022002 evaluirani su rezultati određivanja OC pesticida i kongenera PCB-a u uzorcima lebdećih čestica PM_{10} , skupljenim iz zraka tijekom 2002. godine na lokaciji Ksaverska cesta (83). Jedan uzorak činile su čestice skupljene na 14 filtara od staklenih mikrovlakana, od kojih je kroz svaki tijekom sedam uzastopnih dana prosisano

približno 100 m^3 zraka. Najčešće detektirani spojevi u česticama bili su izomeri heksaklorcikloheksana (gama-izomer u 100 %, alfa-izomer u 96 % i beta-izomer u 88 % uzoraka). Slijedili su spojevi tipa DDT-a (*p,p'*-DDE u 87 %, *p,p'*-DDT u 79 % i *p,p'*-DDD u 38 % uzoraka) te heksaklorbenzen u 85 % uzoraka. Raspon medijana masenih koncentracija različitih OC pesticida sorbiranih na čestice u zraku bio je 0-6 pg m^{-3} . Najučestalije detektirani kongeneri PCB-a bili su PCB-28 (u 65 % uzoraka), PCB-60 (u 63 % uzoraka), PCB-101 (u 58 % uzoraka) i PCB-180 (u 56 % uzoraka). Najviša masena koncentracija određena je za kongener PCB-28: 101 pg m^{-3} . Opaženi trend opadanja masenih koncentracija beta-heksaklorcikloheksana i ukupnih PCB-a s porastom temperature zraka povezan je s manjim masenim koncentracijama čestica u zraku pri višim temperaturama.

U okviru istraživanja razina i raspodjele triazinskih herbicida u vodi (11) i tlu ispitivano je sorpcijsko ponašanje klor, metiltio i metoksitriazinskih herbicida u poljoprivrednim tlima/sedimentima različitih pedoloških svojstava (14, 109, 153). Rezultati su obrađeni prema modelu Freundlichove sorpcijske izoterme. Freundlichovi koeficijenti sorpcije korelirani su sa svojstvima sorbata i sorbensa. Uočene statistički značajne korelacije ($P < 0,05$) i promjene Gibbsove energije pokazale su da sorpcija triazina u tlu/sedimentu uključuje uz hidrofobne i specifične polarnije interakcije. Intenzitet sorpcije metiltio i metoksitriazina u sorbensima s < 5 % organske tvari povećao se s kiselošću sorbensa i udjelom metalnih oksida posljedica čega je bila smanjena djelotvornost ultrazvučne ekstrakcije tih spojeva iz kiselih tala/sedimenata ($\text{pH} < 5$) s udjelom metalnih oksida > 10 % (36, 109).

Nastavljena su istraživanja biološke razgradnje atrazina koja se provode u suradnji s Institutom "Ruđer Bošković" u sklopu tehnološkog istraživačko-razvojnog projekta "Idejno rješenje biotehnološkog postupka za obradu otpadnih voda iz proizvodnje atrazina" (38). Određivani su i karakterizirani produkti razgradnje atrazina nastali djelovanjem različitih mikrobnih kultura.

Ispitivane su djelotvornosti akumuliranja atrazina, simazina, ametrina, prometrina, monodealkiliranih atrazina, hidroksiatrazina te njegovih mono i didealkiliranih derivata iz vode i urina. Također je ispitivana djelotvornost i selektivnost ekstrakcije atrazin merkapturata iz urina otapalima ili na čvrstoj fazi. Završna analiza spojeva provedena je tekućinskom kromatografijom visoke djelotvornosti. Najprikladniji

sorbens za akumuliranje triazinskih spojeva iz vode, uz izuzetak didealkiliranog hidroksiatrazina, bio je grafitizirani aktivni ugljen. Određivanje polarnijih metabolita atrazina akumuliranih iz urina otežavaju polarni sastojci matrice uzorka pa je nužno razviti postupak pročišćavanja ekstrakta prije kromatografske analize.

Plinskokromatografska metoda uz dinamičku analizu para iznad otopine (6) primijenjena je za određivanje benzena, toluena, etilbenzena, *o*, *m* i *p*-ksilena (BTEX) u urinu opće populacije (N = 72) grada Zagreba. Glavni izvor izloženosti ljudi BTEX u okolišu su ispušni plinovi automobila, jer su ti spojevi sastojci benzina. Važan dodatni izvor izloženosti opće populacije aromatskim ugljikovodicima je pušenje. U urinu svih nepušača (N = 36) bili su mjerljivi benzen, toluen, *m* i *p*-ksilen, dok je etilbenzen detektiran u 23, a *o*-ksilen u 21 uzorku. U urinu pušača (N = 36) koncentracije svih analita bile su značajno više ($P < 10^{-6}$) nego u nepušača. Najviša je bila koncentracija benzena, čak osam puta viša u usporedbi s koncentracijom u nepušača. Nađena je značajna pozitivna korelacija između svih međusobno uspoređenih BTEX u urinu 72-ju ispitanika, što je u skladu sa zajedničkim podrijetlom ovih spojeva u okolišu. U pušača je značajna pozitivna korelacija bila samo između benzena i toluena, toluena i *o*-ksilena te *m/p*-ksilena i *o*-ksilena. Razlog tomu je, vjerojatno, manja homogenost skupine pušača u usporedbi sa skupinom nepušača. Naime, u pušača prevladava doprinos pušenja povećanju koncentracije BTEX, a raspon broja popušanih cigareta bio je vrlo širok, 6-50 na dan. Samo su koncentracije toluena i *o*-ksilena u urinu bile značajno povezane s brojem popušanih cigareta. Usporedba koncentracija BTEX određenih u urinu opće populacije grada Zagreba s rezultatima malobrojnih takvih istraživanja u drugim svjetskim gradovima upućuje na zaključak da je stupanj onečišćenosti okoliša s BTEX u Zagrebu manji. Rezultat je u skladu s izmjerenim nižim koncentracijama benzena i toluena u zraku u Zagrebu nego u drugim svjetskim gradovima.

Plinskom kromatografijom para iznad otopine analizirani su halogenirani ugljikovodici diklormetan, kloroform, 1,1,1-trikloreten, trikloreten i tetrakloreten u 35 uzoraka pitke vode iz različitih dijelova grada Zagreba. Najmanja koncentracija diklormetana koja se može odrediti primijenjenom metodom je $3 \mu\text{g L}^{-1}$ i taj analit nije detektiran ni u jednom uzorku. Koncentracije svih ostalih halogeniranih ugljikovodika bile su u široku rasponu, ali uglavnom niske i manje

od $1,5 \mu\text{g L}^{-1}$ u gotovo svim dijelovima grada. Više koncentracije kloroforma ($2,10\text{--}2,87 \mu\text{g L}^{-1}$) određene su u uzorcima skupljenim na području Novog Zagreba (Utrine, Travno) i Petruševca, a tetrakloretena ($3,42\text{--}5,14 \mu\text{g L}^{-1}$) oko bolnice KBC-a Rebro te na području Dubrave. Koncentracije trikloretena i tetrakloretena, mjerene prije 11 godina, bile su 28 i četiri puta više nego u sadašnjim uzorcima. U međuvremenu su u vodovodnu mrežu ugrađeni filtri na kojima se sorbiraju hlapljivi spojevi.

Točnost analiza halogeniranih ugljikovodika u vodi provjerena je sudjelovanjem u međunarodnom programu provjere kvalitete koje organizira Institute for Agrobiotechnology, Tulln, Austrija.

Objavljeni su radovi o kosi kao biološkom uzorku za analizu droga (24) te o procjeni pasivnog pušenja djece određivanjem nikotina u kosi (23).

3. UTJECAJ OKOLIŠA NA ZDRAVLJE

3.1. Alergijski poremećaji dišnog sustava i kože (Projekt 0022004)

Voditeljica: Božica Kanceljak-Macan

Suradnici na projektu: S. Milković-Kraus, D. Plavec, J. Macan, T. Klepac (do 30. IV. 2003.), K. Janković

Ispitana je senzibilizacija na smeđeg žohara (*Blattella germanica*) u 187 ispitanika (131 iz gradskog i 56 iz seoskog područja) liječnički pregledanih zbog zdravstvenih tegoba povezanih s okolišnim čimbenicima, osobito onima iz profesionalnog okoliša. U svih ispitanika prikupljeni su anamnestički podaci o zdravstvenim tegobama standardnim upitnikom, učinjen je prick kožni test (PKT) na opće inhalacijske alergene te *Blattella germanica*, *Lepidoglyphus destructor* i *Tyrophagus putrescentiae*. Izmjeren je ukupni IgE u serumu. U 94 uzorka kućne prašine iz Zagreba i okolice (59 iz gradskog i 35 iz seoskog područja), skupljenih standardiziranim postupkom iz dnevnih i spavaćih soba, određena je razina antigena grupe 2 *Blattella germanica* – Bla g 2 (Dustscreen™ Heska AG, Švicarska). Pozitivan PKT utvrđen je u 18/187 ispitanika (9,6 %). Učestalost pozitivnog kožnog testa veća je u atopičara nego u neatopičara, ali ne značajno (12,2 % : 4,7 %; $P = 0,098$). Od 15 ispitanika s pozitivnim PKT na žohara, 14 je imalo pozitivan PKT na grinje *Lepidoglyphus destructor* i/ili *Tyrophagus putrescentiae*, 8 na *Dermatophagoides species* i 1 na pelud. Pozitivni PKT na grinje *L. destructor* i *T. putrescentiae* jedini je čimbenik koji značajno

povećava rizik od pojave pozitivnog PKT na smeđeg žohara (relativni rizik (OD), 109,82; 95 % raspon pouzdanosti (CI), 2,06-5853,5; $P = 0,020$). U sva 94 uzorka kućne prašine razine alergena Bla g 2 nisu bile detektabilne (29).

Bronhalna reakcija evaluirana je zasebno nakon primjene tjelesnog opterećenja (TO) progresivnim submaksimalnim protokolom po Bruceu (PTO) i konstantnim submaksimalnim protokolom po preporukama American Thoracic Society (KTO) u 54 ispitanika dobrovoljca: 16 oboljelih od alergijskog rinitisa (AR), 19 oboljelih od alergijske astme (AA) i 16 zdravih (Z). Bronhalna reakcija evaluirana je kao indeksni pad forsiranog ekspiratornog volumena u prvoj sekundi (FEV_1) FEV_1 % N (N = očekivane vrijednosti) i kao površina $AUC_{0-30 \text{ min}}$ (AUC = površina ispod vremenske krivulje, Area Under the time response Curve) te kao indeksni pad forsiranog ekspiratornog zračnog protoka (FEF_{25-75}). Rezultati su pokazali značajnu razliku između FEV_1 % N prije i nakon PTO (93,9 : 87,0 %; $P = 0,0017$) samo u astmatičara. Razlika između FEV_1 % N prije i nakon KTO utvrđena je u sve tri grupe ispitanika (Z: 111,3 : 108,5 %; $P = 0,010$), (AR: 112,7 : 108,7 %; $P = 0,0086$), (AA: 93,6 : 86,2 %; $P < 0,001$). Nakon KTO astmatičari su imali značajno veći indeksni pad FEV_1 nego ispitanici sa rinitisom i zdravi (8,4 : 2,9 : 2,4 %; $P = 0,0083$), kao i značajno veću $AUC_{0-30 \text{ min}}$ (127,7 : 29,6 : 33,1; $P = 0,025$). Izračunana je granična vrijednost $AUC_{0-30 \text{ min}}$ za pozitivnu bronhokonstriktornu reakciju izazvanu KTO na osnovi izračunane srednje vrijednosti i 2 standardne devijacije pojedinačnih mjerenja $AUC_{0-30 \text{ min}}$ u zdravih ispitanika (33,1 + 43,9; granična vrijednost $\geq 121 \text{ min} \times \%$). Na isti način izračunana je granična vrijednost za FEF_{25-75} (1,9 + 7,3; granična vrijednost $\geq 16,5 \%$). U astmatičara je utvrđena povezanost između nespecifične bronhalne reaktivnosti na histamin (provokativna doza, $PD_{20} FEV_1$) i veličine bronhalne reakcije nakon KTO izražene kao indeksni pad FEV_1 ($r = -0,52$; $P = 0,022$) i $AUC_{0-30 \text{ min}}$ ($r = -0,61$; $P = 0,006$). Također je utvrđena povezanost između $PD_{20} FEV_1$ i kožne reakcije (srednji promjer urtike u prick kožnom testu) na *Dermatophagoides pteronyssinus* ($r = 0,31$; $P = 0,016$). Nije utvrđena povezanost između kožne reakcije na *Dermatophagoides pteronyssinus* i veličine bronhalne reakcije nakon tjelesnog opterećenja. KTO jači je bronhokonstriktorni stimulus nego PTO u zdravih ispitanika i oboljelih od rinitisa. Bronhokonstriktorna reakcija nakon KTO značajno je veća u astmatičara nego u rinitičara i zdravih, što nije utvrđeno nakon PTO (108).

Ispitan je utjecaj acidifikacije bronhalne sluznice na bronhokonstriktornu reakciju u 79 zdravih ispitanika dobrovoljaca obaju spolova, podijeljenih slučajnim izborom u 4 grupe. Ispitanici su inhalirali otopinu HCl tijekom 3 minute, s pomoću raspršivača de Vilbis: prva grupa otopinu pH 7, druga grupa pH 5, treća grupa pH 3, četvrta grupa pH 2, nakon čega je izmjerena ventilacijska funkcija pluća (FEV_1 , FEF_{50} , FEF_{25} , FEF_{25-75}) i nespecifična reaktivnost bronha (NRB) protokolom po Chaiu, izražena kao prirodni logaritam % pada FEV_1 i $PD_{20} FEV_1$ u μmol . Rezultati su pokazali da udisanje otopine HCl pH 5, pH 3 i pH 2 izaziva značajnu bronhokonstrikciju, ali ne utječe na NRB. U nastavku ispitivanja u 12 ispitanika provedena je blokada adrenergičnog sustava uzimanjem 80 mg propranolola na usta. Inhalacija kisele otopine uz blokadu β -receptora izaziva porast NRB kod onih ispitanika koji reagiraju značajnom blokadom tonusa simpatikusa. Kod ispitanika koji ne reagiraju blokadom simpatikusa nema promjene NRB nakon inhalacije kisele otopine (117).

Opisani su alergijski poremećaji dišnog sustava i kože kao javnozdravstveni problem i osobitosti kondicijske pripreme astmatičara (89, 96).

U nastavku istraživanja o učestalosti senzibilizacije na grinju *Blomia tropicalis* i žohara *Blattella orientalis* u odraslih osoba učinjeni su ciljani pregledi, alergološko kožno testiranje i određivanje ukupnog i specifičnog IgE u ispitanika iz Splita (N = 105).

Dodatno su također učinjeni ciljani pregledi s alergološkim kožnim testiranjem i određivanjem ukupnog i specifičnog IgE u radnika u proizvodnji sireva s plijesnima i u proizvodnji dehidriranih mliječnih proizvoda (N = 26).

3.2. Biomedicinski učinci radiofrekventnog mikrovalnog zračenja (Projekt 0022005)

Voditeljica: Ivančica Trošić

Suradnici na projektu: M. Mataušić-Pišl, I. Pavičić, N. Horš

Nastavljena su istraživanja bioloških pokazatelja učinka i osjetljivosti netermalnih učinaka radiofrekventnog mikrovalnog zračenja *in vivo*. U ovoj godini pozornost je usredotočena na odgovor slobodnih stanica pluća štakora izazvan djelovanjem radiofrekventnog mikrovalnog zračenja. Ispitivanja su provedena u elektromagnetskom pojasu od 2,45 GHz, raspona intenziteta ili gustoće snage zračenja 5-10 mW cm^{-2} te je izračunana približna specifična brzina

apsorpcije energije po određenoj masi tkiva (SAR) od 1 do 2 W kg⁻¹ za štakora srednje veličine. Odabrani i prilagođeni fizikalni uvjeti pokusa, očuvana tjelesna temperatura životinja i relativno niska specifična brzina apsorpcije energije zračenja udovoljavaju osobinama po kojima se dobiveni nalazi mogu smatrati netermalnim učinkom radiofrekventnoga mikrovalnog zračenja (RF/MW). Rezultati su pokazali sniženje i u ukupnom broju ispiranjem dobivenih slobodnih stanica pluća i u udjelu alveolarnih fagocitnih stanica. Značajni pad u apsolutnom broju ukupnih stanica i udjelu makrofaga te povećanje broja višezgrednih stanica bili su ovisni o akumuliranoj količini zračenja i vremenu izlaganja (81). *In vivo* citogenetičkim testom ustanovljena je učestalost mikronuklearnih polikromatskih eritrocita i omjer zrelih i nezrelih eritrocita u koštanoj srži štakora izloženih netermalnom mikrovalnom zračenju pri SAR-u od 1 do 2 W kg⁻¹. Intermitentni rezultati dobiveni nakon 4, 16, 30 i 60 sati ozračivanja životinja pokazuju značajno povećanje učestalosti mikronuklearnih nezrelih eritrocita koštane srži nakon 15 tretmana zračenjem. Velika je vjerojatnost da primijenjeni uvjeti zračenja izazivaju prolazni citogenetički učinak, koji mogu objasniti aktivirani mehanizmi adaptacije i/ili popravaka genskog materijala u subakutnoj fazi pokusa (80). Osjetljivost primijenjenog citogenetičkog testa ispitana je kemijskim čimbenikom kao pozitivnim kontrolnim uzorkom (176).

Istraživanja bioloških učinaka RF/MW zračenja provode se postavljanjem kontroliranih i unaprijed poznatih fizikalnih uvjeta izloženosti osnovnoga pokusnog modela. Ti uvjeti mogu biti zadovoljeni visoko optimiziranim ekspozicijskim uređajem, tzv. transverzalnom elektromagnetskom komorom (TEM). Stoga je u suradnji sa suradnicima Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu konstruirana zatvorena elektromagnetska komora s transverzalnim širenjem elektromagnetskog vala u kojoj je moguće postići uvjete slične onima u slobodnom prostoru i stvarnim situacijama, a da pri tom ne postoji utjecaj vanjskih polja. Homogena raspodjela elektromagnetskog polja omogućuje stalan nadzor dozimetrijskih parametara i procjenu apsorbirane energije u biološkom supstratu. U prvoj fazi istraživanja rabi se radiofrekvencijski pojas od 800 MHz do 1800 MHz baznih postaja sustava pokretne telefonije (GSM – *Global System for Mobile Communications*). Za potrebe istraživanja bioloških pokazatelja učinka RF/MW zračenja koristimo se TEM-komorom veličine 50x30x20 cm. Maksimalna izlazna snaga generatora je 86 dB μV⁻¹, tj. 8,5 μW. Priključeno

pojačalo pojačava signal za 36 dB, pa je snaga signala ili nemoduliranog vala pri ulasku u komoru jednaka 122 dB μW⁻¹ ili 32 mW. Frekvencija vala je 864 MHz. S pomoću mrežnog analizatora (HP 8720B Network Analyser) mjeri se odnos stojnih valova i gušenje. Unutar TEM-komore intenzitet električnog polja je 7,3 V m⁻¹, intenzitet magnetskog polja 20 mA m⁻¹, a prosječna gustoća snage zračenja je 0,1 W m⁻².

Uspostavom cjelovitosti sustava za istraživanje, i definiranih parametara biološkog supstrata i definiranih fizikalnih parametara sustava za ekspoziciju omogućuje se ponovljivost, postojanost, osjetljivost rezultata te razlučivanje bioloških pokazatelja, kao i brzina odgovora. Uvedenoj trajnoj kulturi V79 fibroblasta pluća kineskog hrčka određena je dielektrična konstanta stanica u hranjivom mediju; ε_r = 61, i stanični SAR od 0,66 W kg⁻¹.

Sa svrhom poboljšanja uvjeta čovjekova radnog i ambijentalnog okoliša i nadzora štetnih čimbenika u okolišu provodi se detekcija i identifikacija fibrogenih prašina u biološkom i drugom materijalu prema modelu Internacionalne organizacije za standardizaciju ISO 9000, Quality System, Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing, International Standards Organisation (ISO) Geneva: 1994, i BS ISO/IEC 17025, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories International Standards Organisation (ISO) Geneva: 1999 (37).

3.3. Rizici smrtnosti i pobola u odrasloj populaciji Hrvatske (Projekt 00220006)

Voditelj: Mladen Pavlović

Suradnice na projektu: N. Čorović, M. Malinar

U sklopu istraživanja objavljeni su rezultati o odnosu navika pijenja crne kave i ukupnog i kardiovaskularnog mortaliteta u populaciji R. Hrvatske. S obzirom na prehrambene navike posebno je procijenjen njihov utjecaj na trajanje dužine životnog vijeka i smrtnosti zbog bolesti kardiovaskularnog sustava. Pritom su uočene razlike i s obzirom na trajanje životnog vijeka i s obzirom na učestalost kardiovaskularne smrtnosti u obje makroregije (21). Obradeni su rezultati studija navike pušenja cigareta u odnosu na ukupni i kardiovaskularni mortalitet i trajanje dužine životnog vijeka (192).

Objavljeni su rezultati studije korigiranog QT-intervalu (QTc) i disperzije QTc-intervalu kao prediktora malignih ventrikularnih aritmija i rizika od iznenadne

smrti u EKG-u osoba izvrgnutih dugotrajnom psihofizičkom zlostavljanju tijekom zatočeništva u srpskim koncentracijskim logorima (9). Provedena je studija QT i JT-varijabla elektrokardiograma 49 muškaraca "alkoholičara", dobi $53,51 \pm 4,78$ godina, koji su tijekom prosječno 20 godina dnevno konzumirali u različitim pićima 293,6 grama etilnog alkohola (raspon 87,3-753,7), uz kontrolnu skupinu "nealkoholičara" odabranu metodom parova. Iz rezultata studije proizlazi da osobe koje prekomjerno i dugotrajno konzumiraju različita alkoholna pića imaju značajno veću disperziju QTc i JTc-intervalu, kao i značajno višu procjenu relativnog rizika produženog QTc-intervalu i veće QTc-disperzije nego u kontrolnoj skupini. Rad je pripremljen za publiciranje. U sklopu prospektivne populacijske studije nastavlja se analiza korigiranog QT i JT-intervalu, QT i JT-disperzije te QT i JT-indeksa, kao markera ventrikularnih aritmija srca te povezanosti praćenih varijabla u EKG-u s navikom pušenja i konzumacijom alkohola kao poznatih faktora rizika od kardiovaskularnih bolesti i smrtnosti.

S obzirom na rizik pobola obrađene su bolesti u profesionalnih glazbenika (100). Objavljeni su rezultati studije rizika od iznenadne smrti tijekom ili neposredno nakon fizičkog napora u sklopu rekreacijske tjelovježbe u osoba liječničke profesije (65). Dobiveni su i preliminarni rezultati o sposobnosti plijesni izoliranih iz micetoma pluća da proizvode mikotoksine. Procijenjen je ukupni i specifični (kardiovaskularni i respiratorni) mortalitet u glavnim gradovima Hrvatske i Slovenije u trogodišnjem razdoblju. On se razlikovao, tako da je u Ljubljani utvrđen statistički signifikantno veći mortalitet zbog respiratornih bolesti u odnosu prema Zagrebu. Isto tako razlikovale su se koncentracije pojedinih onečišćivala (141).

3.4. Problem pospanosti: psihofiziološki i bihevioralni aspekti (Projekt 0022007)

Voditeljica: *Biserka Radošević-Vidaček*
Suradnica na projektu: A. Koščec-Đuknić

Nastavljeno je ispitivanje karakteristika spavanja adolescenata koji su uključeni u dvosmjenski sustav nastave. U drugom je ispitivanju sudjelovalo 1258 učenika iz 12 srednjih škola, od čega je 611 srednjoškolaca ispitano u dva navrata.

Izvršene su psihometrijske analize skala Pospanosti (P), Problema sa spavanjem i budnošću (PSB) i Jutarnjosti-večernjosti (JV) te različitih karakteristika spavanja na uzorku rezultata svih do sada ispitanih

adolescenata ($N = 2363$). Utvrđeno je da uporabljene skale imaju zadovoljavajuće koeficijente nutarnje konzistencije ($\alpha_p = 0,70$, $\alpha_{psb} = 0,62$ i $\alpha_{jv} = 0,76$) te test-retest koeficijente ($r_p = 0,64$, $r_{psb} = 0,68$, $r_{jv} = 0,83$). Zadovoljavajuće pokazatelje pouzdanosti imale su i analizirane karakteristike spavanja (potreba za spavanjem te vrijeme odlaska na spavanje, vrijeme buđenja i trajanje spavanja u jutarnjoj i poslijepodnevnoj smjeni te vikendom).

Trajanje spavanja adolescenata skraćuje se u funkciji dobi između 11. i 18. godine (197). U jutarnjoj se smjeni spavanje skraćuje od 9,0 sati koliko u prosjeku spavaju adolescenti u dobi od 11 godina, do 6,9 sati, koliko spavaju adolescenti u dobi od 18 godina. U poslijepodnevnoj smjeni spavanje se između najmlađe i najstarije skupine skraćuje od 10,0 do 8,7 sati, a vikendom od 10,3 do 8,3 sata. Sukladno s trajanjem spavanja u poslijepodnevnoj smjeni i vikendom skraćuje se i potreba za spavanjem, od 10,3 sata koliko procjenjuju svoju potrebu adolescenti u dobi od 11 godina do 9,1 sati koliko procjenjuju adolescenti u dobi od 18 godina. Istodobno se s dobi povećava razlika između potrebnog trajanja spavanja i trajanja spavanja ostvarenog u jutarnjoj smjeni; dug na spavanju iznosi 1,2 sata kod jedanaestogodišnjih adolescenata, a čak 2,2 sata kod osamnaestogodišnjih.

Utvrđena je povezanost između karakteristika spavanja srednjoškolskih adolescenata koji pohađaju nastavu u dvije smjene i radnog vremena njihovih roditelja (181). Adolescenti čiji jedan ili oba roditelja rade u smjenama bude se ranije i spavaju kraće u jutarnjoj smjeni te pokazuju veću neregularnost vremena odlaska na spavanje u usporedbi s adolescentima čiji roditelji ne rade u smjenama.

Provedene analize upućuju na prednosti dvosmjenskog sustava nastave u pogledu mogućnosti ostvarivanja potrebnog trajanja spavanja u većini situacija. Daljnje će analize ispitati kakva je povezanost stalnih tjednih izmjena rasporeda školskih obaveza s karakteristikama dnevnog funkcioniranja adolescenata.

3.5. Stresni radni uvjeti i zdravlje radnika (Projekt 0022008)

Voditeljica: *Milica Gomzi*
Suradnice na projektu: J. Bobić, R. Luzar

Na uzorku od 57 ispitanika, bivših ratnih zarobljenika, s utvrđenom dijagnozom posttraumatskoga stresnog poremećaja (PTSP) ili

parcijalnoga PTSP-a, primijenjen je set psihologijskih mjernih instrumenata, u dva navrata, u svrhu utvrđivanja eventualnih neuropsihologijskih deficita. Prosječni rezultati testovnih postignuća kreću se u očekivanim granicama, ali je nađeno značajno smanjenje psihomotoričke brzine u retest situaciji. Također je nađeno poboljšanje nekih rezultata u mlađih ispitanika tijekom vremena (2).

Cilj istraživanja provedenog na 65 ispitanika bio je utvrditi eventualne razlike između onih sa znakovima i onih bez znakova oštećenja cerebralne cirkulacije s obzirom na brzinu, stabilnost i točnost kompleksne psihomotoričke reakcije. Primijenjen je psihodijagnostički instrument Kompleksni reakciometar Drenovac (CRD) i izvršena je reoencefalografija (REG). Rezultati su pokazali da varijabla "maksimalna brzina" na CRD značajno razlikuje dvije skupine (3).

Analizirani su podaci šestomjesečne prospektivne studije o utjecaju pušenja roditelja na učestalost medicinski dijagnosticiranih respiracijskih infekcija i funkciju pluća 337 učenika drugih razreda osnovne škole. Gotovo 59 % školske djece, 224 iz užeg područja grada Zagreba i 113 iz prigradskog područja kontinentalne Hrvatske živi u kućanstvu s barem jednim pušačem. U razdoblju praćenja učestalost prehlada djece je 25 %. Nađena je povezanost pušenja roditelja sa stopom infekcija gornjeg dijela dišnog sustava djece; odnos "šansi" (relativni rizik, *odds ratio* – OR = 2,03) za prehladu je dvostruk za djecu koja su izložena pušenju obaju roditelja, a 1,65 puta veći za djecu koja su izložena pušenju jednog roditelja prema djeci nepušača (17).

Skupina profesionalnih bolesti u najvećem porastu i s najviše izgubljenih radnih sati su oštećenja mekog tkiva gornjih udova, *tenosinovitis*, tj. upala zglobove ovojnice i sindrom karpalnog tunela uzrokovana kumulativnom traumom, a uključuju uklještenja perifernih živaca i vaskularne sindrome. Oštećenja tetiva, mišića, zglobova, živaca i krvnih žila koja se razvijaju kao posljedica ponavljanih pokreta, nepravilnog položaja tijela, primjene velike sile i drugih s radom povezanih neprikladnih stanja i ergonomske okolnosti sve se češće javljaju u mnogim zaposlenjima. Za sprječavanje razvoja sindroma karpalnog tunela preporučuje se prilagoditi radne zadatke i radni okoliš na taj način da se izbjegne prevelika učestalost i opseg pokreta šake i zapešća (88).

U suradnji s L. Pavićević, spec. neuropsihijatrije, na temelju anamnestičkih podataka, opisa radnog mjesta, prijave ozljede na radu, medicinskog

pregleda, psihijatrijskog vještačenja i psihološkog testiranja ispituju se zdravstvene posljedice 68 žrtava fizičkog prepada, većinom namještenika poštanskog ureda, banke i benzinske crpke. Cilj je utvrditi naglo rastuću stopu nasilja na radnome mjestu, poboljšati prevenciju akutnih i kroničnih stresnih poremećaja, kao i liječenje i rehabilitaciju i ponovno uključenje u rad napadnutih i prestrašenih osoba. U okviru prevencije važno je istaknuti obaveze poslodavca u smislu poduke i osposobljavanja namještenika za suočavanje s nasiljem i stresom i osiguranja radnog mjesta i radne okoline tehničkim i administrativnim mjerama.

3.6. Demencija: elektrofiziološka i genetska studija (Projekt 0022009)

Voditeljica: *Rajka Liščić*

Suradnica na projektu: M. Poduje

Tijekom ove godine uvedene su nove elektrofiziološke metode u dijagnostici demencija u suradnji s kolegama iz Instituta za kliničku neurofiziologiju, KC Ljubljana (185, 186). Uvođenjem specifičnijih elektrofizioloških paradigma kao što je Stroop-color test modificiran za elektrofiziološku dijagnostiku očekuje se bolje razlučivanje blagih kognitivnih smetnja nego što je to slučaj s upotrebom klasične P300 paradigme od tzv. normalnog starenja (213). Cilj je razlučiti između ranih kognitivnih smetnja koje se razvijaju u patološko stanje od tzv. normalnog starenja. Budući da je prisutnost stare populacije u porastu, ovaj problem postaje sve važniji. Do sada smo neurofiziološki obradili 30 bolesnika s blagim kognitivnim smetnjama (*mild cognitive impairment*, MCI). Naime, odabir bolesnika je vrlo težak, budući da prvo moraju biti pregledani od psihijatra i neuropsihologijski testirani. U suradnji s kolegama kliničkim psiholozima iz KC Ljubljana pripremljena je baterija testova primjerena za navedenu problematiku. Nastavljeno je i dalje s uključivanjem bolesnika sa MCI-smetnjama u studiju.

3.7. Učinci metala na reprodukcijsko zdravlje muškaraca (Projekt 0022010)

Voditeljica: *Spomenka Telišman*

Suradnici na projektu: J. Jurasović, A. Pizent, D. Ilić (od 2. VI. 2003.), R. Mujagić (do 27. V. 2003.), I. Špoljarić (od 2. VI. 2003.), K. Gavrić (do 3. VI. 2003.)

U prvoj godini ovog istraživanja uključena su 123 muškarca od ukupno planiranih 300 ispitanika u sve tri godine istraživanja. Skupina se sastojala od pacijenata Odjela za endokrinologiju i reprodukciju medicinu Sveučilišne klinike "Vuk Vrhovac", Zagreb, koji su bili pod sumnjom neplodnosti nepoznate etiologije ili dobrovoljni davaoci sjemena za umjetnu oplodnju. Odabrani ispitanici nisu bili profesionalno izloženi metalima, niti su u svojoj anamnezi imali bilo koji od drugih poznatih ili suspektnih čimbenika koji mogu utjecati na parametre muške reprodukcije ili na metabolizam metala. U svakog ispitanika mjereni su ovi biološki pokazatelji ispitivanih metala: olovo u krvi (PbK), aktivnost dehidrataze δ -aminolevulininske kiseline (D-DALK) u krvi, eritrocitni protoporfirin, kadmij u krvi (CdK) te bakar, cink i selenij u serumu. Također su mjerene aktivnosti antioksidativnih enzima u krvi, superoksid dismutaze (SOD) i glutation peroksidaze (GPx). Mjerenja reprodukcijских parametara uključila su: veličinu testisa; volumen, pH i vrijeme likvefakcije ejakulata; detaljan spermogram uključujući koncentraciju, pokretljivost, vitalnost i morfologiju spermija; pokazatelje u sjemenjnoj tekućini (frakcija izoenzima laktat dehidrogenaze LDH-C₄, fruktoza, cink, kiselina fosfataza i limunska kiselina) te hormone u serumu (folitropin, lutropin, prolaktin, testosteron i estradiol). Temeljem dobivenih rezultata utvrđeno je da podskupina od 32 ispitanika s izrazito lošijim nalazima reprodukcije, u usporedbi s preostalim 91 ispitanikom, ima značajno višu izloženost olovu, tj. viši PbK ($P < 0,04$) i niži D-DALK ($P < 0,03$), a nije bilo značajne razlike između tih podskupina u ostalim potencijalno uzročnim varijablama (dob, navika pušenja, konzumiranje alkohola te biološki pokazatelji kadmija, bakra, cinka i selenija). Pritom treba naglasiti da je razina PbK u sva 123 ispitanika bila relativno niska i unutar raspona uobičajenih vrijednosti za našu opću populaciju, tj. $< 150 \mu\text{g L}^{-1}$ (raspon PbK bio je $25-149 \mu\text{g L}^{-1}$, a medijan $57 \mu\text{g L}^{-1}$). Vrijednosti CdK bile su značajno više u podskupini od 61 pušača u usporedbi sa 62 nepušača ($P < 10^{-16}$) i visoko značajno su korelirale s navikom pušenja, tj. prosječnim brojem cigareta na dan ($P < 0,0001$). Nakon statističke evaluacije metodom višestruke regresije za kontrolu utjecaja preostalih potencijalno uzročnih varijabla na reprodukcije parametre, utvrđena je značajna povezanost porasta PbK sa sniženjem postotka morfološki subnormalnih ($P < 0,005$) i normalnih ($P < 0,05$) spermija te s porastom preširokih ($P < 0,0004$) i sporih ($P < 0,03$) spermija. Sniženje D-DALK bilo je značajno povezano sa sniženjem LDH-C₄ u sjemenjnoj

tekućini ($P < 0,003$) i veličinom testisa ($P < 0,02$). Nije bilo značajne povezanosti između bilo kojeg od bioloških pokazatelja olova (PbK, D-DALK i eritrocitni protoporfirin) i ispitivanih parametara reprodukcije endokrine funkcije, za razliku od značajne povezanosti između porasta CdK i porasta estradiola ($P < 0,04$) i folitropina ($P < 0,05$) u serumu, ali bez značajne povezanosti CdK s parametrima kvalitete sjemena. S druge strane, rezultati višestruke regresije su također pokazali značajnu povezanost pojedinih parametara smanjene kvalitete sjemena sa sniženjem koncentracije bakra, cinka ili selenija u serumu. Ovi preliminarni rezultati pokazuju da čak i relativno niska razina izloženosti olovu, kao i sniženje statusa bakra, cinka i selenija u organizmu (premda unutar raspona tzv. normalnih vrijednosti za biološke pokazatelje tih metala) može značajno smanjiti kvalitetu sjemena pa time i reprodukciju sposobnost muškaraca u našoj općoj populaciji. Umjereno povišena izloženost kadmiju (uglavnom putem osobne navike pušenja) može utjecati na određene pokazatelje reprodukcije endokrine funkcije, tj. opaženi značajan porast estradiola i folitropina u serumu (173, 208).

Utvrđeno je da kronična izloženost olovu i kadmiju može uzrokovati relativnu deficijenciju esencijalnih metala, npr. kalcija, cinka i bakra (33), a vrlo vjerojatno i selenija, u čovjekovu organizmu pa time utjecati na aktivnost određenih enzima ovisnih o pojedinim esencijalnim elementima. S obzirom na to da mehanizam poremećaja muške reprodukcije funkcije potencijalno uključuje stanje oksidativnog stresa, istražen je međusobni utjecaj olova, kadmija, bakra, cinka i selenija, kao i dobi, navike pušenja i konzumiranja alkohola na aktivnost ključnih antioksidativnih enzima, SOD i GPx u krvi muškaraca. U tu svrhu uvedene su i primijenjene europski standardizirane metode za određivanje tih enzima u krvi. Dobiveni rezultati višestruke regresije u skupini zdravih muškaraca koji nisu bili profesionalno izloženi metalima pokazali su značajan porast SOD u odnosu na porast CdK i cinka u serumu te sniženje bakra u serumu, dok je sniženje GPx bilo značajno povezano sa sniženjem selenija u serumu i porastom intenziteta pušenja. Porast PbK bio je značajno povezan s porastom SOD samo u skupini koja je uključila muškarce profesionalno izložene olovu. Temeljem dobivenih rezultata preporučene su referentne vrijednosti za SOD, GPx, te omjer aktivnosti SOD/GPx, i to odvojeno za nepušače zbog izrazitog utjecaja navike pušenja na porast CdK, pa tako i na

vrijednosti tih dvaju antioksidativnih enzima u našoj općoj populaciji (107).

Nastavljeno je redovito sudjelovanje u međunarodnom programu kontrole točnosti analiza PbK i CdK (National External Quality Assessment Scheme, Birmingham, Velika Britanija), eritrocitnog protoporfirina u krvi (U.S. Department of Health and Human Services, Wisconsin State Laboratory of Hygiene, Madison, WI, SAD) te bakra, cinka i selenija u serumu (Trace Elements External Quality Assessment Scheme, Guildford, Velika Britanija).

4. IMUNOTOKSIČNI UČINCI BIOAEROSOLA UNUTARNJEG OKOLIŠA I NAČINA ŽIVOTA (Projekt Instituta)

Voditeljica: *Božica Kanceljak-Macan*

Teme projekta:

4.1. Mehanizam djelovanja bioaerosola okoliša na lokalnu i opću imunost posredovanu stanicama

Voditeljica teme: *I. Trošić*

4.2. Unutarnji okoliš – utjecaj na zdravlje, kakvoću života i radni učinak

Voditeljica teme: *M. Gomzi*

4.3. Odnos bioaerosola unutarnjeg okoliša i imunosnih poremećaja u ljudi

Voditeljica teme: *B. Kanceljak-Macan*

4.4. Interakcija toksičnih i esencijalnih metala na imunosni sustav

Voditeljica teme: *S. Telišman*

Suradnici na projektu: S. Milković-Kraus, B. Radošević-Vidaček, J. Bobić, J. Jurasović, J. Macan, A. Pizent, D. Plavec, M. Mataušić-Pišl, V. M. Varnai, R. Turk, A. Košćec-Đuknić, T. Klepac (do 30. IV. 2003.), K. Gavrić (do 3. VI. 2003.), N. Horš, R. Luzar, K. Janković, I. Špoljarić (od 2. VI. 2003.)

Učinjene su prve obrade i analize dobivenih rezultata istraživanja na uzorku od 79 radno aktivnih muških ispitanika u dobi 32 ± 5 godina (26-50 godina).

U skupini od 79 ispitanika prikupljeni su podaci o subjektivnim zdravstvenim smetnjama, koji se povezuju s izloženošću štetnim činiocima unutrašnjeg okoliša: nadražajem sluznica oka, grla, nosa (crvenilo, suženje, peckanje, začepljen nos, kašalj), neurotoksičnim

simptomima (glavobolja, umor, manjak koncentracije, mučnina), simptomima dišnog sustava (ponestanak daha, kašalj), kožnim simptomima (osip, svrbež, crvenilo, suhoća) i kemoosjetilnim simptomima (poremećaj osjeta mirisa, smetnje vida). U skupini od 70 ispitanika 84 % se tuži na neku od navedenih smetnji tijekom posljednjih mjesec dana, a 57 % ispitanika navodi dva i više simptoma. Nađena je pozitivna korelacija broja subjektivnih simptoma i indeksa pušenja, kao i broja subjektivnih simptoma i indeksa nepravilne organizacije rada (neprilagođena brzina rada, slaba mogućnost nadzora vlastitog rada, veliki radni zahtjevi, slabi društveni kontakti). Nakon povećanja uzorka ispitat će se utjecaj radnih zadataka i uvjeta na radu na pojavu subjektivnih zdravstvenih smetnja te imunološke i hematološke nalaze.

U okviru dijela istraživanja koji je vođen biopsihosocijalnim pristupom etiologiji i progresiji bolesti, ispitana su dva psihosocijalna čimbenika: subjektivna kvaliteta života i stres. Za ispitivanje kvalitete života rabi se upitnik Svjetske zdravstvene organizacije o kvaliteti života (WHOQOL-BREF) s pomoću kojeg ispitanici procjenjuju četiri domene kvalitete života: fizičko zdravlje, psihičko zdravlje, društvene odnose i zadovoljstvo okolišem. Za ispitivanje stresa uvedena je lista stresnih životnih događaja (SRRS) s pomoću koje se stres procjenjuje na osnovi stresnih životnih događaja iz prethodnoga jednogodišnjeg razdoblja. WHOQOL-BREF do sada je primijenjen na uzorku od 79 ispitanika, a upitnik SRRS na 33 ispitanika. Analiza povezanosti psihosocijalnih čimbenika i različitih imunoloških i fizioloških parametara bit će moguća nakon ispitivanja većeg uzorka ispitanika.

Tijekom 2003. godine obavljeno je uzorkovanje kućne prašine iz stanova i kuća ruralnog i urbanog kontinentalnog područja te s područja Splita i okolice (N = 50). Izmjerena je razina endotoksina *Limulus* amebocitnim lizat testom (*end-point* metoda) u 28 uzoraka kućne prašine iz kontinentalne regije, u uzorku prašine iz staje sa svinjogojske farme i u tri uzorka čiste te tri dana stare stelje za laboratorijske miševe i štakore. U kućnoj prašini izmjerene su vrijednosti endotoksina u velikom rasponu, od 160 do 136.000 EU mL⁻¹ (medijan 2060 EU mL⁻¹). Usporedbom ovih vrijednosti s drugim mjerenim parametrima onečišćenja unutarnjeg okoliša moći će se procijeniti uloga endotoksina u prisutnosti alergije i atopije u ispitivanoj populaciji.

Analizom cjelokupnog uzorka induciranog sputuma od 35 ispitanika određena je celularnost, vijabilnost stanica, diferencijalna stanična slika i zastupljenost mastocita u materijalu. Prethodno su

određene fiziološke vrijednosti praćenih parametara u slučajnom uzorku zdravih ispitanika, a koje su iznosile: ukupan broj stanica: $3,1 \times 10^6$ (raspon: $2,1 \times 10^6$ - $4,1 \times 10^6$); stanična vijabilnost bila je: 80-90 %; diferencijalni broj stanica (%): neutrofilni leukociti 7,0 (raspon: 5,0-8,0), eozinofilni leukociti 0,2 (raspon: 0,1-0,4), makrofazi 89,2 (raspon: 63,2-93,8), limfociti 2,8 (raspon: 0,9-2,2), epitelne stanice 3,3 (raspon: 3,1-5,5); zastupljenost mastocita (%): metakromatske stanice 0,14 (raspon: 0,05-0,23).

Alikvoti supernatanta induciranog sputuma pohranjeni su na -70 °C za određivanje solubilnih markera upale i medijatora imunosne reakcije. Citospinski preparati su pripremljeni za imunohistokemijsko određivanje subpopulacija imunokompetentnih stanica.

Provedena je preliminarna analiza povezanosti razina metala u krvi (Pb i Cd), odnosno serumu (Cu, Zn i Se) i antioksidativnih enzima superoksid dismutaze (SOD) i glutation peroksidaze GPx s parametrima plućne funkcije (FVC, FEV1, FEF50, FEF25 i FEF25/75; N = 75), nespecifične reaktivnosti bronha (NRB; N = 75), razinom ukupnog IgE (N = 75), specifičnog IgE na grinje (N = 75) te razinom izloženosti alergenima unutarnjih prostora (Der p1, Der f1, Der 2, Fel d1; N = 29). Univarijatna i multivarijatna regresijska analiza upućuju na moguću umjerenu povezanost parametara plućne funkcije i senzibilizacije s razinom samo nekih od ispitivanih metala (Cu, Zn, Se) te s razinom antioksidativnih enzima (SOD, GPx, omjer SOD/GPx), zatim s razinom izloženosti alergenima unutarnjih prostora (Der p1, Der f1, Der 2, Fel d1).

STRUČNA DJELATNOST

Jedinica za fiziologiju mineralnog metabolizma

Za razne ustanove i naručitelje tijekom godine određivane su koncentracije ovih elemenata: aluminija, selenija, žive, kalcija, natrija i kalija u imunobiološkim pripravcima, u biološkim uzorcima i u uzorcima vode.

Kao i svake godine Jedinica sudjeluje u međunarodnoj kontroli kvalitete određivanja elemenata u hrani i vodi metodom atomske apsorpcijske spektrometrije. U koordinaciji Švedske nacionalne agencije za hranu analizirani su kadmij, krom, nikel, olovo i željezo u liofiliziranom uzorku školjaka (*mussel powder*). U Institute for Agrobiotechnology, Tulln, Austrija, kontrolira se kvaliteta analitičke metode određivanja aluminija, arsena, cinka, bakra, kadmija, kroma, mangana, nikla, olova, željeza i žive u vodi.

Jedinica za toksikologiju

U radnika izloženih pesticidima (organofosforim i karbamatnim spojevima) mjerena je aktivnost kolinesteraza u punoj krvi i u plazmi. Na laboratorijskim životinjama provedena su ispitivanja akutne oralne i dermalne toksičnosti i iritacije sluznice oka komercijalnih preparata radi svrstavanja po otrovnosti (87, 99). Na temelju dobivenih rezultata, procijenjena su svojstva testiranih preparata, izrađeno toksikološko izvješće, što se podnosi Komisiji za otrove Ministarstva zdravstva radi uvrštavanja u listu otrova.

Jedinica za mutagenezu

Jedinica za mutagenezu kontinuirano se bavi stručnim poslovima citogenetičkog biomonitoringa nad populacijama profesionalno izloženim fizikalnim i kemijskim mutagenima.

Tijekom 2003. godine u Jedinici su provedene ukupno 1132 citogenetičke analize. Od ukupnog broja analiza 1068 su analize kromosomskih aberacija (kariogram) za djelatnike koji rade u zoni ionizirajućeg zračenja, a 64 analize izmjena sestrinskih kromatida (SCE) za djelatnike koji rukuju antineoplastičnim lijekovima.

Jedinica za laboratorijske životinje

Početkom 2003. godine uređen je prostor staje za prihvata novog soja štakora iz Italije.

Štakori Wistar soja Harlan Italy, ukupno 500 životinja (210 mužjaka, 240 ženki te 35 ženki i 15 mužjaka za rasplod) stigli su 28. II. 2003.

Zbog lošeg okota, kako po broju koncipiranih ženki tako i po broju mladih u leglu, upućen je prigovor dobavljaču i ponuđaču te je dogovorena naknada štete u obliku novih životinja. Nova grupa od 260 životinja (140 mužjaka i 100 ženki te 20 gravidnih ženki) stigla je 24. VII. 2003.

Tijekom 2003. godine uzgojeno je ukupno 575 životinja (267 ženki i 308 mužjaka), a zajedno s uvezenim životinjama njihov ukupan broj bio je 1235 životinja.

Materijalni troškovi uzgoja životinja pokriveni su većim dijelom iz institutskih sredstava, a dijelom iz sredstava zarađenih prodajom životinja institutskim korisnicima (Jedinici za molekularnu toksikologiju 61 ženka i 55 mužjaka, Jedinici za fiziologiju mineralnog metabolizma 80 ženki i 5 legala i Jedinici za toksikologiju 67 ženki i 115 mužjaka).

U suradnji s Veterinarskim institutom u Zagrebu životinje su pod stalnom kontrolom zdravstvenog stanja.

Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju

Za potrebe drugih ustanova određivane su koncentracije organoklorovih, organofosfornih i triazinskih pesticida u površinskim i otpadnim vodama, herbicida atrazina i klortolurona u uzorcima poljoprivrednih tala te polikloriranih bifenila u zraku, tlu i uzorcima naftnih derivata. Točnost analiza triazinskih i acetanilidnih herbicida u vodi provjerena je sudjelovanjem u međunarodnim interkalibracijama, koje organizira Institute for Agrobiotechnology, Tulln, Austrija. Analizom vezanim sustavom plinski kromatograf – spektrometar masa određivani su odabrani ili najzastupljeniji organski spojevi u uzorcima voda i zraka. U suradnji s Hrvatskim centrom za čistiju proizvodnju u okviru projekta "Enabling Activities to Facilitate Early Action on the Implementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs) in the Republic of Croatia" sastavljen je izvještaj o izvorima, raspodjeli i učincima postojećih organoklorovih onečišćivala na okoliš i zdravlje ljudi u Hrvatskoj.

Određivani su fenotipovi kolinesteraze u serumu osoba osjetljivih na živčano-mišićne relaksanse.

Određivane su aktivnosti kolinesteraza u životinja izloženih pesticidima.

Jedinica za zaštitu od zračenja

Praćenje stanja radioaktivnosti životne sredine prirodnim i fizijskim radionuklidima nastavljeno je u sklopu suradnje s Ministarstvom zdravstva Republike Hrvatske. Praćenjem je obuhvaćen cijeli ekološki ciklus – od zraka i radioaktivnih oborina, preko vode i tla do ljudske i stočne hrane te naposljetku čovjeka (203).

U suradnji s Hrvatskom elektroprivredom, termoelektranom Plomin nastavljeno je praćenje stanja radioaktivnosti na saniranom odlagalištu pepela i šljake termoelektrane Plomin te na širem području oko termoelektrane. Određivana je brzina ekspozicijske doze, provedene su radiokemijske te gamaspektrometrijske analize krutih i tekućih uzoraka.

Određivana je radioaktivnost uvoznih energetskih ugljena za potrebe termoelektrane Plomin te su davana mišljenja o podobnosti ugljena kako za spaljivanje u termoelektrani tako i za upotrebu otpadnog pepela i šljake za potrebe cementne industrije.

U sklopu suradnje s Petrokemijom d.d. Kutina nastavljeno je praćenje stanja prirodne radioaktivnosti tijekom proizvodnje NPK gnojiva. Provedena su terenska mjerenja i uzorkovanja krutih i tekućih uzoraka unutar kruga tvornice, po pogonima, na odlagalištu fosfogipsa, otpadnih voda nastalih tijekom prerade iz tvornice te voda iz okolnih bunara.

I tijekom 2003. godine pratila se radioaktivnost plinskog polja Molve.

U okviru suradnje s NE Krško nastavljena su mjerenja radioaktivnosti u filtrima iz okolice NE Krško, kao i zgrade za dekontaminaciju. Provedene su redovite terenske vježbe spremnosti pokretnoga radiološkog laboratorija za slučaj nuklearne nesreće, a radi utvrđivanje stanja radioaktivnosti na terenu (217).

Nastavljene su i aktivnosti vezane uz procjenu dugoročne sigurnosti eventualnoga budućeg odlagališta nisko i srednje radioaktivnog otpada.

Kao i prethodnih godina, radilo se na razvijanju radiokemijskih i mjernih metoda.

Provedeno je nekoliko međunarodnih interkalibracija u okviru suradnje sa Svjetskom zdravstvenom organizacijom (WHO), Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA), Nuklearnom elektranom Krško (NEK), Institutom Ruđer Bošković (IRB), Institutom Jožef Štefan (IJS) te Zavodom za varstvo pri delu Republike Slovenije (ZVD).

U skladu s odredbama Europske unije do sredine prosinca 2003. obavljeno je više od 250 analiza radi utvrđivanja radioaktivnosti u raznim proizvodima namijenjenim izvozu, kao i onima uvezenim u Hrvatsku, a sve u skladu s odredbama Europske unije.

Izdano je i nekoliko stručnih mišljenja i ekspertiza o stanju radioaktivne kontaminacije pojedine lokacije te kakvoće određene robe i namirnica.

Jedinica za higijenu okoline

Tijekom 2003. godine nastavljena je koordinacija i organizacija praćenja onečišćenja zraka na području Republike Hrvatske koju provode županijski zavodi za javno zdravstvo, a po potrebi i izobrazba kadrova. U okviru republičke mjerne mreže mjereni su sumporov dioksid i dim u Zagrebu, Osijeku, Rijeci, Sisku, Karlovcu, Puli, Labinu, Umagu, na otocima Krku i Cresu, u Kutini, Bjelovaru, Novskoj, Kostreni, Kraljevici, Bakru, Opatiji, Gorskom kotaru, Koprivnici, Križevcima, Đurđevcu, Našicama, Zoljanu i Garešnici, a mjerenja su proširena na Split, Šibenik i Zadar. Lebdeće čestice i metali mjereni su u Zagrebu i Rijeci, a sediment u Zagrebu, Osijeku, Sisku, Rijeci, na otocima Krku i Cresu, u Puli, Labinu, Umagu, Kutini, Kostreni, Kraljevici, Bakru, Gorskom kotaru, Bjelovaru, Koprivnici, Križevcima, Đurđevcu, Karlovcu, Donjem Miholjcu, Novskoj, Valpovu, Zoljanu i Našicama, a mjerenja su proširena na Beli Manastir, Garešnicu, Split, Šibenik, Sinj, Makarsku, Omiš i Zadar. Sumporov dioksid, dim, lebdeće čestice i metale Pb, Cd i Mn u njima, sitne čestice PM_{10} i $PM_{2,5}$ te metale Pb, Cd i Mn u njima, dušikov dioksid i ozon u Zagrebu mjeri Institut na temelju ugovora s Gradskim uredom za zdravstvo, rad i socijalnu skrb. Od 1998. godine na 9 mjernih postaja Institut je počeo mjeriti količinu ukupne taložne tvari te metala Pb, Cd i Tl u ukupnoj taložnoj tvari. Na mjernoj postaji na Ksaverskoj cesti SO_2 , NO_x i O_3 mjere se automatskim analizatorima i klasičnim metodama. Također se na istoj mjernoj postaji prate razine koncentracija NO_2 na dvije različite udaljenosti od prometnice. U 2000. godini na jednoj mjernoj postaji u Zagrebu počelo se s mjerenjem policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u lebdećim česticama. Suradnici IMI-a radili su na razvoju uređaja za skupljanje frakcija lebdećih čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$. Tri zagrebačke postaje dio su svjetskog sustava praćenja kvalitete okoliša (GEMS) koji koordinira Svjetska zdravstvena organizacija u okviru aktivnosti Programa okoliša (Ujedinjenih naroda (UNEP)).

Institut je bio koordinator cjelokupnog projekta o utvrđivanju postojećeg stanja na lokalitetu plinskog polja Molve koji je obuhvaćao istraživanje zraka, vode, tla, poljoprivrednih i šumskih ekosistema i kontrolu divljači prije puštanja u rad Centralne plinske stanice (CPS) Molve III. Koordinacija je i dalje u tijeku u suradnji sa Zavodom za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije.

Suradnici Jedinice za higijenu okoline uključeni su u praćenje kakvoće zraka u zoni utjecaja smetlišta Jakuševac. Mjerenja se provode na tri mjerne postaje, na sjevernoj, zapadnoj i južnoj strani radne plohe na kojoj se provodi sanacija odlagališta. Radove koordinira Ecoina, Zagreb.

Suradnici Jedinice za higijenu okoline uključeni su u praćenje kakvoće zraka u Bjelovaru u zoni utjecaja odlagališta otpada na okolni zrak. Mjerenja su u tijeku, a prate se ukupni merkaptani, vodikov sulfid i amonijak.

Ove godine suradnici Jedinice za higijenu okoline počeli su s praćenjem kakvoće zraka u zoni utjecaja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Zagreba. Prate se razine vodikova sulfida, amonijaka i ukupnih merkaptana.

Radi usklađivanja stvarnog stanja okoliša s postojećim propisima i preporukama o zaštiti radne i životne sredine, a na zahtjev radnih organizacija ili sanitarne inspekcije, provedena su mjerenja emisija štetnih tvari u dimnim plinovima na osnovi Uredbe o ograničenju emisija iz stacionarnih izvora, kao i mjerenja koncentracija štetnih tvari u zraku radnih okoliša.

Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju

Za oko 1500 profesionalnih i ostalih djelatnika uz izvore ionizirajućih zračenja provodio se film-dozimetrijski nadzor, na puno mjesta upotpunjen najmodernijim digitalnim dozimetrijskim nadzorom. Odaslano je više od 1000 dozimetrijskih izvješća, oko 300 izvješća o kvaliteti zračenja rendgenskih uređaja, izotopa i ostalih uređaja u medicini i industriji. Načinjeno je nekoliko ekspertnih izvješća o dozimetriji i riziku od ozračivanja zaposlenog osoblja za potrebe sudskih vještačenja pri općinskim sudovima u RH. Posebna izvješća načinjena su za potrebe Ministarstva unutarnjih poslova RH, Ministarstva gospodarstva RH, Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja RH i Ministarstva zdravstva RH, a dijelom je o stručnom radu jedinice izvještavano i Ministarstvo znanosti i tehnologije RH. Jedinica i dalje radi i stalno razvija

i poboljšava bazu podataka i svoju centralnu evidenciju o izvorima ionizirajućih zračenja i osobama profesionalno izloženim ionizirajućem zračenju. Tijekom 2003. godine isproban je dio softwera koji će omogućiti konačno upisivanje svih raspoloživih podataka iz kartoteke jedinice (od 1962. godine) na elektronski medij. Time će biti omogućen rad na sveobuhvatnoj epidemiološkoj studiji o izloženosti djelatnika ionizirajućim zračenjima tijekom više od 40 godina uporabe tih izvora u RH. Načinjena je i pilotska inačica baze podataka za primjenu na internetskim stranicama Instituta. Pripremljena je tehnološka podloga za uspostavljanje internetskog poslužitelja u jedinicu na kojem će javnosti biti dostupni gore navedeni podaci.

Jedinica stručno surađuje s Hrvatskim zavodom za zaštitu od zračenja u onom dijelu koji je propisan Zakonom i pratećim pravilnicima te njihovim nadopunama.

Utvrđene su osnove metodologije za mjerenja i procjenu rezultata i procjenu rizika od ozračivanja u području neionizirajućih zračenja – posebno u području GSM-a – mobilne telefonije i posebno u području niskih frekvencija.

Dio stručnih podloga za umrežavanje elektronskih dozimetara za nadzor ionizirajućih zračenja je načinjen i postoji određen broj dozimetara koji su tehnološki povezani u pilotsku mrežu. Posebna je pozornost posvećena izradi i umrežavanju (modelima) elektronskih dozimetara za mjerenje tehnološki povišenog ionizirajućeg zračenja u okoliš, i to metodom mjerenja brzine doze s pomoću vlastitog elektronskog dozimetra. "ALARA OD x" elektronski dozimetar i dalje se rabi na 70 mjesta uz izvore ionizirajućih zračenja i dijelom se njegovi mjerni rezultati rabe kao osnova za znanstvena izvješća – modeliranja i planiranja, a dijelom za izradu stručnih izvješća i podloga za izvješća o stanju radioaktivnosti u radnim okolinama. Pokretna mjerna stanica za potrebe TPC-a RH osposobljena je za upotrebu.

Daljnji tehnološki razvoj i uporaba elektronske dozimetrije postali su cjeloviti projektni-stručni zadatak jedinice i Instituta za sljedeći period.

Pripremljen je nastavak međunarodne interkalibracije filmske dozimetrije. Načinjen je stručni elaborat, izvršena provjera kvalitete kalibracije i kvalitete kasete te je u procesu potpuna zamjena postojećih kasete za provedbu filmske dozimetrije novim – certificiranim u PTB-u (Physikalisch Technische Bundesamt, SR Njemačka – mentor Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo (DZNM) pri EU).

Izvršena je kalibracija i djelomično certificiranje nove i postojeće mjerne opreme ovisno o resursima kojima raspolaže DZNM.

Ujednačili smo metode brzog mjerenja prirodne radioaktivnosti na terenu (s pomoću survey metara – brzine doze) kako bismo omogućili i primjeren razvoj mreže elektronskih dozimetara za potrebe mjerenja i praćenja radioaktivnosti u okolišu. Elektronskom dozimetrijom pratimo i nadograđujemo institutsku mrežu mjernih stanica za praćenje prirodne i tehnološki povišene prirodne radioaktivnosti. Gamaspektrometrijskim "leakage" testom obavljeno je 50 testiranja zatvorenih izvora ionizirajućeg zračenja koji se rabe u industriji.

Suradnici su izradili i software koji će pomoći jedinici u vođenju vlastitog urudžbenog zapisnika o stručnim izvješćima, narudžbama i poslovnoj dokumentaciji, a sve u cilju pripremanja jedinice i Instituta za buduće certificiranje u smislu HR-EN i ISO-normi.

U okviru stručnih poslova suradnika Jedinice koji se odnosi na biomedicinske analize, tijekom 2003. godine napravljeno je 111 rutinskih laboratorijskih analiza humanoga biološkog materijala; seruma, bronhoalveolarnog ispirka i ispljuvka. Određivana su specifična antitijela na profesionalne i ubikvitarne alergene u serumu ljudi metodom imunodifuzije, tj. precipitacije u gelu. Ispitivana je funkcionalna sposobnost imunokompetentnih stanica, prisutnost feruginozno-proteinskih intracelularnih inkluzija, azbestnih tjelešaca i slobodnih vlakana po vrsti u bronhoalveolarnom ispirku i ispljuvku ispitanika s opstruktivnim respiratornim bolestima. Jedinica je uključena u treći krug Asbestos in Materials Scheme (AIMS) pri Institute of Occupational Medicine, Health and Safety Laboratory iz Shefielda, Velika Britanija. Određuju se vrste azbesta zastupljene u industrijskim i biološkim materijalima, u tlu, vodi i zraku, odnosno krizotil, krocidolit, amozit, antofilit, tremolit i aktinolit. U tijeku je analiziranje uzoraka AIMS Round 21. U laboratoriju je obrađeno nekoliko uzoraka materijala sumnjivih na prisutnost azbesta uporabom polarizacijske mikroskopije. Analizirani su uzorci građevinskog materijala, podnih keramičkih pločica, ploča za oblaganje zidova, kartonskih ljepenki i tkanina.

Radi propisnog uvođenja metodologije, kontrole fizičkog uzorkovanja građevinskog i ostalog materijala i laboratorijske analitičke i mikroskopske procedure uzeti su slučajni uzorci materijala na nekoliko građevinskih

lokacija. Analiziran je filter za prozračivanje iz centralne ventilacije zgrade, kao i ukupna prašina isprašena iz tog filtra. Polarizacijskom optikom obrađena je spužvasta guma koja služi kao izolacijski materijal. Spužvasta guma pregledana je nativno uporabom imerzijske mikroskopije, a potom je mikroskopski analiziran i ostatak nakon spaljivanja. U mikroskopskom preparatu, načinjenom od usitnjenog uzorka ploče koja je bila izrađena od drvenih strugotina umiješanih u rijetki vezivni cement te uporabom disperzijskog ulja indeksa loma svjetlosti R.I. 1,670 nađen je amozit azbest u tragovima. Nadalje je analiziran kompozitni materijal sastavljen od staklene vune, šupljikavoga gipsa, tkanine u mrežastoj formi i kartonske ljepenke. Mikroskopski je obrađen i izolacijski vlaknasti materijal iz kotlovnice koja se još rabi, za koji je utvrđeno da sadržava samo staklenu vunu.

Dio stručnog posla jednog suradnika ovog laboratorija odnosi se na voditeljstvo staje i skrb nad pokusnim životinjama.

Jedinica za biomatematiku

Suradivala je pri prikupljanju podataka te unosu, organiziranju i pohrani podataka o vitalnim događajima. Djelomice je pružala usluge statističkih konzultacija u sklopu znanstvene i stručne publicistike. Sudjelovala je u statističkoj obradi podataka za potrebe projekta "Rizici smrtnosti i pobola u odrasloj populaciji Hrvatske", "Alergijski poremećaji dišnog sustava i kože" te "Ocjena zdravstveno-ekoloških pokazatelja u glavnim gradovima Hrvatske i Slovenije".

Jedinica za kliničko-toksikološku kemiju

Za razne ustanove i pojedince napravljene su 844 analize karakterističnih pokazatelja izloženosti olovu, kadmiju, cinku, bakru, seleniju i živi atomskom apsorpcijskom spektrofotometrijom u različitim biološkim uzorcima.

Vezanim sustavom plinski kromatograf – spektrometar masa analizirane su pojedine droge iz skupine amfetamina, kanabinoida, opijata i kokaina u 207 uzoraka kose i 53 uzorka urina osoba osumnjičenih za uzimanje droga te u 18 različitih pripravaka (tablete, prašak).

Jedinica za medicinu rada i okoliša

Za vanjske korisnike obavljen je 771 specijalistički pregled: iz medicine rada 579 (radi utvrđivanja

profesionalne bolesti i/ili ocjene radne sposobnosti 55, prethodnih pregleda 120, periodskih pregleda 404, internističkih-alergoloških pregleda 90, neuroloških pregleda 17). U Ambulanti za osteoporozu pregledano je i liječeno 85 pacijenata. Učinjena su 763 dijagnostička postupka: digitalnih fotopletizmografija 29, alergoloških kožnih testiranja 86, spirometrija 50, bronhoprovokativnih testova 4, ventolinskih testova 2, EKG-a 45, psihologijskih ispitivanja u svrhu pregleda za rad u zoni ionizirajućeg zračenja 68, EEG-a 13, mjerenja ukupnog IgE 25, mjerenja specifičnog IgE 64, hematoloških obrada 377. Specifična hiposenzibilizacija provedena je u 12 pacijenata. Utvrđeno je i prijavljeno 16 profesionalnih bolesti.

Centar za kontrolu otrovanja

Informacijska služba Centra za kontrolu otrovanja primila je 967 poziva vezanih uz akutna otrovanja od zainteresiranih zdravstvenih ustanova u Hrvatskoj. Nastavljen je rad na dopunjavanju i osuvremenjavanju baze podataka o otrovima uz uporabu baza podataka *Poisindex*, *Tomes* i *Drugdex*. Za potrebe Jedinice za medicinu rada i okoliša izrađeno je 10 kliničko-toksikoloških mišljenja o profesionanoj izloženosti kemijskim tvarima. Za potrebe industrije izrađene su 83 toksikološke ocjene i revizije toksikoloških ocjena sredstava za zaštitu bilja koja se razvrstavaju na Listu otrova. Također je izrađeno ili usklađeno s novim Zakonom o otrovima 230 toksikoloških mišljenja u svrhu dozvole uvoza i prijevoza opasnih tvari.

NASTAVNA DJELATNOST

Diplomski studij na Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Polje/Smjer: Farmacija/Medicinska biokemija

Predmet: Toksikološka kemija

Voditelj: F. Plavšić; suradnici u nastavi: A. Fučić, A. Lucić, M. Peraica, B. Radić i K. Šega.

Diplomski studij na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Predmet: Kost – molekularna biologija uz bolesničku postelju

Voditeljica: V. Kušec; suradnica u nastavi: S. Cvijetić Avdagić

Predmet: Anorganske tvari u biološkim procesima

Voditelji: V. Ondrušek i J. Lovrić; suradnice u nastavi: S. Cvijetić Avdagić i S. Telišman

Diplomski studij na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Smjer/Predmet: Kemija/Instrumentne analitičke metode II

Voditelj: Z. Meić; suradnica u nastavi: V. Drevenkar

Smjer/Predmet: Biologija/Radiobiologija

Voditelji: D. Volf i V. Garaj-Vrhovac

Diplomski studij na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Predmet: Proteinsko inženjerstvo

Voditelj: S. Barbarić, suradnica u nastavi: Z. Kovarik

Diplomski studij na Hrvatskim studijima Sveučilišta u Zagrebu

Predmet: Ergonomija

Voditeljica: B. Radošević-Vidaček, suradnica u nastavi: A. Košćec-Đuknić

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

V. Drevenkar je voditeljica smjera Analitička kemija na Sveučilišnom poslijediplomskom studiju kemije.

Polje/smjer: Biologija/Ekologija

Kolegij: Mutageni životnog i radnog okoliša (10 + 10 sati)

Predavači: V. Garaj-Vrhovac i J. Franekić

Polje/Smjer: Biologija/Fiziologija i imunobiologija

Kolegij: Fiziologija mineralnog metabolizma (10 + 10 sati)

Predavači: K. Kostial i M. Piasek

Polje/Smjer: Biologija/Molekularna i stanična biologija

Kolegij: Enzimi: Kinetika reakcija i mehanizmi (20 sati)

Predavači: E. Reiner, V. Simeon-Rudolf i Z. Radić

Polje/Smjer: Biologija/Toksikologija

Kolegij: Toksičnost metala i metaloida (10 + 5 sati)

Predavači: D. Prpić-Majić, M. Piasek, M. Blanuša i I. Sabolić

Polje/Smjer: Biologija/Toksikologija

Kolegij: Toksikologija organofosforinih spojeva (10 + 5 sati)

Predavači: E. Reiner, V. Simeon-Rudolf i V. Drevenkar

Polje/Smjer: Biologija/Toksikologija

Kolegij: Biokemijski mehanizmi toksičnosti (15 sati)

Predavači: J. Kniewald i E. Reiner

Polje/Smjer: Biologija/Toksikologija

Kolegij: Masovna otrovanja i kemijske katastrofe (10 sati)

Predavači: R. Pleština i M. Peraica

Polje/Smjer: Biologija/Toksikologija

Kolegij: Biološke metode u genetičkoj toksikologiji (10 + 10 sati)

Predavači: V. Garaj-Vrhovac i S. Levanat

Polje/Smjer: Biologija/Toksikologija

Kolegij: Radiotoksikologija (10 + 5 sati)

Predavač: Z. Franić

Polje/Smjer: Biologija/Toksikologija

Kolegij: Monitoring organokloriranih, organofosforinih i triazinskih spojeva u biosferi (10 + 5 sati)

Predavači: V. Drevenkar i B. Krauthacker

Polje/Smjer: Kemija/Analitička kemija

Kolegij: Kromatografske metode analize (20+10 sati)

Predavač: V. Drevenkar

Polje/Smjer: Kemija/Analitička kemija

Kolegij: Spektrometrijske metode elementne analize (20 + 10 sati)

Predavač: M. Blanuša

Polje/Smjer: Kemija/Biokemija

Kolegij: Enzimi: Kinetika reakcija i mehanizmi (20 sati)

Predavači: E. Reiner, V. Simeon-Rudolf i Z. Radić

Polje/Smjer: Kemija/Anorganska i srakturna kemija
Kolegij: Konformacijska analiza anorganskih spojeva
(10 sati)
Predavač: N. Raos

Polje/Smjer: Kemija/Organska kemija
Kolegij: Dizajniranje lijekova (15 sati)
Predavači: M. Mintas i N. Raos

*Sveučilišni znanstveni poslijediplomski studij
"Inženjerska kemija" na Fakultetu kemijskog
inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu*

Kolegij: Upravljanje kakvoćom zraka (10 + 15 sati)
Predavač: V. Vađić

*Znanstveni poslijediplomski studij na
Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu*

Područje/Bodovna skupina: Biomedicina i zdravstvo/
Prva bodovna skupina
Predmet: Metode molekularne biologije u medicini
(5 + 22 sati)
Voditelji: F. Bulić-Jakuš i J. Sertić; suradnica u nastavi:
A. Fučić

Područje/Bodovna skupina: Biomedicina i zdravstvo/
Druga bodovna skupina
Predmet: Genotoksikološka istraživanja izloženosti
fizikalnim i kemijskim mutagenima u radnom i
životnom okolišu (8 + 4 sati)
Voditeljica: A. Fučić

Područje/Bodovna skupina: Biomedicina i zdravstvo/
Druga bodovna skupina
Predmet: Mehanizmi prijenosa tvari kroz staničnu
membranu (12 + 8 sati)
Voditelj: I. Sabolić; suradnici u nastavi: C. M. Herak-
Kramberger, H. Banfić i M. Šalković-Petrišić

Područje/Bodovna skupina: Biomedicina i zdravstvo/
Druga bodovna skupina
Predmet: Reprodukcijska i radno mjesto (9 + 9 sati)
Voditeljica: J. Mustajbegović; suradnica u nastavi: M.
Piasek

Područje/Bodovna skupina: Biomedicina i zdravstvo/
Druga bodovna skupina
Predmet: Osnove patofiziologije tumora (6 + 20
sati)
Voditelji: Z. Kovač i D. Vrbanec; suradnica u nastavi:
V. Garaj-Vrhovac

*Stručni poslijediplomski studij na Medicinskom
fakultetu Sveučilišta u Zagrebu*

Područje/Studij: Biomedicina i zdravstvo /Klinička
onkologija

Predmet: Karcinogeneza i prevencija tumora
Voditelj: M. Boranić; suradnice u nastavi: V. Garaj-
Vrhovac i A. Fučić

Područje/Studij: Biomedicina i zdravstvo/Medicina
rada
Predmet: Profesionalne bolesti i toksikologija (60 +
32 sata)

Voditeljica: J. Mustajbegović; suradnici u nastavi: A.
Fučić, V. Garaj-Vrhovac, J. Macan, S. Milković-Kraus,
B. Momčilović, S. Telišman i R. Turk

*Poslijediplomski interdisciplinarni znanstveni stu-
dij "Zaštita prirode i okoliša" Sveučilišta u Osijeku*

Kolegij: Organoklorovi, organofosfori i triazinski
spojevi u biosferi (10 + 5 sati)
Predavači: V. Drevenkar i B. Krauthacker

Kolegij: Kemija zraka (15 + 5 sati)
Predavač: V. Vađić

*Specijalistički poslijediplomski studij iz industrijske i
organizacijske psihologije na Filozofskom fakultetu
Sveučilišta u Zagrebu*

Kolegij: Odabrana poglavlja psihologije rada (30
sati)
Voditelj: I. Manenica; suradnica u nastavi: B.
Radošević-Vidaček

*Poslijediplomski tečaj stalnog medicinskog
usavršavanja I. kategorije na Medicinskom
fakultetu Sveučilišta u Zagrebu*

Tečaj: Pluća kao imunosni organ – granulomske i
intersticijske bolesti pluća
Voditelji: D. Benčić i D. Batinić; suradnica u nastavi:
B. Kanceljak-Macan

Ostala nastavna djelatnost

V. Simeon je član Povjerenstva za Poslijediplomski
studij prirodnih znanosti, polje Biologija, Prirodoslovno-
matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

A. Bosak je održala vježbu potenciometrijskog
određivanja aktivnosti enzima za studente
dodiplomskog studija kemije na Prirodoslovno-
matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u
okviru kolegija Praktikum III iz organske kemije.

I. Prlić predaje predmet "Priroda ionizirajućeg
zračenja i međudjelovanje zračenja i sredstva"
na stručnim seminarima "Radiografske kontrole"
Hrvatskog društva za kontrolu bez razaranja.

IZDAVAČKA DJELATNOST

Odjeljak za znanstvenu dokumentaciju

Osnovne djelatnosti Odjeljka su izdavaštvo, poslovi uređivanja časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, lektoriranje i prevođenje znanstvenih tekstova, rad na godišnjim bibliografijama znanstvenih i stručnih radova suradnika Instituta te evidentiranje i pohranjivanje separata objavljenih radova, istraživačkih izvještaja, magistarskih radova, disertacija i kongresnih materijala.

Institut je izdavač znanstvenostručnog časopisa *ARHIV ZA HIGIJENU RADA I TOKSIKOLOGIJU – ARCHIVES OF INDUSTRIAL HYGIENE AND TOXICOLOGY*. Časopis je glasilo Hrvatskoga društva za medicinu rada (unutar Hrvatskoga liječničkog zbora), Hrvatskoga toksikološkog društva i Slovenskoga toksikološkog društva. Objavljuje priloge iz znanstvenih područja medicine rada, toksikologije, kemije, biokemije, biologije, farmakologije, psihologije i ekologije. U svjetsku informacijsku mrežu časopis je uključen putem međunarodnih sekundarnih i tercijarnih publikacija koje ga referiraju: *Biodeterioration Abstracts, Biological Abstracts BIOSIS Previews, CAB Abstracts, Chemical Engineering and Biotechnology Abstracts CEABA, Chemical Abstracts, Chemical Industry Notes, Chemical Titles, CIS Abstracts (Safety and Health at Work), Current advances in Ecological Sciences (Current Advances in Ecological and Environmental Sciences), Dokumentation Arbeitsmedizin (Arbeitsmedizin), EMBASE, EMBASE Alert, Energy Scitec (EDTE's Energy Database), Environmental Sciences and Pollution Management, Ergonomics Abstracts, Excerpta Medica, Geobase, Global Health (EBSCO Information Services), Index Medicus MEDLINE, Industrial Hygiene Digest, INIS Atomindex (International Nuclear Information System), Nuclear Science Abstracts, Occupational Safety and Health (NIOSH), Pollution Abstracts, PubMed (CANCERLIT), Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS), Safety Science Abstracts Journal (Health and Safety Science Abstracts), SPORTDiscus i ToxFile (TOXLINE).*

Časopis ima Savjetodavni uređivački odbor međunarodnog sastava koji čini 17 eminentnih znanstvenika iz sedam zemalja te pet znanstvenika iz Instituta (K. Kostial, D. Prpić-Majić, E. Reiner, M. Šarić, K. Šega). Izvršni urednički odbor *Arhiva* ima devet članova, od kojih je sedam iz Instituta (M. Gomzi, N. Kopjar, S. Milković-Kraus, M. Peraica, M. Piasek, B.

Radošević-Vidaček, Ž. Vasilić). Glavni urednik je R. Pleština, a pomoćni urednici su E. Reiner i M. Šarić. Tehnička urednica je Ž. Vasilić.

Časopis je uređen u skladu s Uputama o uređivanju primarnih znanstvenih časopisa i po tehničkoj opremljenosti odgovara međunarodnim standardima za bibliografski opis periodičkih publikacija.

Godišnje izlaze četiri sveska časopisa. Tijekom 2003. tiskani su *Arhiv* br. 4 vol. 53 (2002.) te brojevi 1, 2 i 3 vol. 54 (2003.).

U zamjenu za *Arhiv* Institut prima 20 domaćih i 27 stranih časopisa. Za izdavanje časopisa u 2003. Institut je primio financijsku potporu Ministarstva znanosti i tehnologije RH.

Knjižnica Instituta

U 2003. bibliotečni fond povećao se kupnjom za 53, za 2 sveska kao dar autora, 111 svezaka kao darova Ministarstva znanosti i tehnologije RH i Sabre Foundationa, što ukupno čini fond od 8115 svezaka knjiga.

Knjižnica je primala 75 naslova časopisa, od kojih 47 u zamjenu za *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 8 naslova financirao je Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, 11 Ministarstvo znanosti i tehnologije, 3 naslova dobila je putem članstva u međunarodnim udrugama te 16 naslova iz darova i donacija.

Broj zahtjeva u međubibliotečnoj posudbi iznosio je 350.

Nastavljeno je vođenje evidencije za potrebe statističkih pokazatelja o radu knjižnice te su slana izvješća Središnjoj medicinskoj knjižnici Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (podaci za bazu podataka biomedicinskih časopisa) i Ministarstvu znanosti i tehnologije RH.

ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI U ORGANIZACIJI INSTITUTA

SIMPOZIJ "ALERGIJA – PROFESIJA – OKOLIŠ: AKTUALNI PROBLEMI", ZAGREB, 5. XII. 2003.

Organizatori Simpozija bili su Odbor za medicinu rada, športa i zdravstvenu ekologiju Razreda za medicinske znanosti Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti i Institut. U radu simpozija sudjelovali su suradnici Jedinice za medicinu rada i okoliša: B. Kanceljak-Macan, J. Macan, D. Plavec, S. Milković-

Kraus, B. Radošević-Vidaček, A. Košćec-Đuknić, K. Janković i M. Lieberth te iz Jedinice za fiziologiju mineralnog metabolizma V. M. Varnai.

U sklopu Simpozija uz pregledne radove o suvremenim pogledima na alergijske bolesti i aktualnoj koncepciji alergijske astme i rinitisa kao jedinstvene bolesti, prezentirani su rezultati znanstvenih istraživanja u području alergologije provedenih u Hrvatskoj u posljednjih desetak godina. Simpozij je tako dao pregled znanstvenih spoznaja o epidemiologiji alergijskih bolesti i izloženosti alergenima peluda, grinja i plijesni u kontinentalnoj i priobalnoj regiji u Hrvatskoj te rezultate istraživanja povezanosti alergijskih bolesti i stresa, tjelesnog opterećenja, izloženosti endotoksinu i organskim aerosolima. Odabrani radovi bit će tiskani u tematskom broju Arhiva za higijenu rada i toksikologiju u 2004. godini.

14. MEĐUNARODNA KONFERENCIJA "AIR QUALITY – ASSESSMENT AND POLICY AT LOCAL, REGIONAL AND GLOBAL SCALES", DUBROVNIK, 6.-10. X. 2003.

U organizaciji Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka i Internacionalne unije za zaštitu zraka (International Union of Air Pollution Prevention and Environmental Protection Association – IUAPPA), a u suradnji s Europskom federacijom za čisti zrak (European Federation for Clean Air – EFCA), Institutom za medicinska istraživanja i medicinu rada, Državnim hidrometeorološkim zavodom – DHMZ-om i EKONERG HOLDING-om d.o.o. održana je 14. međunarodna konferencija "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales", u Dubrovniku od 6. do 10. listopada 2003.

Konferencija se održala pod pokroviteljstvom predsjednika Republike Hrvatske Stipe Mesića, Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja, Ministarstva znanosti i tehnologije, Hrvatske gospodarske komore i gradonačelnice grada Dubrovnika Dubravke Šuice.

Konferenciji su prisustvovala 193 delegata iz 20 zemalja. Radni dio konferencije sastojao se od devet plenarnih predavanja održanih prvog dana konferencije te pet tematskih skupina predavanja, i to: 1) Emisija i kontrola, 2) Monitoring i mjerenja, 3) Globalni i regionalni okoliš, 4) Utjecaj na okoliš i zdravlje, 5) Studije kakvoće zraka.

Predavanja su se održavala tijekom sljedeća četiri dana rada konferencije, a sastojala su se od 68 usmenih predavanja i 23 postera. Predavanja na

konferenciji bila su veoma aktualna i zanimljiva. Nakon svakog izloženog rada razvila se veoma uspješna i konstruktivna diskusija. Posterska sekcija, na kojoj je svoje radove izložilo 23-je autora uz značajan broj koautora, bila je također veoma uspješna.

Konferencija je u cijelosti uspješno organizirana i provedena.

KOLOKVIJI INSTITUTA

Voditeljica kolokvija bila je N. Kopjar. Od ukupno 13 kolokvija, 2 su održali predavači iz Instituta, a ostale predavači iz drugih ustanova iz Hrvatske ili iz inozemstva.

D. Fournier (Universitaire Paul Sabatier, Toulouse, Francuska) i *J. Stojan* (Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija): "A kinetic model for substrate activation and inhibition by *Drosophila* acetylcholinesterase"

J.-P. Toutant i *M. Arpagaus* (Institut National de la Recherche Agronomique, Montpellier, Francuska): "Acetylcholinesterases in *Caenorhabditis elegans*"

I. Silman (Weizmann Institute of Science, Rehovot, Izrael): "New ideas on catalysis from the 3-D structure of acetylcholinesterase"

A. Fučić: "Genetička toksikologija u djece"

I. Prlić i *M. Hajdinjak* (Ericsson Nikola Tesla, Zagreb): "Mobilna telefonija, utječe li to na mozak ili ...?"

J. Ilich-Ernst (School of Allied Health, Bone & Mineral Metabolism Laboratory, University of Connecticut, Storrs, CT, SAD): "Dietary and Life Style Modifiers of Bone Mass in Postmenopausal Women"

D. Kello (konzultant vlada Velike Britanije i Poljske u organizaciji pripravnosti, prevenciji i djelovanja pri mogućim biološkim, radionuklearnim i kemijskim incidentima): "Pripravnost i reakcija na mogući teroristički napad kemijskim sredstvima: zaključci i preporuke SZO"

W. Goessler (Institut za kemiju, Karl-Franz Sveučilište, Graz, Austrija): "Contributions of ICPMS to speciation analysis"

F. Thévenod (Institut für Physiologie und Pathophysiologie, Medizinische Fakultät, Universität Witten/Herdecke, Witten, Njemačka): "Nephrotoxicity and the proximal tubule – insights from cadmium"

A.R. Asif (Institute of Physiology and Pathophysiology, Department of Vegetative Physiology, Goettingen, Njemačka): "Cortisol Release from

Human Adrenocortical Cells; Possible Role of Organic Anion Transporters”

A. Velić (Eksperimentalna nefrologija, Medicinska klinika i poliklinika D; Sveučilišna klinika Muenster, Muenster, Njemačka): “Transport tvari u izoliranim odsječcima nefrona nakon presađivanja bubrega u štakora”

H. Murer (Universität Zürich, Physiologisches Institut, Zürich, Švicarska): „Cellular/molecular mechanisms in renal phosphate handling“

D. Čibej (Hermes Analitica d.o.o., Zagreb): “Protočna citometrija – metoda i mogućnosti”

IZOBRAZBA KADROVA I STJECANJE ZVANJA

Stupanj magistra znanosti stekli su: I. Bešlić, T. Klepac Pulanić, M. Ljubojević, R. Mujagić, S. Stipičević i Marija Šarić.

Stupanj doktora znanosti stekao je D. Želježić.

U zvanje asistenta izabrani su: I. Bešlić, D. Jureša, M. Lazarus, M. Ljubojević, S. Stipičević, Marija Šarić i G. Šinko.

U zvanje višeg asistenta izabran je D. Želježić.

U zvanje znanstvenog suradnika izabrane su: G. Branica, J. Jurasović, R. Liščić, A. Lucić i J. Macan.

U zvanje višeg znanstvenog suradnika izabrane su: C. M. Herak-Kramberger, V. Kašuba, M. Peraica, B. Radošević-Vidaček, A. Šišović i Ž. Vasilić.

U zvanje znanstvenog savjetnika – prvi izbor izabrani su: N. Čorović, S. Milković-Kraus, M. Piasek i K. Šega.

U zvanje znanstvenog savjetnika – drugi izbor izabrani su: R. Fuchs, V. Garaj-Vrhovac, B. Kanceljak-Macan, B. Radić i N. Raos.

U naslovno zvanje redovitog profesora izabrana je V. Garaj-Vrhovac.

Zvanje specijalist iz medicine rada stekla je J. Macan.

PRIZNANJA DJELATNICIMA INSTITUTA

N. Raos dobitnik je Državne nagrade Hrvatskog sabora za popularizaciju i promidžbu znanosti za 2002. godinu.

Z. Kovarik dobitnica je Godišnje nagrade mladim znanstvenicima i umjetnicima za 2003. godinu

Društva sveučilišnih nastavnika i drugih znanstvenika u Zagrebu.

Institutske nagrade za ostvarena znanstvena/ stručna dostignuća u 2002. godini

R. Rozgaj dobitnica je nagrade za najveći broj izvornih znanstvenih/stručnih radova objavljenih u 2002. godini u časopisima indeksiranim u *Current Contents* (7 radova);

I. Sabolić, M. Ljubojević i C. M. Herak-Kramberger dobitnici su nagrade za zajednički znanstveni rad objavljen u časopisu najboljem u 2002. godini u odnosu na ostale časopise u kojima su u toj godini i kategoriji objavljeni znanstveni radovi znanstvenika Instituta (Sabolić I, Ljubojević M, Herak-Kramberger CM. *Am J Physiol Renal Physiol* 2002;283:F1389-F1402. IF_{koef.} = 0,9574; znanstveno područje Urologija i nefrologija);

M. Pavlović dobitnik je nagrade za najveću citiranost znanstvenog rada (Pavlović M, Pleština R, Krogh P. *Ochratoxin A contamination of foodstuffs in an area with Balkan (endemic) nephropathy. Acta path microbiol scand Sect B* 1979;87:243-6. U razdoblju 1979.-2003. rad je citiran 67 puta).

Biografski podaci M. Blanuša, K. Kostial, M. Piasek, I. Sabolića uvršteni su u 20. izdanje *Marquis Who's Who in the World*® 2003, New Providence, NJ, SAD.

U znak osobitog priznanja povodom 60. rođendana B. Momčilovića, uredništvo međunarodnog znanstvenog časopisa *Trace Elements in Medicine* iz Moskve objavilo je njegov iscrpan životopis (Editorial. *Jobilei. Berislav Momčilović k 60-letij so dni roždeni. Trace Elements in Medicine* 2003;4:67-69).

IZVANINSTITUTSKE DJELATNOSTI

M. Blanuša je član tehničkog podbora Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo TO-147/PO-2 “Kakvoća vode: Fizikalnokemijske metode ispitivanja”; član je Odbora za medicinu rada, športa i zdravstvenu ekologiju Razreda za medicinske znanosti HAZU.

V. Drevenkar je član Tehničkog odbora TO-147 “Kakvoća voda” pri Državnom zavodu za normizaciju i mjeriteljstvo; član je Odbora za medicinu rada, športa i zdravstvenu ekologiju Razreda za medicinske znanosti HAZU.

S. Fingler je član TO-190 “Kakvoća tla” pri Državnom zavodu za normizaciju i mjeriteljstvo.

Z. Franić je zamjenik ministra znanosti; predsjednik je Upravnog vijeća Hrvatskog zavoda za zaštitu od zračenja; član je Upravnog odbora Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja; tehnički je ocjenitelj Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo u postupku akreditacije Laboratorija građevinske fizike Instituta za građevinarstvo Hrvatske, d.d.; član je tehničkih odbora TO-45 "Nuklearna instrumentacija" i TO-62 "Elektronička oprema u medicinskoj praksi" pri Državnom zavodu za normizaciju i mjeriteljstvo.

V. Garaj-Vrhovac je član stručne radne grupe Ministarstva zdravstva RH zadužene za izradu konačne verzije prijedloga odgovarajućih pravilnika o zaštiti od neionizirajućeg zračenja; član je Upravnog odbora Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja; bila je član Znanstvenog odbora 5. Simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja (Stubičke toplice, 9.-11. IV. 2003.); član je Upravnog odbora Hrvatskog genetičkog društva; predstavnik je Hrvatskog genetičkog društva u međunarodnom odboru European Environmental Mutagen Society (EEMS).

J. Hršak je član TO-146 "Kakvoća zraka" i pododbora PO-3 "Vanjska atmosfera" pri Državnom zavodu za normizaciju i mjeriteljstvo.

B. Kanceljak-Macan je član Upravnog odbora Hrvatskog društva za alergologiju i kliničku imunologiju i Hrvatskog društva za zdravstvenu ekologiju HLZ; redoviti je član Internističkog kolegija Akademije medicinskih znanosti Hrvatske, European Academy of Allergology and Clinical Immunology (EAACI) i International Society of Indoor Air Quality and Climate (ISIAQ).

B. Kanceljak-Macan i J. Macan sudjelovale su u emisiji HTV "Govorimo o zdravlju: Ambrozija" urednice Helge Vlahović-Brnobić (Zagreb, 7. X. 2003.).

N. Kalinić je član Predsjedništva i blagajnik Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka.

N. Kopjar je (uz V. Besendorfer, PMF, Zagreb) bila urednica zbornika sažetaka i član Znanstvenog odbora 8. hrvatskog biološkog kongresa s međunarodnim sudjelovanjem (Zagreb, 27. IX. - 2. X. 2003.); bila je član Znanstvenog odbora Drugog kongresa Hrvatskog društva za radioterapiju i onkologiju HLZ i Prvog kongresa Hrvatskog društva za internističku onkologiju HLZ s međunarodnim sudjelovanjem (Opatija, 27.-30. XI. 2003.).

J. Kovač je član Nadzornog odbora Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja; predstavnik je IMI-a u Društvu sveučilišnih nastavnika i ostalih znanstvenih radnika u Zagrebu; bila je član Znanstvenog odbora 5. simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja

s međunarodnim sudjelovanjem (Stubičke toplice, 9.-11. IV. 2003.).

B. Krauthacker je, kao predstavnik Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka, član Povjerenstva za praćenje POPs projekta u Republici Hrvatskoj (puni naziv projekta "Enabling Activities to Facilitate Early Action on the Implementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs) in the Republic of Croatia" odnosno "Pokretanje aktivnosti koje će omogućiti pravovremenu implementaciju Stockholmske konvencije o postojanim organskim zagađivačima (POPs) u Republici Hrvatskoj", ugovarači: UNIDO i Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog planiranja RH); član je Odbora za medicinu rada, športa i zdravstvenu ekologiju Razreda za medicinske znanosti HAZU.

D. Lipovac je član Predsjedništva Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka.

J. Macan je član Liječničke komisije Hrvatskog karate saveza i redoviti član European Academy of Allergology and Clinical Immunology (EAACI); bila je član Znanstvenog odbora 1. hrvatskog kongresa preventivne medicine i unapređenja zdravlja (Zagreb, 26.-29. XI. 2003.).

G. Marović je član Upravnog odbora Hrvatskoga nuklearnoga društva; član je Odbora za javnost Hrvatskoga nuklearnoga društva; član je Upravnog odbora Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja; član je Pododbora za nuklearnu i radiološku sigurnost Hrvatskog Državnog Sabora; član je Programskog odbora 5. međunarodne konferencije HND (International Conference on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids) koja će se održati u Dubrovniku 2004.

M. Piasek je član Medicinema, počasni član Russian Society of Trace Elements in Medicine (RUSTEM) i član Međunarodnog uredničkog savjeta časopisa *Microelementy v Medicine* (Moskva); sudjeluje u stručnom dijelu programa edukacije specijalista obiteljske medicine – voditelja Škole nepušenja pri Školi narodnog zdravlja "Andrija Štampar" u Zagrebu; bila je član Znanstvenog odbora Međunarodnog simpozija "Zdravlje na radu – nužan čimbenik gospodarstva" (Zagreb, 12. i 13. XII. 2003.).

D. Plavec je glavni i odgovorni urednik časopisa JAMA – Hrvatsko izdanje; član je uredničkog odbora međunarodnog časopisa *Allergy, Hypersensitivity, Asthma – International Journal of the Balkan Societies of Allergology and Clinical Immunology*.

I. Prlić je član radne grupe Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo i Ministarstva zdravstva

RH za rad na Zakonskom mjeriteljstvu u području medicinske opreme – posebno opreme koja proizvodi “zračenja”; stalni je predstavnik Hrvatskog društva medicinske fizike i biomedicinskog inženjeringa (CROMBES) u Education and Training Committee (ETP) Europske federacije društava medicinske fizike (EFOMP); redovni je član domaćih i međunarodnih stručnih asocijacija medicinske fizike (OGMP, DGMP) i zaštite od zračenja; član je tehničkih odbora pri Državnom zavodu za normizaciju i mjeriteljstvo: TO-135 “Nerazorna ispitivanja”, TO-62 “Elektronička oprema u medicinskoj praksi” i TO-45 “Nuklearna instrumentacija”; voditelj je sekcije TO-62C “Radiološka oprema u medicinskoj praksi”; član je Stručne radne grupe Ministarstva zdravstva RH za izradu konačne verzije pravilnika koji prate Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (N.N. RH 105/99); član je radne grupe za izradu i primjenu okvirnog programa suradnje Republike Hrvatske (CFP – Country Frame Programme) i Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA); član je radne grupe IAEA – TC “Environmental Radiation Effect: International Perspectives”, projekt ERICA; aktivno je radio na pripremi i odvijanju Ljetne znanstvene škole mladih fizičara 2003. u Višnjanu, na Temi i zadatku “Mjerenja elektromagnetskih polja u okolišu”.

Ž. Radalj je član TO-62 “Elektronička oprema u medicinskoj praksi” i TO-45 “Nuklearna instrumentacija” pri Državnom zavodu za normizaciju i mjeriteljstvo; član je radne grupe za organizaciju i provođenje Nacionalnog regulatornog programa zaštite od zračenja u suradnji Hrvatske sa IAEA (TC Model Project RER/9/062).

N. Raos je pročelnik Sekcije za izobrazbu Hrvatskog kemijskog društva; urednik je za kemiju u izdavačkom poduzeću Golden marketing – Tehnička knjiga.

E. Reiner izabrana je za člana Savjetodavnog uredničkog odbora (Editorial Advisory Board) novoosnovanog međunarodnog “on-line” časopisa Journal of Medical Chemical Defense (JMCD). Izdavač časopisa je Batelle Eastern Science and Technology Center, Aberdeen, Maryland, SAD.

I. Sabolić je član uredničkih odbora časopisa American Journal of Physiology i Journal of Reproductive Biology and Endocrinology.

J. Senčar je bila član Organizacijskog odbora 5. simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem (Stubičke toplice, 9.-11. IV. 2003.).

K. Šega je član TO-146 “Kakvoća zraka” i pododbora PO-3 “Vanjska atmosfera” pri Državnom

zavodu za normizaciju i mjeriteljstvo; član je Predsjedništva Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka.

S. Telišman je član ICOH Scientific Committee on Toxicology of Metals.

V. Vadić je član Savjeta prostornog uređenja države, zadužena za poslove zaštite okoliša, imenovana od Vlade RH; član je radne grupe za zaštitu zraka u Odboru za prostorno uređenje i zaštitu okoliša Sabora RH; član je Predsjedništva i predsjednik Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka; član je Izvršnog odbora Internacionalne unije za zaštitu zraka EC-IAAPPA (International Union of Air Pollution Prevention Associations); član je Izvršnog odbora Europske federacije za čisti zrak EC-EFCA (European Federation for Clean Air); član je TO-146 “Kakvoća zraka” i voditelj Pododbora PO-3 “Vanjska atmosfera” pri Državnom zavodu za normizaciju i mjeriteljstvo; član je Predsjedništva Hrvatskog udruženja za zdravstvenu ekologiju.

PRISUSTVOVANJE ZNANSTVENIM I STRUČNIM SASTANCIMA U HRVATSKOJ

XVIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera, Zagreb, 16.-19. II. 2003.; M. Blanuša, N. Raos, S. Stipičević, L. Žuža-Mak.

Međunarodni znanstveno-stručni skup “Kondicijska priprema sportaša”, Zagreb, 21.-22. II. 2003.; J. Macan.

Radionica “Izrada inventara POPs spojeva”, u sklopu POPs projekta u Republici Hrvatskoj (puni naziv projekta: “Enabling Activities to Facilitate Early Action on the Implementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs) in the Republic of Croatia”), Zagreb, 17.-19. II. 2003.; S. Herceg Romanić, B. Krauthacker, V. Vadić.

Seminar DDD i ZUPP 2003 “Stručnost prije svega”, Poreč, 12.-14. III. 2003.; R. Fuchs, A. Lucić, M. Peraica, B. Radić, R. Turk.

Okrugli stol “Stanje i perspektive zaštite tla u Hrvatskoj” Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja RH, Zagreb, 12. III. 2003.; G. Marović, I. Prlić.

2. hrvatski kongres o osteoporozu (s međunarodnim sudjelovanjem), Rovinj, 26.-30. III. 2003.; Marija Šarić.

VIII. stručni sastanak – simpozij, Hrvatski liječnički zbor i Hrvatsko društvo za zdravstvenu ekologiju “Utjecaj cestovnog prometa na zdravlje”, Zagreb, 9. IV. 2003.; K. Šega, V. Vadić.

V. simpozij Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja (s međunarodnim sudjelovanjem), Stubičke toplice, 9.-11. IV. 2003.; *M. Bronzović, H. Hršak, Z. Franić, V. Garaj-Vrhovac, N. Lokobauer, N. Kopjar, J. Kovač, M. Maračić, G. Marović, Lj. Petroci, I. Prlić, Ž. Radalj, J. Senčar, D. Želježić.*

Simpozij o prevenciji kardiovaskularnih bolesti Hrvatskog kardiološkog društva, Zagreb, 11. IV. 2003.; *N. Čorović.*

Proljetni stručni sastanak Hrvatskog društva za medicinu rada, Rabac, 11.-12. IV. 2003.; *J. Macan, D. Plavec.*

Radionica "Komunikacijska Norma HL7" Ministarstva zdravstva RH, Hrvatskog društva za medicinsku i biološku tehniku, Hrvatskog društva za medicinsku informatiku, Fakulteta elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 16. IV. 2003.; *I. Prlić.*

X. kongres obiteljske medicine, Zagreb, 24.-26. IV. 2003.; *T. Klepac-Pulanić, J. Macan, D. Plavec.*

Međunarodna škola "Mind & Brain III" – Audition, Language and Communication", IJC Dubrovnik, 26. IV. - 4. V. 2003.; *R. Liščić.*

Simpozij "Bolesti aortalnog zaliska" (s međunarodnim sudjelovanjem), Zagreb, 16. V. 2003.; *N. Čorović.*

2. dan elektrokemije, Zagreb, 6. VI. 2003.; *G. Branica.*

43rd International Neuropsychiatric Pula Symposium, Pula, 18.-21. VI. 2003.; *R. Liščić.*

The 18th Dubrovnik International Course & Conference on the Interfaces among Mathematics, Chemistry and Computer Sciences, Dubrovnik, 23.-28. VI. 2003.; *N. Raos, L. Žuža-Mak.*

Simpozij "Akutni koronarni sindrom", Zagreb, 4. VII. 2003.; *N. Čorović.*

Tečaj "Zdrave organizacije ili kako promicati zdravlje na radnom mjestu" (Health promotion at the workplace), Motovunska ljetna škola unapređenja zdravlja, Motovun, 7.-9. VII. 2003.; *B. Radošević-Vidaček V. M. Varnai.*

Second World Congress on Chemical, Biological and Radiological Terrorism, Dubrovnik, 6.-12. IX. 2003.; *E. Reiner.*

Eighth International Summer School on Biophysics: Supramolecular Structure and Function, Rovinj, 14.-26. IX. 2003.; *A. Bosak, Z. Kovarik.*

I. hrvatska konferencija o demencijama, Zagreb, 18.-20. IX. 2003.; *R. Liščić.*

4. hrvatski kongres medicinskih biokemičara. Zadar, 24.-28. IX. 2003; *C. M. Herak-Kramberger, V. Simeon.*

1st Central East and South East Europe (CE&SEE) Forum "Cooperation on Sustainable Healthcare Strategies", Zagreb, 25.-27. IX. 2003.; *N. Čorović.*

8. hrvatski biološki kongres (s međunarodnim sudjelovanjem), Zagreb, 27. IX. - 2. X. 2003.; *V. Garaj-Vrhovac, V. Kašuba, N. Kopjar, R. Rozgaj, D. Želježić.*

The 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales", Dubrovnik, 6.-10. X. 2003.; *I. Bešlić, M. Čačković, J. Hršak, N. Kalinić, B. Krauthacker, D. Lipovac, S. Milković-Kraus, J. Senčar, K. Šega, Ž. Vasilić, V. Vadić, S. Žužul.*

Godišnji sastanak Executive Committee European Federation for Clean Air (EFCA), u sklopu 14. međunarodne konferencije "Air Quality - Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales", Dubrovnik 6.-10. X. 2003.; *V. Vadić.*

Godišnji sastanak International Board International Union of Air Pollution Prevention and Environmental Protection Association (IUAPPA), u sklopu 14. međunarodne konferencije "Air Quality - Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales", Dubrovnik 6.-10. X. 2003.; *V. Vadić.*

6th International HIT Conference – Biotechnology and Public Health, Cavtat, 9.-13. X. 2003.; *I. Prlić.*

Workshop on Health Technology Assessment u sklopu 6th International HIT Conference, Cavtat, 12. X. 2003.; *I. Prlić.*

Radionica "Određivanje nacionalnih prioriteta na temelju provedene inventarizacije POPs spojeva", u sklopu POPs projekta u Republici Hrvatskoj (puni naziv projekta: "Enabling Activities to Facilitate Early Action on the Implementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs) in the Republic of Croatia"), Trakošćan, 14.-15. X. 2003.; *B. Krauthacker, V. Vadić.*

Znanstveni skup "Povezanost bolesti srca i mozga", Zagreb, 17. X. 2003.; *N. Čorović.*

Simpozij "Stress and Immune Reactivity", Zagreb, 20. X. 2003.; *B. Kanceljak-Macan, J. Macan, A. Košćec-Đuknić, D. Plavec, B. Radošević-Vidaček.*

38. godišnji stručno-znanstveni skup hrvatskih pulmologa (s međunarodnim sudjelovanjem), Brijuni, 23.-26. X. 2003.; *D. Plavec.*

DNA i RNA – Metodološki tečajevi u biologiji i medicini. Institut "Ruđer Bošković" 2003, Zagreb, Hrvatska 3.-7. XI. 2003.; *A-M. Domijan.*

III. hrvatski kongres hitne medicine, Zagreb, 10.-11. XI. 2003.; *R. Turk.*

4. znanstveni sastanak Hrvatskog fizikalnog društva, Zagreb, 13.-15. XI. 2003.; *I. Prlić, N. Raos.*

2. znanstveni simpozij: 45 godina molekularne biologije u Hrvatskoj i 50 godina dvostruke uzvojnice (s međunarodnim sudjelovanjem), Zagreb, 20.-21. XI. 2003.; *V. Garaj-Vrhovac, Z. Kovarik, D. Želježić.*

11. konferencija hrvatskih psihologa, Zadar – Petrčane, 22.-25. XI. 2003.; *J. Bobić.*

Drugi kongres Hrvatskog društva za radioterapiju i onkologiju HLZ-a i Prvi kongres Hrvatskog društva za internističku onkologiju HLZ-a (s međunarodnim sudjelovanjem), Opatija, 27.-30. XI. 2003.; *N. Kopjar.*

Tečaj “Bolesti vezane uz rad”, Zagreb, 29. XI. 2003.; *J. Macan, D. Plavec, B. Radošević-Vidaček.*

Simpozij “Alergija – profesija – okoliš: aktualni problemi”, Zagreb, 5. XII. 2003. *K. Janković, B. Kanceljak-Macan, A. Koščec-Đuknić, M. Lieberth, J. Macan, S. Milković-Kraus, D. Plavec, B. Radošević-Vidaček, V. M. Varnai.*

Stručni skup “Što donose novi pravilnici o zaštiti na radu”, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti, Zagreb, 11. XII. 2003.; *A. Fučić.*

XVI. dani Ramira Bujasa, Zagreb, 11.-13. XII. 2003.; *J. Bobić, A. Koščec-Đuknić, B. Radošević-Vidaček.*

Međunarodni simpozij “Zdravlje na radu – nužan čimbenik gospodarstva”, Zagreb, 12. i 13. XII. 2003.; *M. Piasek.*

Simpozij “Uloga antagonista AT 1 receptora u kardiovaskularnoj medicini”, Zagreb, 18. XII. 2003.; *N. Čorović.*

PRISUSTVOVANJE ZNANSTVENIM I STRUČNIM SASTANCIMA U INOZEM- STVI

27th International Congress on Occupational Health, Iguassu Falls, Brazil, 23.-28. II. 2003.; *S. Telišman.*

International School of Ion Chromatography, Lipica (Sežana), Slovenija, 26.-29. III. 2003.; *M. Čačković.*

European Science Foundation and WHO Regional Office for Europe Research Conference “An Environment for Better Health”, Aarhus, Danska, 8.-10. V. 2003.; *B. Kanceljak-Macan, J. Macan, M. Piasek.*

XVII Annual Meeting of Associated Professional Sleep Societies, Chicago, SAD, 3.-8. VI. 2003.; *A. Koščec-Đuknić.*

XXII Congress of the European Academy of Allergology and Clinical Immunology, Paris, Francuska, 7.-11. VI. 2003.; *B. Kanceljak-Macan, J. Macan.*

World Congress of Nephrology, Berlin, Njemačka, 8.-12. VI. 2003.; *C. M. Herak-Kramberger, I. Sabolić.*

“Effects of Air Contaminants on the Respiratory Tract-Interpretations from Molecules to Meta Analysis”, Hannover, Njemačka, 11-14. VI. 2003.; *I. Trošić.*

Sastanak Executive Committee of the European Federation for Clean Air (EFCA), Strasbourg, Francuska, 12.-13. VI. 2003.; *V. Vadić.*

33rd Annual Meeting of the European Environmental Mutagen Society, Aberdeen, Velika Britanija, 24.-28. VIII. 2003.; *V. Garaj-Vrhovac, N. Kopjar, D. Želježić.*

World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2003, Sydney, Australija, 24.-29. VIII. 2003.; *R. Liščić.*

Sixth International Symposium & Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe and the Commonwealth on Independent States, Prag, Češka, 1.-4. IX. 2003.; *J. Kovač, G. Marović.*

IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Neighbouring Countries of Central Europe 2003, Bratislava, Slovačka, 22.-26. IX. 2003.; *V. Garaj-Vrhovac.*

41st Congress of the European Societies of Toxicology – EUROTOX 2003, Firenca, Italija, 28. IX. - 1. X. 2003.; *M. Blanuša, A-M. Domijan, V. Kašuba, D. Plavec, R. Rozgaj, R. Turk.*

Stručni simpozij “Bridges in Life Sciences”, Budimpešta, Mađarska, 7.-11. X. 2003.; *I. Sabolić.*

Molecular and Cellular Proteomics, HUPO 2nd Annual & IUBMB XIX World Congress, Montreal, Kanada, 7.-11. X. 2003.; *G. Šinko.*

1st International Meeting on Applied Physics APHYS-2003, Bajadoz, Španjolska, 13.-18. X. 2003.; *I. Trošić.*

CEUREG Forum IX and CEUREG Working Group III, Budimpešta, Mađarska, 29.-31. X. 2003.; *R. Turk.*

International Conference on the Protection of the Environment from the Effects of Ionizing Radiation: Protecting Workers against Exposure to Ionizing Radiation (IAEA, EU, UNSCEAR, IIR), Stockholm, Švedska, 6.-10. X. 2003.; *I. Prlić.*

8th EIONET Workshop on Air Quality Management and Assessment, Oslo, Norveška, 6.-7. XI. 2003.; *J. Hršak, V. Vadić.*

Göttinger Transporttag 2003, Göttingen, Njemačka, 8.-9. XI. 2003.; *I. Sabolić.*

5th Congress of Toxicology in Developing Countries, Guilin, Kina, 10.-13. XI. 2003.; *V. Garaj-Vrhovac, D. Želježić.*

International Symposium on Health Impact of Cadmium Exposure and its Prevention in China, Šangaj, Kina, 17.-19. XI. 2003.; *J. Jurasović.*

XVI International Symposium on Night and Shift Work, Santos, Brazil, 17.-21. XI. 2003.; *A. Koščec-Duknić, B. Radošević-Vidaček.*

Research projects and activities set up in the 5th FWP on RTD: EU RTD projects with the objective to directly contribute to the CAFE programme: "Air pollution and health: a European approach elaborating methods and results to support public health policy" – APHEA-POL meeting, London, Velika Britanija, 3.-7. XII. 2003.; *M. Pavlović.*

OSTALI SASTANCI, STUDIJSKI BORAVCI I SAVJETOVANJA

Sastanak "European network on children's susceptibility and exposure to environmental genotoxicants", Kopenhagen, Danska, 2.-3. II. 2003.; *A. Fučić.*

Sastanak Europskog projekta "Policy interpretation Network on Children's Health and Environment", Amsterdam, Nizozemska, 7.-8. II. 2003.; *A. Fučić.*

Special Export Liquid Chromatography Training Course, Walton-on-Thames, Velika Britanija, 10.-14. II. 2003.; *G. Mendaš.*

Seminar "AAS – Flame and Furnace – Training Program", Perkin-Elmer Instruments, Monza, Italija, 4.-6. V. 2003.; *J. Jurasović, D. Jureša.*

Sastanci "Clinical Toxicology of Metals" i "Trace Elements External Quality Assessment Scheme Participants' Meeting", University of Birmingham, Birmingham, Velika Britanija, 22. i 23. V. 2003.; *J. Jurasović.*

Sleep and Chronobiology Summer School Behavioral Sciences Research Apprenticeship, William C. Dement Fellowship, Brown University, Providence, RI, SAD, 27. V. - 22. VIII. 2003.; *A. Koščec-Duknić.*

Summer School on Theoretical and Computational Biophysics, University of Illinois, Urbana-Champaign, SAD, 2.-13. VI. 2003.; *J. Sabolović.*

Sastanak za projekt "European network on children's susceptibility and exposure to environmental genotoxicants", Genova, Italija, 17.-22. VI. 2003.; *A. Fučić.*

Studijski boravak u Institute of Preventive Medicine, Health and Safety Laboratory, Inorganic Particle Department, Scheffield, Velika Britanija, 22.-26. VII. 2003.; *I. Trošić.*

Studijski boravak u Institutu za biokemiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Ljubljani, Slovenija, 6. IX. - 6. X. 2003. i 27. X. - 31. XII. 2003.; *G. Šinko.*

Sastanak Europskog projekta „Policy interpretation network on children's health and environment“, Stresa, Italija, 20.-21. IX. 2003.; *A. Fučić.*

Studijski boravak u Institute of Chemistry, Analytical Chemistry, Graz, Austrija, 1. X. 2002. - 1. VI. 2003.; *D. Jureša.*

Sastanak Europskog projekta "European environment and health strategy", radna skupina "Biomonitoring of children", Brisel, Belgija, 9.-10. X. 2003.; *A. Fučić.*

Studijski boravak u Department of Pharmacology, University of California at San Diego, San Diego, SAD, 12.-26. X. 2003.; *G. Šinko.*

„Sindrom zapestnega prehoda, interdisciplinarna obravnava“, Terme Zreče, Zreče, Slovenija, 23. X. 2003.; *R. Liščić.*

Studijski boravak u Zentrum Physiologie und Pathophysiologie, Georg-August Universität Göttingen, Göttingen, Njemačka, 6.-15. XI. 2003.; *I. Sabolić.*

European Course on Sleep Medicine and Sleep Research, European Sleep Research Society, München, Njemačka, 6.-8. XI. 2003.; *A. Koščec-Duknić.*

Edukacijska radionica Nacionalnog bioetičkog povjerenstva za medicinu Vlade RH (kao član Etičkog povjerenstva IMI), Zagreb, 21.-22. XI. 2003.; *B. Momčilović.*

Sastanak Europskog projekta "Cytogenetic biomarkers and human cancer risk", Budimpešta, Mađarska, 28.-29. XI. 2003.; *A. Fučić.*

Studijski boravak u Zentrum Physiologie und Pathophysiologie, Georg-August Universität Göttingen, Göttingen, Njemačka, 4.-13. XII. 2003.; *M. Ljubojević.*

„European meeting on ethical aspects in studies on placental tissue and during pregnancy and childhood“, Kopenhagen, Danska, 5.-7. XII. 2003.; *A. Fučić.*

PREDAVANJA NA POZIV

R. Fuchs: "Primjena pesticida u parkovima prirode – zakonski propisi nasuprot potrebama" (autori: R. Fuchs, B. Šošarić, A. Lucić, I. Tarnaj), Seminar DDD i ZUPP 2003 "Stručnost prije svega", Poreč, 12.-14. III. 2003. Poziv: Organizacijski odbor skupa.

C. M. Herak-Kramberger: "Stanični mehanizmi toksičnosti teških metala", 4. hrvatski kongres medicinskih biokemičara. Zadar, 24.-28. IX. 2003. Poziv: Organizacijski odbor kongresa.

N. Kopjar: "Citogenetički rizici profesionalne izloženosti antineoplastičnim lijekovima", i "Metode i testovi za procjenu genotoksičnosti antineoplastičnih lijekova u profesionalno izloženoj populaciji", Prvi tečaj farmaceuta onkologa i Prvi tečaj onkološko-hematološke sekcije medicinskih sestara u sklopu Drugog kongresa Hrvatskog društva za radioterapiju i onkologiju HLZ i Prvog kongresa Hrvatskog društva za internističku onkologiju HLZ (s međunarodnim sudjelovanjem), Opatija, 27.-30. XI. 2003. Poziv: Organizacijski odbor kongresa.

B. Krauthacker: "Izvori, raspodjela i učinci POPs spojeva na okoliš i zdravlje ljudi", Radionica "Određivanje nacionalnih prioriteta na temelju provedene inventarizacije POPs spojeva" u sklopu POPs projekta u Republici Hrvatskoj (puni naziv projekta: "Enabling Activities to Facilitate Early Action on the Implementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs) in the Republic of Croatia"), Trakošćan, 14.-15. X. 2003. Poziv: Hrvatski centar za čistiju proizvodnju.

R. Liščić: "Genotip i fenotip u Alzheimerovoj demenciji", Hrvatski institut za istraživanje mozga, Zagreb, 4. II. 2003. Poziv: Društvo za kliničku genetiku Hrvatske.

J. Macan: "Alergijske bolesti i bavljenje športom – dječji uzrast", Kutina, 19. V. 2003. Poziv: Udruga građana "Plivanjem do zdravlja", Kutina.

M. Peraica: „Sprječavanje izloženosti mikotoksinima iz namirnica“ (autori: M. Peraica, A-M. Domijan, Ž. Jurjević, B. Cvjetković), Seminar DDD i ZUPP 2003 "Stručnost prije svega", Poreč, 12.-14. III. 2003. Poziv: Organizacijski odbor skupa.

M. Piasek: "Povijesni razvoj medicine rada", Međunarodni simpozij "Zdravlje na radu – nužan čimbenik gospodarstva", Zagreb, 12. i 13. XII. 2003. Poziv: Znanstveni odbor Simpozija.

I. Prlić: "Da li mobiteli zrače?", Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 7. II.

2003. Poziv: Nastavna sekcija Hrvatskog fizikalnog društva, Zagreb.

I. Prlić: "Mobilna telefonija – utječe li to na mozak?", II. tjedan mozga, Zagreb, 12. III. 2003. Poziv: Organizacijski odbor skupa.

I. Prlić: "Mobilna telefonija – koliko je štetna za mozak?", Javna tribina Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, 5. IV. 2003. Poziv: Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb.

I. Prlić: "Opasnost od mobitela", uvodno predavanje na promociji knjige: N. Raos. "Mobilna telefonija – utječe li to na mozak?" u sklopu "Festivala znanosti", Zagreb, 17. V. 2003. Poziv: Organizacijski odbor festivala i British Council.

I. Prlić: "Zračenja, utječe li to na mozak?", 2. sastanak napredne grupe mladih fizičara V. gimnazije Zagreb, Zagreb, 5. XII. 2003. Poziv: Nastavna sekcija Stručnog vijeća Hrvatskog fizikalnog društva, Zagreb.

N. Raos: "Atomizam od starih Grka do naših vremena", Znanstvena tribina, Zagreb, 27. XI. 2003. Poziv: Matica hrvatska.

B. Radošević-Vidaček: "Smjenski rad", Motovunska ljetna škola unapređenja zdravlja "Zdrave organizacije ili kako promicati zdravlje na radnom mjestu", Motovun, 7.-9. VII. 2003. Poziv: Škola narodnog zdravlja "Andrija Štampar".

B. Radošević-Vidaček: "Radno mjesto i stres", Simpozij "Bolesti vezane uz rad", Zagreb, 29. XI. 2003. Poziv: Hrvatsko društvo za medicinsko vještačenje u mirovinskom osiguranju HLZ-a.

I. Sabolić: "Source of metallothionein in the rat urine", Göttinger Transporttag 2003, Göttingen, Njemačka, 8.-9. XI. 2003. Poziv: Organizator znanstvenog skupa.

V. Simeon: "Dijagnostička važnost brzog fenotipiranja serumske butirilkolinesteraze", 4. hrvatski kongres medicinskih biokemičara, Zadar, 24.-28. IX. 2003. Poziv: Znanstveni odbor Kongresa.

K. Šega: „Pilot istraživanja onečišćenja zraka na raskrižjima“. VIII. stručni sastanak – simpozij "Utjecaj cestovnog prometa na zdravlje", Zagreb, 9. IV. 2003. Poziv: Hrvatsko društvo za zdravstvenu ekologiju.

I. Trošić: "Dokazivanje azbestnih vlakana u materijalima", Centar za kriminalistička vještačenja Ministarstva unutarnjih poslova RH, Zagreb, 10. IV. 2003. Poziv: MUP RH.

R. Turk: „Utjecaj formulacije pesticida na rezultate toksikoloških ispitivanja“ (autori: R. Turk, B. Radić, D. Plavec), Seminar DDD i ZUPP 2003 "Stručnost prije

svoga“, Poreč, 12.-14. III. 2003. Poziv: Organizacijski odbor skupa.

V. Vađić: “Indikatori onečišćenja zraka uzrokovani prometom“, VIII. Stručni sastanak – simpozij “Utjecaj cestovnog prometa na zdravlje“, Zagreb, 9. IV. 2003. Poziv: Hrvatsko društvo za zdravstvenu ekologiju.

V. M. Varnai: “Work ability index in the group of Croatian physicians and bank employees (Pilot Study)“, Motovunska ljetna škola unapređenja zdravlja “Zdrave organizacije ili kako promicati zdravlje na radnom mjestu“, Motovun, 7.-9. VII. 2003. Poziv: Škola narodnog zdravlja “Andrija Štampar”.

SURADNJA S DRUGIM USTANOVAMA

Nastavljena je ili započeta suradnja s nizom ustanova u zemlji i u inozemstvu:

U Hrvatskoj:

- Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb
- Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- ALARA d.o.o., Zagreb
- APO d.o.o. Agencija za posebni otpad, Zagreb
- Arheološki muzej, Zagreb
- Bolnica za ortopedske bolesti i rehabilitaciju “dr. I. Horvat“, Rovinj
- Centar za prevenciju i liječenje ovisnosti, Čakovec
- Centar za prevenciju ovisnosti grada Zagreba
- Centar za prevenciju ovisnosti pri Psihijatrijskoj bolnici Vrapče, Zagreb
- Centar za transfer tehnologije, Zagreb
- Croatia osiguranje, Zagreb
- CROSCO d.o.o. član INA grupe, Zagreb
- Dom zdravlja Osijek, Osijek
- Ekoteh d.o.o., Zagreb
- Enconet international d.o.o., Zagreb
- Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb
- Euroinspect, Zagreb
- Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu
- Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu
- Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu
- Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb
- Hrvatska elektroprivreda, Zagreb
- Hrvatske vode, Zagreb
- Hrvatski centar za čišću proizvodnju, Zagreb

- Hrvatski centar za razminiranje, Sisak
- Hrvatski zavod za toksikologiju, Zagreb
- Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu, Zagreb
- Hrvatski zavod za zaštitu od zračenja, Zagreb
- HTmobile d.o.o., Zagreb
- Institut “Ruđer Bošković“, Zagreb
- Institut za fiziku, Zagreb
- Institut za obrambene studije, istraživanje i razvoj, Zagreb
- Istraživački institut, Pliva d.o.o., Zagreb
- Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split
- Klinička bolnica “Mercur“, Zagreb
- Klinička bolnica “Sestre Milosrdnice“, Zagreb
- Klinička bolnica za plućne bolesti Jordanovac, Zagreb
- Klinički bolnički centar, Zagreb
- Klinika za dijabetes, endokrinologiju i bolesti metabolizma “Vuk Vrhovec“, Zagreb
- Klinika za dječje bolesti, Zagreb
- Klinika za endokrinologiju KBC Rebro, Zagreb
- Klinika za kirurgiju KBC Rebro, Zagreb
- Klinika za tumore, Zagreb
- Klinika za urologiju, Klinička bolnica Osijek, Osijek
- Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Sisak
- Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja RH, Zagreb
- Ministarstvo gospodarstva RH, Zagreb
- Ministarstvo obrane RH, Zagreb
- Ministarstvo zdravstva RH, Zagreb
- Ministarstvo znanosti i tehnologije RH, Zagreb
- Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Odjel za specijalnu tehniku, Zagreb
- Muzej za umjetnost i obrt, Zagreb
- Odjel za zoologiju, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb
- Opća bolnica Koprivnica, Koprivnica
- Opća bolnica “Sveti Duh“, Zagreb
- Opća bolnica Varaždin, Varaždin
- Opća bolnica Virovitica, Virovitica
- Petrokemija d.o.o., Kutina
- Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Stomatološka poliklinika “Perkovčeva“, Zagreb
- Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Škola narodnog zdravlja “Andrija Štampar“, Zagreb
- Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

- Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- VIPnet d.o.o., Zagreb
- Zagrebačka županija, Zagreb
- Zavod za bolesti ovisnosti Sv. Kajo, Split
- Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica
- Zavod za javno zdravstvo Županije brodsko-posavske, Slavonski Brod

U inozemstvu:

- Analytical Chemistry Section, Institute of Chemistry, Karl-Francens-University Graz, Austrija
- Bone and Mineral Metabolism Laboratory, University of Connecticut, Storrs, CN, SAD
- BSF - Bundesamt für Strahlenschutz, München, Njemačka
- Davis Medical Research Center, The Ohio State University, Columbus, OH, SAD
- Department of Pharmacology, University of California at San Diego, La Jolla, CA, SAD
- Faculty of Physics and Nuclear Techniques, University of Mining Metallurgy, Krakow, Poljska
- Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Ljubljani, Slovenija
- GSF – National Research Centre for Environmental Health, Neuherberg, Njemačka
- IAEA – Međunarodna atomska agencija, Beč, Austrija
- Institute for Public Health, Bucharest, Romania
- Institute of General, Inorganic and Theoretical Chemistry & Institute of Computer Sciences, University of Innsbruck, Austrija
- Institute of Occupational Medicine, Health and Safety Laboratory, Edinburgh, V. Britanija
- Institute of preventive and clinical medicine, Bratislava, Slovačka
- Inštitut za klinično nevrofiziologiju, KC Ljubljana, Slovenija
- Medical Institute for Environmental Hygiene, University of Düsseldorf, Düsseldorf, Njemačka
- Medicinski fakultet Sveučilišta u Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
- MWC - Michael Wilken UmweltConsulting, Berlin, Njemačka
- Nacionalni institut za javno zdravstvo, Prag, Češka
- National Radiation Protection Institute, Medical Exposure Department, Prag, Češka
- National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene “Frederic Joliot-Curie”, Budapest, Mađarska
- NOFER Institute, Institute for Occupational Health, Lodz, Poljska
- Nuklearna elektrana Krško, Krško, Slovenija
- Renal Unit, Massachusetts General Hospital/Harvard Medical School, Renal Unit, Boston, SAD
- SAMCO Technik & Co., Dortmund, Njemačka
- Thracian University, Faculty of Veterinary Medicine, Stara Zagora, Bugarska
- Veterinarski fakultet Sveučilišta u Sarajevu, Sarajevo, BiH
- World Health Organization, Ženeva, Švicarska
- Zavod za varstvo pri delu, Ljubljana, Slovenija
- Zentrum Physiologie und Pathophysiologie, Georg-August Universität Göttingen, Göttingen, Njemačka

Tijekom godine Institut su posjetili:

- Frank Thévenod*, Institut für Physiologie und Pathophysiologie, Medizinische Fakultät, Universität Witten/Herdecke, Witten, Njemačka
- Abdul Rahman Asif*, Zentrum Physiologie und Pathophysiologie, Georg-August Universität Göttingen, Göttingen, Njemačka
- Heini Murer*, Physiologisches Institut, Universität Zürich, Zürich, Švicarska
- Jasminka Ilich-Ernst*, Bone and Mineral Metabolism Laboratory, University of Connecticut, Storrs, CN, SAD
- Walter Goessler*, Analytical Chemistry Section, Institute of Chemistry, Karl-Francens University Graz, Graz, Austrija
- Metka V. Budihna*, Medicinski fakultet, Sveučilište u Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
- Didier Fournier*, Université Paul Sabatier, Toulouse, Francuska
- Marko Goličnik*, Medicinski fakultet, Sveučilište u Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
- Zoran Grubič*, Medicinski fakultet, Sveučilište u Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
- Richard Price*, Applied Science and Analysis Inc. – ASA, Aberdeen, MD, SAD
- Zoran Radić*, Department of Pharmacology, School of Medicine, University of California at San Diego, La Jolla, CA, SAD
- Israel Silman*, The Weizmann Institute of Science, Rehovot, Izrael
- Jure Stojan*, Medicinski fakultet, Sveučilište u Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
- Jean-Pierre Toutant*, Institut National de la Recherche Agronomique, Montpellier, Francuska

Polna Trebše, Nova Gorica Polytechnic, Nova Gorica, Slovenija

Marija Gamulin, KBC Zagreb, Zagreb

Tomislav Viculin, Klinika za tumore, Zagreb

Ivan Bašić, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zavod za animalnu fiziologiju, Zagreb

Dražena Papeš, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zavod za molekularnu genetiku, Zagreb

Institut su temeljem obostrane edukativne suradnje 16. IV. 2003. posjetili učenici Škole za medicinske sestre Vrapče pod vodstvom Marinele Labaš i Vesnice Jelena-Papa.

PROJEKTI U TIJEKU

DOMAĆI PROJEKTI

Alara, Zagreb

Daljnji tehnološki razvoj i nadogradnja elektronskih dozimetara tipa ALARA (I. Prlić, 1998)

Ecoina, Zagreb

Praćenje kakvoće zraka u zoni utjecaja odlagališta otpada Jakuševac na okolni zrak. (V. Vađić, 2001.)

Grad Zagreb, Gradski ured za zdravstvo, rad i socijalnu skrb

- Azbest – opasnosti, zabrana uporabe i dokazivanje u materijalima (I. Trošić, 2002.)
- Praćenje onečišćenja zraka na području grada Zagreba (V. Vađić, 1963.)
- Procjena rizika od mogućeg ozračivanja stanovništva grada s obzirom na očekivano tehnološko povećanje baznih postaja GSM pokretne telefonije u Zagrebu – procjena utjecaja na zdravlje (I. Prlić, 2002.)
- Utjecaj mikroklimatskih čimbenika na razvoj raka pluća (R. Liščić, 2003.)

Hrvatske vode, Zagreb

Ugovor o uslugama sustavnog ispitivanja kakvoće vode. Sustavno ispitivanje kakvoće voda na vodnom području sliva Save i na vodnom području primorsko-istarskih slivova u 2003. godini (V. Drevenkar, 2003.)

INA-Naftaplin, Zagreb

Praćenje utjecaja CPS Molve na cjelokupni ekosustav. (V. Vađić, 1998.)

Lura, Bjelovar

Praćenje kakvoće zraka u Bjelovaru u okolici Lura d.d. (V. Vađić, 2003.)

Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Odjel za specijalno naoružanje i opremu

Uspostava elektronske dozimetrije uz rentgen uređaje za kontrolu prtljage i pošiljaka (I. Prlić, 1998.)

Ministarstvo zdravstva RH

Praćenje onečišćenja atmosfere na području Republike Hrvatske (V. Vađić, 1969.)

Praćenje radioaktivnosti životne sredine u Republici Hrvatskoj (G. Marović, 1976.)

Ministarstvo znanosti i tehnologije RH

Idejno rješenje biotehnološkog postupka za obradu otpadnih voda iz proizvodnje atrazina (tehnološki istraživačko-razvojni projekt u suradnji s Institutom "Ruđer Bošković"; glavni istraživač D. Hršak; voditelj istraživanja u IMI-u V. Drevenkar, 2002.)

MEĐUNARODNI PROJEKTI

Nuklearna elektrana Krško

– Praćenje i procjena radioaktivne kontaminacije podrijetlom od rada NE Krško (G. Marović, 1982.)

Svjetska zdravstvena organizacija

- Levels of PCBs, PCDDs and PCDFs in Breast Milk (E. Reiner i B. Krauthacker, 1985.)
- GEMS/AIR - Global Environment Monitoring System (WHO/UNEP) Programme:
 - City Air Quality Trends, Coordination for Croatia (V. Vađić, 1973.)
 - Global Environment Radiation Network, Coordination for Croatia (J. Kovač i J. Senčar, 1988.)

The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, Country Office Bulgaria

– Sofia Initiative on Local Air Quality (SILAQ) (K. Šega, 1999.)

Europska zajednica

– Assessment and environmental risk for use of radioactively contaminated industrial tailings, FP6

- (2002-INCO-WBC-1) (glavni istraživač J. Klerkx, International Bureau for Environmental Studies, Brussels, Belgija)
- Critical pathways assessment, WP-1 (J. Kovač, 2003.)
 - Cytogenetic Biomarkers and Human Cancer Risk, FP4 (QLK3-2000-02831) (glavni istraživač H. Norppa, Finish Institute of Occupational Health, Helsinki, Finska):
 - Human Micronucleus Project (glavni istraživač, M. Fenech, CSIRO, Adelaide, Australia) (A. Fučić, 2002.)
 - Quality of life and management of living resources:
 - European network on children's susceptibility and exposure to environmental genotoxicants, FP5 (QLK4-2002-02395) (glavni istraživač L. E. Knudsen, Panum Institute, Copenhagen, Danska) (A. Fučić, 2002.)
 - Policy interpretation network on children's health and environment, FP5 (QLK4-CT-2002-02198)
- (glavni istraživač P. van den Hazel, INCHEM, Hulpverlening Gelderland Midden, Nizozemska) (A. Fučić, 2002.)
- Njemačka*
- Cloning, Characterization and Immunolocalization of rbNaDC3 (Hrvatsko-njemački bilateralni projekt: Ministarstvo znanosti i tehnologije RH i International Bureau of the BMBF, Njemačka) (I. Sabolić, 2002.)
- Slovenija*
- Ocjena zdravstveno-ekoloških pokazatelja u glavnim gradovima Hrvatske i Slovenije (Hrvatsko-slovenski bilateralni program suradnje u području znanosti i tehnologije) (M. Pavlović, 2001.)
 - Elektrofiziološka studija demencija (Hrvatsko-slovenski bilateralni program suradnje u području znanosti i tehnologije) (R. Liščić, 2003.)

ORGANIZACIJA INSTITUTA I POPIS DJELATNIKA

Dana 31. prosinca 2003. godine u Institutu je bilo u radnom odnosu 146 djelatnika, i to: 84 s visokom stručnom spremom (od toga 52 s doktoratom znanosti), 5 djelatnika s višom stručnom spremom, 45 djelatnika sa srednjom stručnom spremom i 12 djelatnika s nižom stručnom spremom (ukupno 113 žena i 33 muškarca). U razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2003. godine započelo je rad u Institutu 5 djelatnika: 4 s visokom stručnom spremom i 1 sa srednjom stručnom spremom. U navedenom razdoblju prestalo je raditi u Institutu 8 djelatnika: 7 s visokom stručnom spremom i 1 sa srednjom stručnom spremom.

RAVNATELJICA: Sanja Milković-Kraus, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist iz medicine rada, od 21. V. 2003. vršiteljica dužnosti ravnateljica

ZAMJENICA RAVNATELJICE: Vlasta Drevenkar, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKE JEDINICE I CENTRI INSTITUTA

Jedinica za fiziologiju mineralnog metabolizma

Maja Blanuša, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemijske tehnologije

Martina Piasek, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine

Veda Marija Varnai, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktor znanosti, doktor medicine

Marijana Matek Sarić, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktor znanosti, diplomirani inženjer prehrambene tehnologije (do 31. VII. 2003.)

Marija Šarić, znanstvena novakinja, asistentica, magistar znanosti, doktor medicine

Dijana Jureša, asistentica, diplomirani inženjer kemije

Maja Lazarus, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani inženjer prehrambene tehnologije (od 1. XII. 2003.)

Đurđa Breški, tehnička suradnica

Marija Ciganović, tehnička suradnica

Jedinica za molekulsku toksikologiju

Ivan Sabolić, predstojnik, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor medicine

Carol Mirna Herak-Kramberger, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer medicinske biokemije

Marija Ljubojević, znanstvena novakinja, asistentica, magistar znanosti, diplomirani inženjer biologije

Mario Škarica, znanstveni novak, asistent, doktor medicine

Eva Heršak, tehnička suradnica

Jedinica za analitičku i fizičku kemiju

Berislav Momčilović, predstojnik, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist iz interne medicine i iz medicine rada

Nenad Raos, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Nikola Ivičić, viši znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Gina Branica, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Jasmina Sabolović, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike

Lora Mak, znanstvena novakinja, asistentica, magistar znanosti, diplomirani inženjer prehrambene tehnologije

Jedinica za toksikologiju

Božica Radić, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemijske tehnologije

Radovan Fuchs, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor veterinarske medicine (50 % radnog vremena)

Maja Peraica, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, doktor medicine

Ana Lucić Vrdoljak, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer medicinske biokemije

Ana-Marija Domijan, znanstvena novakinja, magistar znanosti, asistentica, diplomirani inženjer medicinske biokemije

Vilim Žlender, znanstveni novak, asistent, doktor veterinarske medicine

Marija Kramarić, tehnička suradnica

Mirjana Matašin, tehnička suradnica

Jasna Mileković, tehnička suradnica (70 % radnog vremena)

Jedinica za mutagenezu

Verica Garaj-Vrhovac, predstojnica (do 15. V. 2003.), znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Nevenka Kopjar, predstojnica (od 16. V. 2003.), znanstvena suradnica, diplomirani inženjer biologije

Vilena Kašuba, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Ružica Rozgaj, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Davor Želježić, znanstveni novak, viši asistent, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Marija Milas, tehnička suradnica

Goran Tokić, tehnički suradnik

Jedinica za laboratorijske životinje

Mirjana Mataušić-Pišl, predstojnica, viša asistentica, doktor znanosti, doktor veterinarske medicine (20 % radnog vremena, 80 % na dužnosti zamjenika župana od 1. VII. 2001.)

Jasna Mileković, tehnička suradnica (30 % radnog vremena)

Kata Šmaguc, tehnička suradnica

Projekt "Citogenetski biomarkeri učinka fizikalnih i kemijskih agensa"

Aleksandra Fučić, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju

Vlasta Drevenkar, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Blanka Krauthacker, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Vera Simeon, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemijske tehnologije

Želimira Vasilić, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Sanja Fingler-Nuskern, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Zrinka Kovarik, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktor znanosti, diplomirani inženjer prehrambene tehnologije

Snježana Herceg Romanić, znanstvena novakinja, asistentica, magistar znanosti, diplomirani inženjer prehrambene tehnologije

Gordana Mendaš Starčević, znanstvena novakinja, asistentica, magistar znanosti, diplomirani inženjer kemije

Sarja Stipičević, znanstvena novakinja, asistentica, magistar znanosti, diplomirani inženjer kemije

Goran Šinko, znanstveni novak, asistent, diplomirani inženjer kemije

Anita Bosak, asistentica, diplomirani inženjer kemije

Mirjana Kralj, tehnička suradnica

Biserka Tkalčević, tehnička suradnica

Jedinica za zaštitu od zračenja

Gordana Marović, predstojnica, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biotehnologije

Jadranka Kovač, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemijske tehnologije

Nevenka Lokobauer, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biotehnologije

Zdenko Franić, znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike (Saborski zastupnik od 2. II. 2000.) (zamjene: *Hruoje Hršak*, stručni suradnik, mlađi asistent, diplomirani inženjer fizike, do 10. IX. 2003.; *Branko Petrinc*, stručni suradnik, profesor fizike, od 3. XI. 2003.)

Maja Bronzović, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani inženjer prehrambene tehnologije

Manda Maračić, stručna suradnica, diplomirani inženjer kemijske tehnologije

Jasminka Senčar, tehnička suradnica

Enis Sokolović, tehnički suradnik

Ljerka Petroci, tehnička suradnica

Jedinica za higijenu okoline

Vladimira Vačić, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemijske tehnologije

Krešimir Šega, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike

Janko Hršak, viši znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Anica Šišović, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Nataša Kalinić, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemijske tehnologije

Ivan Bešlić, znanstveni novak, asistent, magistar znanosti, diplomirani inženjer fizike

Gordana Peh nec, znanstvena novakinja, asistentica, magistar znanosti, diplomirani inženjer kemije

Alen Škrbec, znanstveni novak, asistent, magistar znanosti, diplomirani inženjer medicinske biokemije (do 15. VI. 2003.)

Mirjana Čačković, stručni suradnik, magistar znanosti, diplomirani inženjer tekstilne tehnologije

Silva Žužul, stručni suradnik, asistentica, diplomirani inženjer kemije

Dunja Lipovac, administrativna suradnica, nastavnik engleskog jezika

Ana Filipec, statističar

Ivica Balagović, tehnički suradnik

Vesna Frković, tehnička suradnica

Zvonimir Frković, tehnički suradnik

Katarina Pondeljak, tehnička suradnica

Mira Adžić, pomoćna suradnica

Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju

Ivica Prlić, voditelj, stručni suradnik, diplomirani inženjer fizike

Ivančica Trošić, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Mirjana Mataušić-Pišl, viša asistentica, doktor znanosti, doktor veterinarske medicine

Ivan Pavičić, znanstveni novak, asistent, diplomirani inženjer biologije

Željko Radalj, stručni suradnik, diplomirani inženjer fizike (do 31. VIII. 2003.)

Tomislav Meštrović, stručni suradnik, diplomirani inženjer fizike (od 3. XI. 2003.)

Nada Horš, tehnička suradnica

Boro Kmezić, tehnički suradnik

Zorica Kubelka, tehnička suradnica

Stane Hajdarović, administrativna suradnica

Neda Iveković, administrativna suradnica

Jedinica za biomatematiku

Diana Šimić, predstojnica, viša asistentica, doktor znanosti, diplomirani inženjer matematike (od 1. XI. 2002. pomoćnica ministra znanosti i tehnologije)

Marta Malinar, statističar

Jedinica za medicinu rada i okoliša

Božica Kanceljak-Macan, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist iz interne medicine, primarijus

Naima Čorović, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist iz interne medicine

Sanja Milković-Kraus, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist iz medicine rada

Milica Gomzi, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist iz medicine rada

Mladen Pavlović, viši znanstveni suradnik, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist iz pneumoftizologije, primarijus

Biserka Radošević-Vidaček, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, profesor psihologije

Jasminka Bobić, znanstvena suradnica, doktor znanosti, profesor psihologije i engleskog jezika

Selma Cvijetić Avdagić, znanstvena suradnica, doktor znanosti, doktor medicine

Rajka Liščić, znanstvena suradnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist iz neurologije

Jelena Macan, znanstvena suradnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist iz medicine rada

Davor Plavec, znanstveni suradnik, doktor znanosti, doktor medicine

Adrijana Koščec-Duknić, znanstvena novakinja, asistentica, magistar znanosti, profesor psihologije

Željko Ugrenović, asistent, magistar znanosti, doktor medicine, specijalist iz psihijatrije (do 23. I. 2003.)

Tajana Klepac, znanstvena novakinja, mlađa asistentica, magistar znanosti, doktor medicine (do 30. IV. 2003.)

Katarina Janković, tehnička suradnica

Marija Lieberth, tehnička suradnica

Rajka Luzar, tehnička suradnica

Marija Poduje, tehnička suradnica

Mirjana Sajko, medicinska sestra

Centar za kontrolu otrovanja

Rajka Turk, predstojnica, stručni suradnik, magistar znanosti, magistar farmacije

Jedinica za kliničko-toksikološku kemiju

Ljiljana Skender, predstojnica, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Spomenka Telišman, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Višnja Karačić, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Jasna Jurasović, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Alica Pizent, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije (zamjena: *Darko Ilić*, stručni suradnik, diplomirani inženjer medicinske biokemije)

Irena Brčić, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani inženjer medicinske biokemije

Renat Mujagić, znanstveni novak, mlađi asistent, magistar znanosti, diplomirani inženjer medicinske biokemije (do 27. V. 2003.)

Vesna Triva, tehnička suradnica

Igor Špoljarić, tehnički suradnik (na odsluženju vojnog roka do 3. VI. 2003., zamjena: *Krunoslav Gavrić*, tehnički suradnik)

Verica Ferenčak, administrativna suradnica (50 % radnog vremena)

SREDIŠNJI URED

Odjel za opće, pravne i kadrovske poslove

Vlatka Bračanov, rukovoditeljica, diplomirani pravnik

Daila Lakić, viši stručni referent, ekonomist

Nada Breber, administrativna suradnica

Verica Ferenčak, administrativna suradnica (50 % radnog vremena)

Odjel za financije, računovodstvo i nabavu

Branka Roić, rukovoditeljica, diplomirani ekonomist

Dragica Đurđević, voditeljica računovodstva

Anđelka Matić, računovodstveni referent

Dušanka Milošević, računovodstveni referent

Sanja Rustić, računovodstveni referent

Blaženka Švast, računovodstveni referent – financijski knjigovođa

Božena Varga, računovodstveni referent

Ivan Posavec, ekonom

Odsjek ravnatelja

Janka Barić, voditeljica, administrativna suradnica

Odsjek za opće i tehničke poslove

Julijus Zajec, voditelj, KV zidar

Ivan Mikulec, voditelj radionice i kotlovnice, KV limar-vodoinstalater

Vladimir Jurak, vratar, telefonist, KV kovinotokar

Snježana Novoselec, vratar, telefonist

Božidar Župetić, vratar, telefonist, KV ličilac

Ljiljana Golouh, vratar, telefonist

Milorad Glumbić, dostavljač

Marica Blažinović, spremačica

Smilja Knežević, spremačica

Anica Slivak, spremačica

Štefica Smolčić, spremačica

Jelena Štrk, spremačica

Barica Vidović, spremačica

Marica Vuković, spremačica

Kristina Živanović, spremačica

STRUČNE SLUŽBE

Knjižnica i Odjeljak za znanstvenu dokumentaciju

Dado Čakalo, voditelj odjeljka, profesor engleskog i talijanskog jezika

Milica Horvat, administrativna suradnica

Vesna Lazanin, pomoćna knjižničarka

Odjeljak za informatičku potporu

Hrvoje Olčar, voditelj, sistem inženjer, diplomirani inženjer elektrotehnike

Irma Gečić, operater, inženjer elektrotehnike

VANJSKI SURADNICI, UMIROVLJENI DJELATNICI INSTITUTA, KOJI SUDJELUJU U ZNAJSTVENO-ISTRAŽIVAČKOM RADU

Mirka Fugaš, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Đurđa Horvat, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Krista Kostial-Šimonović, akademkinja, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine

Nevenka Paulić-Balestrin, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Radovan Pleština, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor medicine

Danica Prpić-Majić, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemijske tehnologije

Elsa Reiner, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Marko Šarić, akademik, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor medicine

Mira Škrinjarić-Špoljar, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Stjepan Vidaček, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, profesor psihologije

PUBLIKACIJE RADNIKA INSTITUTA U
2003. GODINI

Znanstveni radovi u časopisima indeksiranim u
CC/SCI/SSCI

1. BALEN B, KRŠNIK-RASOL M, SIMEON-RUDOLF V. Isoenzymes of peroxidase and esterases related to morphogenesis in *Mammillaria gracillis* Pfeiff. tissue culture. *J Plant Physiol* 2003;160:1401-6.
2. BOBIĆ J, PAVIĆEVIĆ L, GOMZI M. Cognitive performance and post-traumatic stress disorder in persons exposed to war and imprisonment. *Stud Psychol* 2003;45:111-9.
3. BOBIĆ J, PAVIĆEVIĆ L, GOMZI M. The difference in complex psychomotor reaction time between patients with and without signs of cerebral circulatory disorders. *Coll Antropol* 2002;26: 515-20.
4. BOGADI-ŠARE A, ZAVALIĆ M, TURK R. Utility of a routine medical surveillance program with benzene exposed workers. *Am J Ind Med* 2003;44: 467-73.
5. BONASSI S, NERI M, LANDO C, CEPPI M, LIN Y, CHANG WP, HOLLAND N, KIRSCH-VOLDERS M, ZEIGER E, FENECH M, BAN S, BARALE R, BIGGATTI MP, BOLOGNESI C, JIA C, DIGORGIO M, FERGUSON KR, FUČIĆ A, HRELIA P, KRISHNAJA AP, TUNG-KWANG L, MIGLIORE L, MIKHALEVICH L, MIRKOVA E, MOSESSO P, MÜLLER WU, ODAGIRI Y, SCARFI MR, SZABOVA E, VOROBTSOVA I, VRAL A, ZIJNO A. Effect of smoking habit on the frequency of micronuclei in human lymphocytes: results from the Human MicroNucleus project. *Mutat Res* 2003;543: 155-66.
6. BRČIĆ I, SKENDER LJ. Determination of benzene, toluene, ethylbenzene, and xylenes in urine by purge and trap gas chromatography. *J Sep Sci* 2003;26:1225-9.
7. CETINA M, HERGOLD-BRUNDIĆ A, RAOS N. Crystal and molecular structure and conformational analysis of (1RS, 2SR)-1-[N-(tert-butoxycarbonyl)amino]-2-hydroxymethylcyclopropane-1-carboxylic acid. *J Mol Struct* 2003;657: 145-55.
8. CVIJETIĆ S, COLIĆ-BARIĆ I, BOLANČA S, JUREŠA V, DEKANIĆ-OŽEGOVIĆ D. Ultrasound bone measurement in children and adolescents. Correlation with nutrition, puberty, anthropometry, and physical activity. *J Clin Epidemiol* 2003;56: 591-7.
9. ČOROVIĆ N, ĐURAKOVIĆ Z, MIŠIGOJ-ĐURAKOVIĆ M. Dispersion of the corrected QT interval in the electrocardiogram of the ex-prisoners of war. *Int J Cardiol* 2003;88:279-83.
10. DOMIJAN A-M, PERAIĆA M, MILETIĆ-MEDVED M, LUCIĆ A, FUCHS R. Two different clean-up procedures for liquid chromatographic determination of ochratoxin A in urine. *J Chromatogr B* 2003;798:317-21.
11. DREVENKAR V, FINGLER S, MENDAŠ G, STIPIČEVIĆ S, VASILIĆ Ž. Levels of atrazine and simazine in waters in the rural and urban areas of north-west Croatia. *Intern J Environ Anal Chem* 2004;84:207-16.
12. EYER P, WOREK F, KIDERLEN D, ŠINKO G, ŠTUGLIN A, SIMEON-RUDOLF V, REINER E. Molar absorption coefficients for the reduced Ellman reagent: reassessment. *Anal Biochem* 2003;312:224-7.
13. FENECH M, BONASSI S, TURNER J, LANDO C, CEPPI M, CHANG WP, HOLLAND N, KIRSCH-VOLDERS M, ZEIGER E, BIGGATTI MP, BOLOGNESI C, CAO J, De LÚCA G, DIGORGIO M, FERGUSON LR, FUČIĆ A, LIMA OG, HADJIDEKOVA VV, HRELIA P, JAWORSKA A, JOKSIĆ G, KRISHNAJA AP, LEE TK, MARTELLI A, MCKAY MJ, MIGLIORE L, MIRKOVA E, MÜLLER WU, ODAGIRI Y, ORSIERE T, SCARFI MR, SILVA MJ, SOFUNI T, SURALLES J, TRENTA G, VOROBTSOVA I, VRAL A, ZIJNO A. Intra- and inter-laboratory variation in the scoring of micronuclei and nucleoplasmic bridges in binucleated human lymphocytes. Results of an international slide-scoring exercise by the HUMN project. *Mutat Res* 2003;534:45-64.
14. FINGLER S, STIPIČEVIĆ S, DREVENKAR V. Sorption behaviour of chlorophenols and triazine herbicides in reference Euro-soils. *Intern J Environ Anal Chem* 2004;84:83-93.
15. GARAJ-VRHOVAČ V, KOPJAR N, ŽELJEŽIĆ D. Alkaline comet assay in human biomonitoring of occupational exposure to physical and chemical mutagens. *Centr Eur J Occup Environ Med* 2003;9:54-66.
16. GARAJ-VRHOVAČ V, KOPJAR N. The alkaline comet assay as biomarker in assessment of DNA damage in medical personnel occupationally exposed to ionizing radiation. *Mutagenesis* 2003;18:265-71.

17. GOMZI M, BOBIĆ J, PAVLOVIĆ M. Pušenje roditelja i učestale prehlade djece. Druš Istraž 2003;12:789-806.
18. HERCEG ROMANIĆ S, KRAUTHACKER B. Comparison of ambient air levels of PCBs and organochlorine pesticides at two sites in Zagreb, Croatia. Bull Environ Contam Toxicol 2003;71:1034-41.
19. HERCEG ROMANIĆ S, KRAUTHACKER B. Levels and seasonal variations of polychlorinated biphenyls in ambient air, Zagreb, Croatia. FEB 2003;12:143-7.
20. HRŠAK J, ŠKRBEČ A, BALAGOVIĆ I, ŠEGA K. Thallium content in Zagreb air. Bull Environ Contam Toxicol 2003;71:131-4.
21. JAZBEC A, ŠIMIĆ D, ČOROVIĆ N, DURAKOVIĆ Z, PAVLOVIĆ M. Impact of coffee and other selected factors on general mortality and mortality due to cardiovascular disease in Croatia. J Health Popul Nutr 2003;21:332-40.
22. JUREŠA D, BLANUŠA M. Mercury, arsenic, lead and cadmium in fish and shellfish from the Adriatic Sea. Food Add Cont 2003;20:241-6.
23. KALINIĆ N, SKENDER LJ, KARAČIĆ V, BRČIĆ I, VADJIĆ V. Passive exposure to tobacco smoke: hair nicotine levels in preschool children. Bull Environ Contam Toxicol 2003;71:1-5.
24. KARAČIĆ V, SKENDER LJ. Hair testing for drugs of abuse. Coll Antropol 2003;27:263-9.
25. KOVARIK Z, BOSAK A, ŠINKO G, LATAS T. Exploring the active sites of cholinesterases by inhibition with bambuterol and haloxon. Croat Chem Acta 2003;76:63-7.
26. KOVARIK Z, RADIĆ Z, BERMAN HA, SIMEON-RUDOLF V, REINER E, TAYLOR P. Acetylcholinesterase active centre and gorge conformations analysed by combinatorial mutations and enantiomeric phosphonates. Biochem J 2003;373:33-40.
27. LUCIĆ A, BRADAMANTE V, PERAICA M, RADIĆ B, DOMIJAN A-M, FUCHS R. Changes in plasma lipids after a non-lethal dose of cycloheximide in rats. Hum Exp Toxicol 2003;22:245-8.
28. MACAN J, KANCELJAK B, PLAVEC D, MILKOVIĆ-KRAUS S. Differences in mite fauna between the continental and Mediterranean climates of Croatia: microscopy and Dustscreen™ test findings. Allergy 2003;58:780-3.
29. MACAN J, PLAVEC D, KANCELJAK B, MILKOVIĆ-KRAUS S. Exposure levels and skin reactivity to German cockroach (*Blattella germanica*) in Croatia. Croat Med J 2003;44:756-60.
30. MILETIĆ J, JUKIĆ S, ANIĆ I, ŽELJEŽIĆ D, GARAJ-VRHOVAC V, OSMAK M. Examination of cytotoxicity and mutagenicity of AH 26 and AH Plus sealers. Int Endodon J 2003;36:330-5.
31. NERI M, FUČIĆ A, KNUDSEN LE, LANDO C, MERLO F, BONASSI S. Micronuclei frequency in children exposed to environmental mutagens: a review. Mutat Res 2003;544:243-54.
32. PEHNEC G, VADIĆ V, HRŠAK J. Comparison of active and passive measurement of ozone in Zagreb air. Bull Environ Contam Toxicol 2003;70:343-50.
33. PIZENT A, JURASOVIĆ J, TELIŠMAN S. Serum calcium, zinc, and copper in relation to biomarkers of lead and cadmium in men. J Trace Elem Med Biol 2003;17:199-205.
34. RAOS N. Mean molecular radius and the Wiener number: a quest for meaning. Croat Chem Acta 2003;76:81-5.
35. SABOLOVIĆ J, TAUTERMANN CS, LOERTING T, LIEDL KR. Modeling anhydrous and aqua copper(II) amino acid complexes: a new molecular mechanics force field parametrization based on quantum chemical studies and experimental crystal data. Inorg Chem 2003;42:2268-79.
36. STIPIČEVIĆ S, FINGLER S, ZUPANČIĆ-KRALJ L, DREVENKAR V. Comparison of gas and high-performance liquid chromatography with selective detection for determination of triazine herbicides and their degradation products extracted ultrasonically from soil. J Sep Sci 2003;26:1237-46.
37. TROŠIĆ I. Validated reference standards to support the identification of asbestos fibers. Accred Qual Assur 2003;8:242-6.
38. UDIKOVIĆ N, HRŠAK D, MENDAŠ G, FILIPČIĆ D. Enrichment and characterization of atrazine degrading bacterial communities. Food Technol Biotechnol 2003;41:211-7.
39. VARNAI VM, PIASEK M, BLANUŠA M, JUREŠA D, ŠARIĆ M, KOSTIAL K. Ascorbic acid supplementation does not improve efficacy of meso-dimercaptosuccinic acid treatment in lead-exposed suckling rats. Pharmacol Toxicol 2003;93:180-5.
40. ZNAOR A, FUČIĆ A, STRNAD M, BARKOVIĆ D, ŠKARAM, HOZO I. Micronuclei in peripheral blood lymphocytes as a possible cancer risk biomarker: a cohort study of occupationally exposed workers in Croatia. Croat Med J 2003;44:441-6.

Znanstveni radovi u časopisima indeksiranim u Chemical Abstracts/Index Medicus i sličnim indeksiranim publikacijama

41. CVJETIĆ S, MEŠTROVIĆ T, CRKVENACA, DAVILA S, KORŠIĆ M. Quality of life in osteoporotic patients with hip fracture and without fracture. Arh Hig Rada Toksikol 2002;53:257-62.
42. KOS A, BELJO-LUČIĆ R, HORVAT D, ŠEGA K, BEŠLIĆ I. Čimbenici koji utječu na zaprašenost u drvnoprerađivačkim pogonima. Drvna industrija 2002;53:131-40.
43. LUCIĆ A, BRADAMANTE V, RADIĆ B, PERAIĆ M, DOMIJAN AM, FUCHS R, STAVLJENIĆ-RUKAVINA A. The effect of dichlorvos treatment on butyrylcholinesterase activity and lipid metabolism in rats. Arhiv Hig Rada Toksikol 2002;53:275-82.
44. VARNAI VM, ŠARIĆ MARIJA, MOKROVIĆ G, PIASEK M, BLANUŠA M, BULJAN ČULEJ J, MATEK SARIĆ M, KOSTIAL K. The effect of dietary supplementation with calcium salts on skeletal calcium in suckling rats. Arh Hig Rada Toksikol 2003;54:119-25.
45. KOVARIK Z, SIMEON-RUDOLF V. An improvement in segregation of human butyrylcholinesterase phenotypes having the fluoride-resistant variants. Arh Hig Rada Toksikol 2003;54:239-44.

Znanstveni radovi u kongresnim zbornicima domaćih skupova

46. BRONZOVIĆ M, MAROVIĆ G. ²²⁶Ra u flaširanim vodama hrvatskih proizvođača. U: Krajcar Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2003. str. 203-8.
47. FRANIĆ Z. Koliko su opasne „prljave bombe“. U: Krajcar Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2003. str. 25-30.
48. GARAJ-VRHOVAČ V, KOPJAR N. The usefulness of cytogenetic biomarkers in assessment of occupational exposure to microwave radiation. U: Krajcar Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2003. str. 369-74.
49. HRŠAK H. Određivanje apsorbirane doze u radioterapiji širokim snopovima ⁶⁰Co gama zračenja. U: Krajcar Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2003. str. 69-74.
50. KOPJAR N, GARAJ-VRHOVAČ V: The assessment of primary DNA damage in medical personnel occupationally exposed to ionizing radiation. U: Krajcar-Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2003. str. 162-7.
51. KOVAČ J, MAROVIĆ G, PETROCI LJ, SENČAR J. Radiostroncij u uzorcima povrća. U: Krajcar Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2003. str. 323-8.
52. MARAČIĆ M, MAROVIĆ G, LOKOBAUER N, SENČAR J, PETROCI LJ. ⁹⁰Sr u mlijeku sjeverozapadne Hrvatske. U: Krajcar Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja, 2003. str. 209-14.
53. MAROVIĆ G, SENČAR J, KOVAČ J, BRONZOVIĆ M, HRŠAK H. Ovisnost koncentracije radija o morskim strujama u priobalnom moru. U: Krajcar Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2003. str. 310-5.
54. MOMČILOVIĆ B, LYKKEN GI. Distribution of ²¹⁰Po and ²¹⁰Pb radon daughters in the brain proteins of a subject who suffered from Alzheimer's Disease. U: Krajcar Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskog

- društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2003. str. 259-63.
55. PIASEK M, PIASEK G. Povijesni razvoj medicine rada. U: Turek S, urednik. Zbornik radova Međunarodnog simpozija "Zdravlje na radu – nužan čimbenik gospodarstva"; 12. i 13. prosinca 2003.; Zagreb. Zagreb: Hrvatska gospodarska komora; 2003. str. 7-19.
56. PRLIĆ I, HAJDINJAK M, RADALJ Ž, SURIĆ M. Mobilna radiotelefonija i životni okoliš – dubinska ekologija – tema za diskusiju. U: Krajcar Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2003. str. 380-7.
57. PRLIĆ I, RADALJ Ž, KLAJČIĆ B, CEROVAC Z. Zona nadzora uz zubarske rendgene koji rade u rvg* modu snimanja. U: Krajcar Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2003. str. 252-8.
58. PRLIĆ I, RADALJ Ž, MILKOVIĆ-KRAUS S, CEROVAC Z. Zona nadzora oko rengen uređaja za kontrolu putničke prtljage i pošiljaka. U: Krajcar Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2003. str.197-202.
59. SALAMON D, FRANIĆ Z. Tehničko usklađivanje kao komponenta tehnološke politike u funkciji konkurentnosti. U: Radić J, urednik. Zbornik radova savjetovanja „Hrvatska normizacija i srodne djelatnosti“; 10.-12. travnja 2003.; Dubrovnik, Cavtat. Zagreb: Hrvatsko društvo građevinskih konstruktora; 2003. str. 711-8.
60. SURIĆ M, RADALJ Ž, PRLIĆ I, VRTAR M. Metoda za dobivanje slike HVL-a spektra rendgenskog zračenja. U: Krajcar Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2003. str.143-8.
61. ŽELJEŽIĆ D, GARAJ-VRHOVAC V: Primjena komet tehnike u procjeni oštećenja genoma stanica uslijed ionizirajućeg zračenja u uvjetima in vitro. U: Krajcar-Bronić I, Miljanić S, Obelić B, urednici. Zbornik radova Petog simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem, 9.-11. travnja 2003.; Stubičke Toplice. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2003. str. 156-60.
- Znanstveni radovi u kongresnim zbornicima međunarodnih skupova*
62. BEŠLIĆ I, ŠEGA K, BENCETIĆ KLAJČIĆ Z. The influence of weather types on suspended particle concentrations. U: Šega K, urednik. Proceedings of the 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales"; 6.-10. listopada 2003.; Dubrovnik. Zagreb: Croatian Air Pollution Prevention Association; 2003. str. 201-6.
63. ČAČKOVIĆ M, ŠEGA K, VAĐIĆ V, HRŠAK J, BEŠLIĆ I, ŠOLJIĆ Z. Metallic and acidic components in high-risk particle fraction in Zagreb air. U: Šega, K, urednik. Proceedings of the 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales"; 6.-10. listopada 2003.; Dubrovnik. Zagreb: Croatian Air Pollution Prevention Association; 2003. str. 351-9.
64. ČELEBIĆ A, BAUČIĆ M, STIPETIĆ J, BAUČIĆ I, MIKO S, RINČIĆ N, IVIČIĆ N, MOMČILOVIĆ B. Allergy to the gold or allergy to the chromium disguised in gold? The evidence of metal leaching from the gold/platinum dental alloy. U: Ermidou-Pollet S, Pollet S, urednici. Proceedings of the 4th International Symposium on Trace Elements in Humans: New Perspectives; 9.-11. listopada 2003.; Atena, Grčka. Atena: Entypossis; 2003. str. 163-71.
65. ĐURAKOVIĆ Z, MIŠIGOJ-ĐURAKOVIĆ M, ČOROVIĆ N, ŠKAVIĆ J. Sudden cardiac death due to recreational exercise in physicians. U: Lewis BS, Halon DA, Flugelman MY, Gensini GF, urednici. Proceedings of the 5th International Congress on Coronary Artery Disease; 19.-22. listopada 2003.; Firenca, Italija. Bolonja: Monduzzi Editore 2003. str. 531-4.
66. FRANIĆ Z. Some aspects of Internet metrics: case of Croatia. U: Budin L, Lužar-Stiffler V, Bekić Z, Hljuz Dobrić V, urednici. Proceedings of

- the 25th International Conference on Information Technology Interfaces; 16.-19. lipnja 2003.; Cavtat. Zagreb: SRCE; 2003. str. 347-52.
67. HERCEG ROMANIĆ S, KRAUTHACKER B, MILANOVIĆ Z. PCBs and PCDD/Fs in Zagreb ambient air samples between 1997 and 2001. U: Šega K, urednik. Proceedings of the 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales"; 6.-10. listopada 2003.; Dubrovnik. Zagreb: Croatian Air Pollution Prevention Association; 2003. str. 261-5.
68. HRŠAK J, ČAČKOVIĆ M, KALINIĆ N, BALAGOVIĆ. Deposition of acidic components and heavy metals in Zagreb in 1999-2001. U: Šega, K, urednik. Proceedings of the 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales"; 6.-10. listopada 2003.; Dubrovnik. Zagreb: Croatian Air Pollution Prevention Association; 2003. str. 361-7.
69. MIČIĆ N, MOMČILOVIĆ B. Multielemental analysis of cadmium, copper, lead, and zinc in the human whole blood by the differential pulsed anodic stripping voltametry. U: Ermidou-Pollet S, Pollet S, urednici. Proceedings Book, 4th International Symposium on Trace Elements in Humans: New Perspectives; 9.-11. listopada 2003.; Atena, Grčka. Atena: Entypossis; 2003. str. 1374-81.
70. KALINIĆ N, HRŠAK J, VAĐIĆ V, LAMBAŠA-BELAK Ž, MIHELČIĆ V, PERKOVIĆ B. Airborne fluoride contamination of soil and vegetation. U: Šega, K, urednik. Proceedings of the 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales"; 6.-10. listopada 2003.; Dubrovnik. Zagreb: Croatian Air Pollution Prevention Association; 2003. str. 629-37.
71. MAROVIĆ G, SENČAR J, ŠEGA K, BEŠLIĆ I. Total beta activity in the air and wet fallout in relation with suspended particulate matter concentrations. U: Šega, K, urednik. Proceedings of the 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales"; 6.-10. listopada 2003.; Dubrovnik. Zagreb: Croatian Air Pollution Prevention Association; 2003. str. 369-76.
72. MOMČILOVIĆ B, MIČIĆ N. The analysis of human blood molybdenum (Mo^{6+}) with the differential pulsed anodic stripping voltametry. U: Ermidou-Pollet S, Pollet S, urednici. Proceedings of the 4th International Symposium on Trace Elements in Human: New Perspectives; 9.-11. listopada 2003.; Atena, Grčka. Atena: Entypossis; 2003. str. 1339-49.
73. REINER E, ŠINKO G, ŠTUGLIN A, SIMEON-RUDOLF V, WOREK F, KIDERLEN D, EYER P. Cholinesterase activity assays: Molar absorption coefficient for the reduced Ellman reagent [dokument No. 79 na CD-u u PDF formatu]. U: Portmann R, urednik. The Proceedings of the Fourth International Chemical and Biological Medical Treatment Symposium; 28. travnja – 3. svibnja 2003.; Spiez, Švicarska. Aberdeen (MD): Applied Science and Analysis, Inc.; 2003. str. 267-70.
74. REINER E, ŠKRINJARIĆ-ŠPOLJAR M, ŠINKO G, SIMEON-RUDOLF V. Acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase activity measurements by the Ellman method: II. Comparison of the procedure protocol with procedures suggested by other authors. The Proceedings of the Third Chemical and Biological Medical Treatment Symposium; 7.-12. svibnja 2000.; Spiez, Švicarska. Dostupno na: URL: <http://www.jmedchemdef.org> (2003).
75. SIMEON-RUDOLF V, REINER E. Variants of human serum esterases reacting with organophosphates, carbamates and pyridinium oximes. [dokument No. 89 na CD-u u PDF formatu.]. U: Portmann R, urednik. The Proceedings of the Fourth International Chemical and Biological Medical Treatment Symposium; 28. travnja – 3. svibnja 2003.; Spiez, Švicarska. Aberdeen (MD): Applied Science and Analysis, Inc.; 2003. str. 285-9.
76. ŠEGA K, BEŠLIĆ I, ŠIŠOVIĆ A, ČAČKOVIĆ M, ŠKRIBEC A. SILAQ project – Croatia. U: Šega, K, urednik. Proceedings of the 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales"; 6.-10. listopada 2003.; Dubrovnik. Zagreb: Croatian Air Pollution Prevention Association; 2003. str. 761-8.
77. ŠIŠOVIĆ A, VAĐIĆ Ž, ŠEGA K, BEŠLIĆ I, VAĐIĆ V. Winter and summer PAH mass concentrations – comparison between PM_{10} and $\text{PM}_{2.5}$ particle fraction measurements. U: Šega, K, urednik. Proceedings of the 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales"; 6.-10. listopada 2003.; Dubrovnik. Zagreb: Croatian Air Pollution Prevention Association; 2003. str. 385-91.
78. ŠKRINJARIĆ-ŠPOLJAR M, ŠINKO G, REINER E, SIMEON-RUDOLF V. Acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase activity measurements by

- the Ellman method: I. Evaluation of experimental conditions. The Proceedings of the Third Chemical and Biological Medical Treatment Symposium; 7.-12. svibnja 2000.; Spiez, Švicarska. Dostupno na: URL: <http://www.jmedchemdef.org> (2003).
79. ŠPIRIĆ Z, VAĐINEC J, FERENČIĆ M, BREZOVEC M, BOROVEC M, VAĐIĆ V, BAŠIĆ F, MESIĆ M, SELETKOVIĆ Z, SREBOČAN E, POMPE-GOTAL J. Ecological monitoring in gas field Molve. U: Šega K, urednik. Proceedings of the 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales"; 6.-10. listopada 2003.; Dubrovnik. Zagreb: Croatian Air Pollution Prevention Association; 2003. str. 769-75.
80. TROŠIĆ I, BUŠLJETA I. Frequency of micronucleated erythrocytes in the rat bone marrow exposed to 2.45 GHz radiation. U: Mendez-Vilas A, urednik. APHYS 2003. First international Meeting on Applied Physics; 13.-18. listopada 2003.; Bajadoz, Španjolska. Bajadoz: University of Extremadura; 2003. str. 222.
81. TROŠIĆ I, MATAUŠIĆ-PIŠL M, BUŠLJETA I. Response of free lung cell populations from rats challenged by microwave irradiation. U: Heinrich U, urednik. Proceedings of the 9th International Inhalation Symposium (INIS) "Effects of Air Contaminants on the Respiratory Tract – Interpretations from Molecules to Meta Analysis"; 11.-14. lipnja 2003.; Hannover, Njemačka. Hannover: Fraunhofer Institute of Toxicology and Experimental Medicine; 2003. str. 80.
82. VAĐIĆ V. Air quality in Croatia, monitoring and categorization at regional scale. U: Šega K, urednik. Proceedings of the 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales"; 6.-10. listopada 2003.; Dubrovnik. Zagreb: Croatian Air Pollution Prevention Association; 2003. str. 783-92.
83. VASILIĆ Ž, DREVENKAR V, BEŠLIĆ I, ŠEGA K. Organochlorine pesticides and PCB congeners in suspended particulate matter collected in Zagreb. U: Šega K, urednik. Proceedings of the 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales"; 6.-10. listopada 2003.; Dubrovnik. Zagreb: Croatian Air Pollution Prevention Association; 2003. str. 409-15.
84. ŽUŽUL S, PEHNEC G, ČAČKOVIĆ M, VAĐIĆ V. Seasonal variations of ozone mass concentrations in the air of Zagreb. U: Šega K, urednik. Proceedings of the 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales"; 6.-10. listopada 2003.; Dubrovnik. Zagreb: Croatian Air Pollution Prevention Association; 2003. str. 417-21.
- Stručni i pregledni radovi u časopisima, knjigama i zbornicima skupova*
85. BRUMEN V, GARAJ-VRHOVAC V. Biološki učinci zračenja elektromagnetskog spektra i njihove zdravstvene posljedice. Sigurnost 2003;45:107-16.
86. FUCHS R, ŠOŠTARIĆ B, LUCIĆ A, TARNAJ I. Primjena pesticida u parkovima prirode – zakonski propisi nasuprot potrebama. U: Korunić Z, urednik. Zbornik radova seminara DDD I ZUPP – stručnost prije svega; 12.-14. ožujka 2003.; Poreč. Zagreb: Korunić d.o.o.; 2003. str. 277-81.
87. FUČIĆ A. Biodosimetry today: is society prepared for what the newest methods can reveal? Dostupno na: URL: <http://www.bwwsociety.org/journal/html/biodosimetry.htm>
88. GOMZI M. Profesionalne bolesti gornjih udova uzrokovane kumulativnom traumom – Sindrom karpalnog tunela. Sigurnost 2003;45:233-40.
89. KANCELJAK-MACAN B, MACAN J, PLAVEC D, MILKOVIĆ-KRAUS S, ŽUŠKIN E. Alergijski poremećaji dišnog sustava i kože kao javnozdravstveni problem. Liječ Vjesn 2003;125:81-7.
90. MACAN J. Prašinske grinje kao rizični čimbenik općeg i radnog okoliša. Sigurnost 2003;45:13-24.
91. PERAIĆ M, DOMIJAN A-M, JURJEVIĆ Ž, CVJETKOVIĆ B. Sprječavanje izloženosti mikotoksinima iz namirnica. U: Korunić Z, urednik. Zbornik radova Seminara DDD I ZUPP 2003; 12.-14. ožujka 2003.; Poreč. Zagreb: Korunić d.o.o.; 2003. str. 165-76.
92. PERAIĆ M, DOMIJAN A-M, JURJEVIĆ Ž, CVJETKOVIĆ B. Toksični učinak mikotoksina učestalijih Fusarium vrsta na pšenici u Republici Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 2003;315-9.
93. RADOŠEVIĆ-VIDAČEK B. Stres na poslu: metode intervencije. Sigurnost 2003;45:299-307.
94. RAOS N, ŽUŽA L. Molekularno-mehaničko modeliranje vodikove veze. Kem Ind 2003;52: 201-10.
95. REINER E. Organophosphorus compounds and esterases: Current research topics concerning toxicity of and protection against organophos-

- phates. The Proceedings of the Third Chemical and Biological Medical Treatment Symposium; 7.-12. svibnja 2000.; Spiez, Švicarska. Dostupno na: URL: <http://www.jmedchemdef.org> (2003).
96. ROMIĆ G, MACAN J. Osobitosti kondicijske pripreme astmatičara. U: Milanović D, Jukić I, urednici. Zbornik radova Međunarodnog znanstveno-stručnog skupa "Kondicijska priprema sportaša", 21.-22. veljače 2003.; Zagreb. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački športski savez; 2003. str. 73-6.
97. TURK R, BOŠAN-KILIBARDA I. Nove spoznaje u liječenju akutnih otrovanja. Zbornik radova III. hrvatskog kongresa hitne medicine s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-11. studenoga 2003.; Zagreb. Zagreb: Hrvatski liječnički zbor, Hrvatsko društvo za hitnu medicinu, Ustanova za hitnu medicinsku pomoć; 2003. str. 155-60.
98. TURK R, RADIĆ B, PLAVEC D. Utjecaj formulacije pesticida na rezultate toksikoloških ispitivanja. U: Korunić Z, urednik. Zbornik radova seminara DDD i ZUPP 2003 – stručnost prije svega; 12.-14. ožujka 2003.; Poreč. Zagreb: Korunić d.o.o.; 2003. str. 261-5.
99. ŽLENDER V. Apoptoza – programirana smrt stanice. Arh Hig Rada Toksikol 2003;54:267-74.
100. ŽUŠKIN E, MUSTAJBEGOVIĆ J, ZAVALIĆ M, BOGADI-ŠARE A, PAVLOVIĆ M, TURČIĆ N. Bolesti profesionalnih glazbenika instrumentalista. Liječ Vjesn 2003;125:23-8.
- Knjige i poglavlje u knjizi*
101. ĐURAKOVIĆ Z, ŠMALCELJ A, ČOROVIĆ N. Pseudoinfarkt miokarda, anoreksija nervoza, komatozna stanja, neurološke bolesti. U: Duraković Z, urednik. Elektrokardiogram. Zagreb: Grafos; 2003. str. 283-7.
102. MOMČILOVIĆ B. Prehrana i metabolizam u prevenciji i liječenju *ulcus decubiti*. U: Hančević J, urednik. Dekubitus. Zagreb: Medicinska naklada; 2003. str.169-207.
103. RAOS N, urednik. Opasnost od mobitela (što je istina, a što su priče). Zagreb: Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada; 2003.
- Urednici zbornika i časopisa*
104. ŠEGA K, urednik. Proceedings of the 14th International Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales". Zagreb: Croatian Air Pollution Prevention Association, 2003.
- Kvalifikacijski radovi suradnika Instituta*
105. BEŠLIĆ I. Koncentracije frakcija lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2.5} u atmosferi iznad Zagreba i njihova ovisnost o meteorološkim parametrima [magistarski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: K. Šega.
106. LJUBOJEVIĆ M. Uzroci poliurije u cisplatinskoj nefrotoksičnosti u štakora [magistarski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: I. Sabolić.
107. MUJAGIĆ R. Odnos između superoksid-dismutaze, glutation-peroksidaze i bioloških pokazatelja olova, kadmija, bakra, cinka i selenija u muškaraca [magistarski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: S. Telišman.
108. PULANIĆ KLEPAC T. Inducirana bronhalna reakcija progresivnim i konstantnim testom tjelesnog opterećenja [magistarski rad]. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: B. Kanceljak-Macan.
109. STIPIČEVIĆ S. Analiza i sorpcijsko ponašanje triazinskih spojeva u tlu [magistrski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: V. Drevenkar.
110. ŠARIĆ Marija Utjecaj suplementacije kalcijem tijekom razdoblja sisanja na koštanu masu štakora [magistarski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: M. Piasek.
111. ŽELJEŽIĆ D. Genotoksični učinci pesticida na ljudske limfocite i različite stanice miša u uvjetima in vitro i in vivo [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: V. Garaj-Vrhovac.
- Kvalifikacijski radovi suradnika izvan Instituta*
112. BAKOTIĆ M. Dobne razlike na dimenziji jutarnjosti-večernjosti kod adolescenata od 10 do 18 godina [diplomski rad]. Zagreb: Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentori: M. Tadinac-Babić i B. Radošević-Vidaček.
113. BELUŽIĆ R. Primjena komet testa u procjeni oštećenja DNA ljudskih limfocita izloženih cisplatinu u uvjetima in vitro [diplomski rad]. Zagreb:

- Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: V. Garaj-Vrhovac.
114. LAZAR B. Nakupljanje metala u tkivima glavate želve *Caretta caretta* (Linnaeus 1758) u istočnom Jadranu [magistarski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentori: M. Blanuša i N. Tvrković.
115. LAZARUS M. Metali u organima divljači [diplomski rad]. Zagreb: Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentori: M. Blanuša i J. Kniewald.
116. MARJANOVIĆ M. Oštećenje i popravak u molekuli DNA u ljudskim limfocitima nakon ozračivanja gama-zračenjem [diplomski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: V. Garaj-Vrhovac.
117. MIRIĆ M. Acidifikacija bronha kao provokacija za akutni bronhospazam [magistarski rad]. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: D. Plavec.
118. MOKROVIĆ G. Utjecaj dodavanja različitih spojeva kalcija na kostur sišućih štakora [diplomski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentori: M. Piasek i O. Springer.
119. MRAK Ž. Termodinamička svojstva i molekulsko-mehaničko modeliranje 2,4-pentandionato kompleksa prijelaznih kovina [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentori: A. Janeković, J. Sabolović i V. Simeon.
120. OREŠČANIN V. Mineraloška, kemijska i toksikološka svojstva koagulanta proizvedenog korištenjem crvenog mulja i otpadne lužine kao sirovina [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: V. Garaj-Vrhovac i J. Franekić-Čolić.
121. POZNIĆ M. Procjena oštećenja DNA izazvanih epirubicinom u leukocitima miša soja CBA [diplomski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: V. Garaj-Vrhovac.
122. SAFIĆ J. Arilesteraza u bolesnika na hemodijalizi [diplomski rad]. Zagreb: Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Mentori: V. Simeon i D. Juretić.
123. SINĐIĆ A. Mehanizam djelovanja guanilinskih peptida u bubregu [disertacija]. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: I. Sabolić.
124. UGLJEŠIĆ S. Određivanja fumonizina B1 i B2 u uzorcima kukuruza metodom tekućinske kromatografije visoke djelotvornosti [diplomski rad]. Zagreb: Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2003. Mentor: A-M. Domijan.

Kongresna priopćenja na domaćim skupovima

125. BALEN B, ZADRO I, KRŠNIK-RASOL M, SIMEON-RUDOLF V. Identifikacija i karakterizacija esteraza vezanih uz morfogenezu u kulturi tkiva kaktusa *Mammillaria gracillis* (Identification and characterization of esterases related to morphogenesis in *Mammillaria gracillis* tissue culture). 8. hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem; Zagreb 2003. Zbornik str. 171-2.
126. BLANUŠA M, MRKOVIĆ-MILIĆ R, ĐURBEŠIĆ P. Jednakonošci su pokazatelji zagađenja okoliša teškim metalima (Isopoda woodlice are indicators of heavy metal environmental pollution). XVIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera; Zagreb 2003. Sažetci str. 280.
127. BRANICA G, RAZUM M, OMANOVIĆ D. Voltametrijsko istraživanje interakcija olova i aksobinske kiseline u vodenim otopinama. 2. dan elektrokemije; Zagreb 2003. Sažetci str. 20.
128. CETINA M, HERGOLD-BRUNDIĆ A, RAOS N, ŽUŽA-MAK L. Crystal structure and conformational analysis of 1-[N-(tert-butoxycarbonyl)amino]-2-hydroxymethylcyclopropane-1-carboxylic acid. XVIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera; Zagreb 2003. Sažetci str. 71.
129. GARAJ-VRHOVAC V, KOPJAR N. Procjena oštećenja DNA u leukocitima periferne krvi populacija profesionalno izloženih fizikalnim mutagenima (Assessment of DNA damage in peripheral blood leukocytes after occupational exposure to physical mutagens). 8. hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem; Zagreb 2003. Zbornik str. 368-9.
130. GARAJ-VRHOVAC V, ŽELJEŽIĆ D. Atrazine genotoxicity evaluation in different mouse organs by comet assay. 2. znanstveni simpozij s međunarodnim sudjelovanjem: 45 godina molekularne biologije u Hrvatskoj i 50 godina

- dvostruke uzvojnice; Zagreb 2003. Knjiga sažetaka str. 43.
131. HERAK-KRAMBERGER CM, SABOLIĆ I. Stanični mehanizmi toksičnosti teških metala (Cell mechanisms of heavy metal toxicity). 4. hrvatski kongres medicinskih biokemičara; Zadar 2003. Sažeci, *Biochem Med* 2003;13 Suppl 1-2:10.
132. KANCELJAK-MACAN B. Suvremeni pogledi na alergijske bolesti (Current views on allergic diseases). Simpozij "Alergija – Profesija – Okoliš: Aktualni problemi"; Zagreb 2003. Program i sažeci str. 1-2.
133. KANCELJAK-MACAN B, ŽUŠKIN E, MACAN J. Uloga organskih aerosola u nastanku alergijskih poremećaja (Organic aerosols and the development of allergic disorders). Simpozij "Alergija – Profesija – Okoliš: Aktualni problemi"; Zagreb 2003. Program i sažeci str. 25-6.
134. KLEPAC PULANIĆ T, KANCELJAK-MACAN B. Tjelesno opterećenje i alergijska astma (Exercise and allergic asthma). Simpozij "Alergija – Profesija – Okoliš: Aktualni problemi"; Zagreb 2003. Program i sažeci str. 21-2.
135. KLEPAC T, PLAVEC D, MACAN J. Alergija i sport. X. kongres obiteljske medicine; Zagreb 2003. Zbornik str. 38.
136. KOPJAR N, GARAJ-VRHOVAC V. Procjena toksičnosti bleomicina i vinkristina na humanim limfocitima periferne krvi primjenom komet testa i citogenetičkih tehnika (Assessment of bleomycin and vincristine toxicity on human lymphocytes using alkaline comet assay and cytogenetic techniques). 8. hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem; Zagreb 2003. Zbornik str. 366-8.
137. KOVARIK Z, RADIĆ Z, TAYLOR P. Site-directed mutagenesis of acetylcholinesterase: a tool for studying structure/function relationship. 2. znanstveni simpozij s međunarodnim sudjelovanjem: 45 godina molekularne biologije u Hrvatskoj i 50 godina dvostruke uzvojnice; Zagreb 2003. Knjiga sažetaka str. 34.
138. MACAN J, MUSTAĆ M, TALIJANČIĆ A, MILKOVIĆ-KRAUS S. Izloženost i alergija na prašinske grinje u općem i radnom okolišu u Hrvatskoj (Exposure and allergy to dust mites in common and working environment in Croatia). Simpozij "Alergija – Profesija – Okoliš: Aktualni problemi"; Zagreb 2003. Program i sažeci str. 17-8.
139. MILKOVIĆ-KRAUS S. Interpretacija rezultata kožnog testiranja u medicini rada (Interpretation of skin test results in occupational health practice). Simpozij "Alergija – Profesija – Okoliš: Aktualni problemi"; Zagreb 2003. Program i sažeci str. 31-2.
140. MRAK Ž, SABOLOVIĆ J. Molekulsko-mehaničko modeliranje 2,4-pentandionato kompleksa prijelaznih kovina (Molecular mechanics modelling of 2,4-pentanedionato complexes of transition metals). XVIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera; Zagreb 2003. Sažeci str.122.
141. PAVLOVIĆ M, GALE I. Daily mortality and daily ambient pollutants concentrations in Zagreb and Ljubljana 1995-1997. 14th Ljudevit Jurak International Symposium on Comparative Pathology; Zagreb 2003. Book of Abstracts str. 44.
142. PLAVEC D. Alergijski rinitis i astma (ARIA) – jedinstvena bolest dišnog sustava (Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) – one airway, one disease). Simpozij "Alergija – Profesija – Okoliš: Aktualni problemi"; Zagreb 2003. Program i sažeci str. 3-4.
143. PLAVEC D. Najinteresantnije Internet stranice za alergijski rinitis i astmu. 38. godišnji stručno-znanstveni skup hrvatskih pulmologa s međunarodnim sudjelovanjem. Brijuni 2003. *Liječ Vjesn* 2003;125 Suppl 2:28.
144. PLAVEC D, MACAN J, KANCELJAK-MACAN B. Alergološko kožno testiranje – indikacije, interpretacija i pogreške. X. kongres obiteljske medicine; Zagreb 2003. Zbornik str. 36.
145. PRLIĆ I. Digitalni dozimetar ALARA OD. 4. znanstveni sastanak Hrvatskog fizikalnog društva; Zagreb 2003. Knjiga sažetaka str. 64.
146. PRLIĆ I, HAJDINJAK M. Mobilna telefonija – kako primjereno izmjeriti i interpretirati gustoću snage. 4. znanstveni sastanak Hrvatskog fizikalnog društva; Zagreb 2003. Knjiga sažetaka str. 63.
147. RADOŠEVIĆ-VIDAČEK B. Radno mjesto i stres. Simpozij "Bolesti vezane uz rad"; Zagreb 2003. Zbornik sažetaka str. 4.1.-3.
148. RADOŠEVIĆ-VIDAČEK B, MACAN J, KOŠČEC A. Stres i alergija (Stress and allergy). Simpozij "Alergija – Profesija – Okoliš: Aktualni problemi"; Zagreb 2003. Program i sažeci str. 23-4.
149. RAOS N. Modeli temeljeni na molekularnim volumenima u kemiji. Četvrti znanstveni

- sastanak Hrvatskog fizikalnog društva; Zagreb 2003. Knjiga sažetaka str. 10.
150. RAOS N, ŠIMIĆ D. Formula perception and molecular complexity. XVIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera; Zagreb 2003. Sažetci str. 119.
151. ROZGAJ R, KAŠUBA V, BLANUŠA M. Biološki učinci živinog klorida (Biological effects of mercury chloride). 8. hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem; Zagreb 2003. Zbornik str. 374-5.
152. SIMEON-RUDOLF V, ŠURINA B. Dijagnostička važnost brzog fenotipiranja serumske butirilkolinesteraze. 4. hrvatski kongres medicinskih biokemičara; Zadar 2003. Sažetci str. 43-4.
153. STIPIČEVIĆ S, FINGLER S, SRAKA M, DREVENKAR V. Utjecaj pedoloških svojstava na djelotvornost ultrazvučne ekstrakcije triazinskih spojeva iz tla. XVIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera; Zagreb 2003. Sažetci str. 284.
154. ŠARIĆ MARIJA, PIASEK M, BLANUŠA M, KOSTIAL K, ILICH-ERNST J. Povećani unos kuhinjske soli i koštana masa štakora. 2. hrvatski kongres o osteoporozi s međunarodnim sudjelovanjem; Rovinj 2003. Zbornik sažetaka – O4 str. 22.
155. ŠEGA K, BEŠLIĆ I, ŠIŠOVIĆ A, ŠKRBEČ A, KOLAR V. Pilot istraživanje onečišćenja zraka na raskrižjima. Simpozij "Utjecaj cestovnog prometa na zdravlje"; Zagreb 2003. Knjiga radova str. 3.
156. ŠERIĆ JELASKA L, BLANUŠA M, ĐURBEŠIĆ P. Olovo i kadmij u tlu i trčcima šumskog ekosustava – preliminarno istraživanje (Investigations on lead and cadmium in the soil and ground beetles of a forest ecosystem – a preliminary research). 8. hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem; Zagreb 2003. Zbornik str. 363-5.
157. ŠMALCELJ R, KUŠEC V, ROGIĆ D, CVIJETIĆ S, GLAVAŠ BORAS S, SLAVIČEK J, BUBIĆ-FILIP LJ, BARIŠIĆ I, KES P. Promjene gustoće kosti u bolesnika s presađenim bubregom. Treći hrvatski endokrinološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem; Plitvička jezera 2003. Knjiga sažetaka str. 35.
158. VADIĆ V. Indikatori onečišćenja zraka uzrokovani prometom. Simpozij "Utjecaj cestovnog prometa na zdravlje"; Zagreb 2003. Knjiga radova str. 2.
159. VARNAI VM, MACAN J. Endotoksin i alergijske bolesti (Endotoxin and allergic diseases). Simpozij "Alergija – Profesija – Okoliš: Aktualni problemi"; Zagreb 2003. Program i sažeci str. 15-6.
160. VICULIN T, GARAJ-VRHOVAC V, KOPJAR N, GAMULIN M. Ozračivanje uzoraka krvi radioterapijskim ftonskim snopovima. Drugi kongres Hrvatskog društva za radioterapiju i onkologiju HLZ-a i Prvi kongres Hrvatskog društva za internističku onkologiju HLZ-a; Opatija 2003. Knjiga sažetaka str. 65.
161. ŽELJEŽIĆ D, GARAJ-VRHOVAC V. Atrazine genotoxicity evaluation in multiple mouse organs by comet assay, 8. hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem; Zagreb 2003. Zbornik str. 371-2.
- Kongresna priopćenja na međunarodnim skupovima*
162. BLANUŠA M, MATEK SARIĆ M, JUREŠA D, ŠARIĆ M, VARNAI VM, KOSTIAL K. Combined early treatment with DMSA and DTPA to mobilize cadmium in rats. 41st Congress of the European Societies of Toxicology EUROTOX 2003 "Science for Safety"; Firenca, Italija 2003. Abstracts, Toxicol Lett 2003;144 Suppl 1:S135.
163. BOSAK A, SIMEON-RUDOLF V. Interaction of enantiomers of quinuclidin-3-yl acetates with cholinesterases. Eighth International Summer School on Biophysics: Supramolecular Structure and Function; Rovinj 2003. Book of Abstracts str. 114.
164. DOMIJAN A-M, PERAIČA M, FUCHS R, LUCIĆ A, RADIĆ B, JURJEVIĆ Ž, CVJETKOVIĆ B. Screening for fumonisins B₁ and B₂ in corn collected in Republic of Croatia. 41st Congress of the European Societies of Toxicology EUROTOX 2003 "Science for Safety"; Firenca, Italija 2003. Abstracts, Toxicol Lett 2003;144 Suppl 1:S64.
165. ĐURAKOVIĆ Z, MIŠIGOJ-ĐURAKOVIĆ M, ŠKAVIĆ J, ČOROVIĆ N. Sudden cardiac death due to recreational exercise in physicians. 5th International Congress on Coronary Artery Disease – From Prevention to Intervention – ICCAD; Firenca, Italija 2003. Abstracts, J Coron Artery Dis 2003;5:55-6.
166. FUČIĆ A, LUCAS JN. Ecocytogenetics: a new approach to preventive medicine in the 21st century. International Conference of Risk Management for Preventive Medicine; Tokyo, Japan 2003. Programme and Abstracts PN4-6.

167. FUČIĆ A, MARKOVIĆ D, FERENČIĆ Ž. Micronucleus induction in mouse peripheral reticulocytes by 5-nitrofurantoin. 33rd Annual Meeting of the European Environmental Mutagen Society "From Hazard to Risk"; Aberdeen, Velika Britanija 2003. Abstracts str. 49.
168. GARAJ-VRHOVAC V, KOPJAR N. Biomonitoring of genotoxic risk in radar facility workers: Comparison of the comet assay with micronucleus assay and chromatid breakage assay. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Neighbouring Countries of Central Europe "Clearance Levels and Material Release and Environmental Impact Assessment of Workplaces or Facilities with Radiation Sources"; Bratislava, Slovačka 2003. Book of Abstracts str. 31.
169. GARAJ-VRHOVAC V, KOPJAR N. The usefulness of cytogenetic biomarkers in assessment of occupational exposure to microwave radiation. 34th Annual Meeting of Environmental Mutagenesis: From Mechanisms to Risk Assessment; Miami Beach, SAD 2003. Environ Mol Mutagen 2003;41:175.
170. GARAJ-VRHOVAC V, ŽELJEŽIĆ D. Comet assay in the genotoxic evaluation of atrazine in multiple mouse tissues. 5th Congress of Toxicology in Developing Countries; Guilin, Kina 2003. Abstracts. Toxicology 2003;191:57.
171. GARAJ-VRHOVAC V, HORVAT-KNEŽEVIĆ A, BAŠIĆ I, KOPJAR N. Assessment of DNA damage in leukocytes of CBA mice induced by epirubicin. 33rd Annual Meeting of the European Environmental Mutagen Society "From Hazard to Risk"; Aberdeen, Velika Britanija 2003. Abstracts str. 62.
172. HERAK-KRAMBERGER CM, LJUBOJEVIĆ M, SABOLIĆ I. Cytoskeleton in experimental cisplatin nephrotoxicity in rat. World Congress of Nephrology, Berlin, Njemačka 2003. Abstracts. Nephrol Dialys Transplant 2003;18 Suppl 4:385.
173. JURASOVIĆ J, CVITKOVIĆ P, PIZENT A, TELIŠMAN S. Semen quality and reproductive endocrine function with regard to blood cadmium in Croatian male subjects. International Symposium on Health Impact of Cadmium Exposure and its Prevention in China; Šangaj, Kina 2003. Abstracts str. 59-60.
174. KANCELJAK-MACAN B, MILKOVIĆ-KRAUS S, PLAVEC D, MACAN J. Allergic disorders of the respiratory system and skin I – population studies in Croatia. European Science Foundation and WHO Regional Office for Europe Research Conference "An Environment for Better Health"; Aarhus, Danska 2003. Abstracts.
175. KANCELJAK-MACAN B, MILKOVIĆ-KRAUS S, PLAVEC D, MACAN J. Allergic disorders of the respiratory system and skin II – environmental exposure and allergy to dust mites in Croatia. European Science Foundation and WHO Regional Office for Europe Research Conference "An Environment for Better Health"; Aarhus, Danska 2003. Abstracts.
176. KAŠUBA V, ROZGAJ R, TROŠIĆ I. Genotoxic effects of cadmium chloride in V79 cell culture. 41st Congress of the European Societies of Toxicology EUROTOX 2003 "Science and Safety", Firenca, Italija 2003. Abstracts, Toxicol Lett 2003;144 Suppl 1:S136.
177. KLEPAC PULANIĆ T, KANCELJAK-MACAN B, PLAVEC D, MACAN J. Exercise-induced bronchial responsiveness in subjects with allergic rhinitis and allergic asthma. XXII Congress of the European Academy of Allergology and Clinical Immunology; Paris, Francuska 2003. Abstract book. str. 270.
178. KLEPAC PULANIĆ T, KANCELJAK-MACAN B, MACAN J, PLAVEC D. Skin reactivity to inhalatory allergens and bronchial responsiveness to histamine and exercise. XXII Congress of the European Academy of Allergology and Clinical Immunology; Paris, Francuska 2003. Abstract book. str. 245.
179. KOPJAR N, GARAJ-VRHOVAC V. The alkaline comet assay as a biomarker of primary DNA damage in peripheral blood leukocytes of nuclear medicine personnel. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Neighbouring Countries of Central Europe "Clearance levels and Material Release and Environmental Impact Assessment of Workplaces or Facilities with Radiation Sources"; Bratislava, Slovačka 2003. Book of Abstracts str. 59.
180. KOPJAR N, GARAJ-VRHOVAC V, MILAS I. Application of the alkaline comet assay and sister chromatid exchange analysis for monitoring DNA damage in white blood cells of breast cancer patients under cytostatic therapy. 33rd Annual Meeting of the EEMS "From Hazard to Risk"; Aberdeen, Velika Britanija 2003. Abstracts str. 77.
181. KOŠČEC A, RADOŠEVIĆ-VIDAČEK B. Shiftworking families: parents' working time and

- sleep patterns of adolescents attending school in two shifts. XVI International Symposium on Night and Shiftwork; Santos, Brazil 2003. Program and Abstracts. Shiftwork International Newsletter 2003;20:120.
182. KOVAČ J, SENČAR J, MAROVIĆ G. Radioactive contamination of soil close to phosphogypsum disposal pond. Sixth International Symposium & Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States; Prag, Češka 2003. Book of Abstracts str. 206.
183. KOVARIK Z, SIMEON-RUDOLF V. Bambuterol and terbutaline inhibition of human serum butyrylcholinesterase natural variants. Eighth International Summer School on Biophysics: Supramolecular Structure and Function; Rovinj 2003. Book of Abstracts str. 138.
184. LACKOVIĆ I, JERAS M, SOVILJ S, LIŠČIĆ R, MAGJAREVIĆ R. Modeling and in vitro measurement of the electric field of selective esophageal pacing lead [dokument na CD-u u PDF formatu]. Proceedings of the World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering. 4th Volume. Sydney, Australia 2003.
185. LIŠČIĆ RM, GRGIČ M, MIHELIN M. Electrophysiological Study of the Stroop Effect. [dokument na CD-u u PDF formatu]. Proceedings of the World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering. 4th Volume. Sydney, Australia 2003.
186. LIŠČIĆ R, PIŠLJAR M, PIRTOŠEK Z, REPOVŠ G. Electrophysiological study of the Stroop effect. Proceedings of the 43rd International Neuropsychiatric Pula Symposium; Pula 2003. *Neurol Croat* 2003;52 Suppl 2:114.
187. LYKKEN GI, MOMČILOVIĆ B. Environmental radon, high energy particle radiation, and multiple sclerosis connection revisited. Forty-Eight Annual Meeting of the Health Physics Society; San Diego, CA, SAD 2003. *Health Phys* 2003;84:Suppl:P8.
188. LYKKEN GI, MOMČILOVIĆ B. Whole body counting of scandium-47 gamma emission extends in vivo human and animal calcium-47 metabolic studies for additional two weeks and more. *Experimental Biology* 2003; San Diego, CA, SAD 2003. Dostupno na: URL: <http://www.biosis-select.org/faseb/Index.html>
189. MACAN J, KANCELJAK B, PLAVEC D, KLEPAC T, MILKOVIĆ-KRAUS S. Exposure levels and markers of allergy to cockroach (*Blattella germanica*) in Croatia. XXII Congress of the European Academy of Allergology and Clinical Immunology; Paris, Francuska 2003. Abstract book str. 142.
190. MAROVIĆ G, KOVAČ J, SENČAR J. Radioactive contamination of water due to phosphate fertilizer production. Sixth International Symposium & Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States; Prag, Češka 2003. Book of Abstracts str. 227.
191. MIROSAVLJEVIĆ K, SABOLOVIĆ J, NOETHIG-LASLO V. The influence of amino acid side chains on water binding to the copper(II) in copper(II) complexes: an EPR and molecular mechanics study. Eight International Summer School on Biophysics: Supramolecular Structure and Function; Rovinj 2003. Book of Abstracts str. 155.
192. PAVLOVIĆ M. Do nutritional habits contribute to differences in adult cardiovascular mortality between the coastal and continental regions in Croatia? 4th Nutrition and Health Conference; London; Velika Britanija 2003. Abstracts str. 46.
193. PEPELJNJAK S, PAVLOVIĆ M, SLOBODNJAK Z. Toxinogenicity of *Aspergillus fumigatus* and *A. versicolor* strains isolated from pulmonary aspergilloma. *Focus on Fungal Infections* 13; Maui, Hawaii 2003. Abstracts P-18.
194. PIASEK M, BLANUŠA M, KOSTIAL K, MATEK SARIĆ M, VARNAI VM, JUREŠA D, ŠARIĆ MARIJA. Heavy metals: assessment of exposure, effects and antidotal efficiency. European Science Foundation and WHO Regional Office for Europe Research Conference "An Environment for Better Health"; Arhus, Danska 2003. Abstracts.
195. PRLIĆ I, MILKOVIĆ-KRAUS S, RADALJ Ž, VRTAR M, SURIĆ M, CEROVAC Z, GOLUBOVIĆ D. Personal dosimetry and health care programme needed – external occupational exposure read-outs in diagnostic and interventional radiology – comparison of film badge dosimeters and 'Alara Od2' digital dosimeters [dokument na CD-u u PDF formatu]. Proceedings of the World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, 4th Volume; Sydney, Australia 2003.
196. PRLIĆ I, MILKOVIĆ-KRAUS S, RADALJ Ž, VRTAR M, SURIĆ M, CEROVAC Z, KASAL B, GOLUBOVIĆ D. Digital Dosimeter 'Alara Od2' As 'Orts' And Personal Dosimeter In Nuclear

- Medicine Department [dokument na CD-u u PDF formatu]. Proceedings of the World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, 4th Volume; Sydney, Australia 2003.
197. RADOŠEVIĆ-VIDAČEK B, KOŠĆEC A. Sleep patterns of adolescents attending classes in two shifts. XVIth International Symposium on Night and Shiftwork; Santos, Brazil 2003. Program and Abstracts. Shiftwork International Newsletter 2003;20:154.
198. RAOS N, ŽUŽA-MAK L. Cluster analysis as a tool for molecular fragmentation in the search of the low-energy conformations by the overlapping spheres method. The 18th Dubrovnik International Course & Conference on the Interfaces among Mathematics, Chemistry and Computer Sciences; Dubrovnik 2003. Program & Book of Abstracts str. 72.
199. REINER E, SIMEON-RUDOLF V. Cholinesterase activity assays: an overview of procedures suggested for human whole blood analysis. Second World Congress on Chemical, Biological and Radiological Terrorism; Dubrovnik 2003. Abstracts str. 44.
200. REPOUŠ G, PIRTOŠEK Z, LIŠČIĆ R, PIŠLJAR M. The subtler nuances of Stroop interference. 6th International Multi-Conference, Informational Society IS'2003. Ljubljana, Slovenija 2003. Zbornik IS'2003 str. 189.
201. ROZGAJ R, KAŠUŠA V. Genotoxic effects of anaesthetics. 41st Congress of the European Societies of Toxicology EUROTOX 2003 "Science and Safety"; Firenca, Italija 2003. Abstracts, Toxicol Lett 2003;144 Suppl 1:S166.
202. SABOLIĆ I, LJUBOJEVIĆ M, HERAK-KRAMBERGER CM, HAGOS Y, BAHNA, ENDOU H, BURCKHARDT G. Gender differences in the expression of rat renal OAT1 are determined by both androgen stimulation and estrogen inhibition. World Congress of Nephrology; Berlin, Njemačka 2003. Abstracts, Nephrol Dialys Transplant 2003;18 Suppl 4:7.
203. SIMEON-RUDOLF V, BOSAK A, REINER E. Cholinesterase activities in human whole blood measured with acetylthiocholine as substrate and ethopropazine as a selective inhibitor. Second World Congress on Chemical, Biological and Radiological Terrorism; Dubrovnik 2003. Abstracts str. 46.
204. ŠINKO G, SIMEON-RUDOLF V. Horse butyrylcholinesterase inhibition with ethopropazine enantiomers: temperature influence on stereoselectivity. Molecular and Cellular Proteomics. HUPO 2nd Annual & IUBMB XIX World Congress; Montreal, Kanada 2003. Program & Abstracts str. 773.
205. ŠIŠOVIĆ A, VAĐIĆ Ž, ŠEGA K, BEŠLIĆ I, ŠKRBECA, VAĐIĆ V. Particle-bound PAH content measured in different size particle fractions. 5th Congress of Toxicology in Developing Countries; Guilin, Kina 2003. Abstracts, Toxicology 2003;191:27.
206. ŠKARICA M, HERAK-KRAMBERGER CM, SABOLIĆ I. Immunolocalization of metallothionein along the rat nephron. World Congress of Nephrology; Berlin, Njemačka 2003. Abstracts, Nephrol Dialys Transplant 2003;18 Suppl 4:608.
207. ŠMALCELJ R, KUŠEC V, ROGIĆ D, CVIJETIĆ S, GLAVAŠ-BORAS S, SLAVIČEK J, BUBIĆ-FILIP LJ. Factors influencing changes in bone mineral density in kidney transplant recipients. World Congress of Nephrology; Berlin, Njemačka 2003. Abstract Book. Nephrol Dialys Transplant 2003;18 Suppl 4:M773.
208. TELIŠMAN S, CVITKOVIĆ P, JURASOVIĆ J, PIZENT A. Effects of low-level lead exposure on semen quality in men [dokument 47.10 na CD-u u PDF formatu]. 27th International Congress on Occupational Health; Iguassu Falls, Brazil 2003.
209. ŽELJEŽIĆ D, GARAJ-VRHOVAC V. Comet assay in genotoxic evaluation of alachlor in multiple mouse tissues. 33rd Annual Meeting of the EEMS "From Hazard to Risk"; Aberdeen, Velika Britanija 2003. Abstracts str. 117.
210. ŽELJEŽIĆ D, GARAJ-VRHOVAC V. Genotoxicity evaluation of alachlor in multiple mouse tissues by comet assay. 5th Congress of Toxicology in Developing Countries; Guilin, Kina 2003. Abstracts, Toxicology 2003;191:37.
211. ŽUVIĆ-BUTORAC M, HERAK-KRAMBERGER CM, SABOLIĆ I, KRILOV D, HERAK JN. EPR spectroscopic parameters for membrane organelles from rat kidney cortex. 13th International Symposium "Spectroscopy in Theory and Practice"; Nova Gorica, Italija 2003. Book of Abstracts str. 60.
212. ŽUŽA-MAK L, RAOS N. Use of conformational differences between identical parts of molecule in the search of low-energy conformations by the OS method. The 18th Dubrovnik International

Course & Conference on the Interfaces among Mathematics, Chemistry and Computer Sciences; Dubrovnik 2003. Program & Book of Abstracts str. 98.

Istraživački izvještaji – domaći

213. IMI-CRZ-76; 2003. Izvještaj o praćenju onečišćenja atmosfere na području Republike Hrvatske (Izvještaj za 2002.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske, Zagreb.
214. IMI-CRZ-77; 2003. Rezultati mjerenja životne sredine u Republici Hrvatskoj (Izješće za 2002. godinu). G. Marović i sur. Ugovarač: Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske, Zagreb.
215. IMI-ZG-GSM-1; 2003. Procjena rizika od mogućeg elektromagnetskog ozračivanja stanovništva grada obzirom na očekivano tehnološko povećanje broja baznih postaja GSM pokretne telefonije na teritoriju grada Zagreba (Izješće za 2003.). I. Prlić i sur. Ugovarač: Gradski ured za zdravstvo, rad i socijalnu skrb, Zagreb.
216. IMI-HCCP-1; 2003. Izvještaj o izvorima, raspodjeli i učincima POPs spojeva na okoliš i zdravlje ljudi (projekt "Enabling Activities to Facilitate Early Action on the Implementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs) in the Republic of Croatia"). B. Krauthacker i sur. Ugovarač: Hrvatski centar za čistiju proizvodnju, Zagreb.
217. IMI-NEK-20; 2003. Praćenje i procjena radioaktivne kontaminacije podrijetlom od rada NE Krško (Izješće za 2002. godinu). G. Marović i sur. Ugovarač: Institut "Ruđer Bošković".
218. IMI-P-193; 2003. Izvještaj o koncentraciji žive u urinu radnika INA-CPS Molve i stanovnika sela Kalnik i Molve u listopadu 2002. i travnju 2003. godine (Izvještaj za svibanj 2002. – svibanj 2003.). S. Telišman i sur. Ugovarač: Zavod za

javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica.

219. IMI-P-194; 2003. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na lokalitetu plinskog polja Molve (Izvještaji za 2002. i 2003.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica.
220. IMI-P-195; 2003. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na imisijskim postajama u Jakuševcu (Izvještaj za 2002.). V. Vađić i sur. Ugovarač: ECOINA Zaštita okoliša d.d. Zagreb.
221. IMI-P-196; 2003. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na gradilištu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u Zagrebu (CUPOVZ). (Izvještaj za 19.9.-16.10.2003.). V. Vađić i sur. Ugovarač: SRV, Zagreb.
222. IMI-P-197; 2003. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na lokaciji Sopnica-Jelkovec u Sesvetama (Izvještaj za 2003.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Ministarstvo za javne radove, obnovu i graditeljstvo.
223. IMI-SG-43; 2003. Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka na području grada Zagreba (Izvještaj za 2002.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Gradski ured za zdravstvo, rad i socijalnu skrb, Zagreb.

Istraživački izvještaji – međunarodni

224. IMI-MZO-2; 2003. Sofia initiative for improvement of local air quality, measurements in Zagreb (Final report). K. Šega. Ugovarač: Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog planiranja Republike Hrvatske, Zagreb.
225. Ocjena zdravstveno-ekoloških pokazatelja u glavnim gradovima Hrvatske i Slovenije. Hrvatsko-slovenski bilateralni program (Završno izvješće o radu). M. Pavlović. Ugovarači: Ministarstvo znanosti i tehnologije Republike Hrvatske i Ministarstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije, Ljubljana, Slovenija.