

TOKSIKOLOGIJA

Apsorpcija visokih koncentracija ugljičnog monoksida u zraku u ljudi (Human Absorption of Carbon Monoxide from High Concentrations in Air), PETERSON, J. E., STEWART, R. D., Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 33 (1972) 293—297.

Upotreba zaštitnih vreća u automobilima, koje putnicima ublažuju posljedice sudara, ponovno postavlja problem količine ugljičnog monoksida (CO) koja može biti apsorbirana za vrijeme kratkotrajne izloženosti ljudi visokim koncentracijama CO. Ako se umjesto komprimiranog plina kao punilo upotrijebi sustav brzog izgaranja tvari koja sadržava ugljik, neminovno nastaje i CO. Jedan od takvih sistema izgaranja, koji je već proizveden, uzrokuje koncentracije CO u rasponu 1—4%.

Svrha je ovog rada određivanje opasnosti od kratkotrajnog udisanja CO koncentracije do 4% te određivanje brzine apsorpcije CO u čovjeka za vrijeme kratkotrajne izloženosti visokim koncentracijama CO pomoću jednadžbe koja uključuje parametre izloženosti, a koja je oblikom jednostavnija od jednadžbi za dugotrajnu izloženost. Šestero zdravih muškaraca izloženo je određeno vrijeme koncentracijama CO u zraku u rasponu od 1 000 do 35 600 ppm uz istodobno određivanje koncentracije karboksihemoglobina (COHb) u krvi CO-oksometrom. Količina CO izračunata je tako da najviša koncentracija COHb u krvi iznosi do 20%. Ispitanici su disali u zatvorenom sustavu, a u uzorku udahnutog i izdahnutog zraka određen je CO IR-spektrofotometrom. Vrijeme izloženosti CO mjereno je zapornom urom. Na temelju dobivenih rezultata utvrđeno je da porast koncentracije COHb u venskoj krvi na litru udahnutog zraka može biti točno predviđen slijedećim izrazom: $\log (\Delta\% \text{ COHb/litra}) = 1.036 \log (\text{ppm CO udahnut}) - 4.4793$.

SPOMENKA TELIŠMAN

Izloženost živi u zubarskih radnika (Exposure of Dental Workers to Mercury), BUCHWALD, H., Amer. Ind. Hyg. Assoc. J., 33 (1972) 492.

Ispitana je koncentracija žive u zraku zubarskih ambulanta i koncentracija žive u mokraći u 21 zubara i u 23 zubarska pomoćnika. Uz to su ispitani radni uvjeti svakog pojedinca, način na koji pripravlja živim amalgam, osobne navike i ventilacija radne prostorije. Koncentracija žive u zraku mijenjala se prema mjestu mjerenja i prema stupnju onečišćenja radne prostorije živom. Tako je u ambulanti u kojoj je pod bio onečišćen živom, koncentracija žive u zraku na visini 15 cm od poda iznosila 0,45 mg/m³. Međutim, u istoj prostoriji, ali u visini zone disanja zubara ili bolesnika kojemu se popravljaju zubi, koncentracija je bila značajno niža (0,032 mg/m³). Općenito, koncentracija žive u zraku bila je niža u čekaonicama i u prostorijama za upis bolesnika nego u ambulantama. Na taj je način isključena opasnost od žive za bolesnike, jer se oni vrlo kratko zadržavaju u ambulantama.

Izlučivanje žive mokraćom u zubara i njihovih pomoćnika bilo je različito u granicama od 0 do 0,17 mg/1 000 ml. Posebnim ispitivanjem zaostale žive na prstima ruku utvrđeno je da se najviše žive unosi u organizam preko ruku

poslije rada s metalnom živom ili svježim amalgamom. Ipak, i apsorpcija inhalacijom ne smije se zanemariti jer je značajan postotak čestica žive u atmosferi bio respirabilan.

Poučeni dobivenim rezultatima i na temelju ranijih iskustava o nedovoljnoj obaviještenosti zubara i njihovih pomoćnika o toksičnom djelovanju žive, autori su posebno na kraju članka dali preporuke za siguran rad živom. Isto tako su opisali potrebne mjere opreza, kojima se može spriječiti kontaminacija živom u zubarskim ambulancama.

DANICA PRPIĆ-MAJIĆ

EKSPERIMENTALNA TOKSIKOLOGIJA

Metil-živa: Akutna toksičnost, distribucija u tkivu i profili raspada u zamorčadi (Methyl Mercury: Acute Toxicity, Tissue Distribution and Decay Profiles in the Guinea Pig), IVERSON, F., DOWNIE, R. H., PAUL, C., TRENHOLM, H. L., *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 24 (1973) 345.

Metil-živa je štetan zagađivač okoline. Farmakodinamske studije na nekoliko vrsta životinja pokazale su da se metil-živa koncentrira u središnjem živčanom sustavu, i to značajno više nego anorganska živa. Akutna toksičnost metil-žive mijenja se prema vrstama, a isto tako se ovisno o vrstama pokusnih životinja mijenja i koncentracija žive u mozgu, uz koju se javljaju simptomi otrovanja. U ovom članku prikazani su rezultati djelovanja metil-žive u zamorčadi.

Ispitivanja akutne toksičnosti su pokazala da je zamorčad vrlo osjetljiva na djelovanje metil-žive. LD₅₀ za intraperitonealni način aplikacije iznosi 5,5 mg Hg/kg, a preko usta 16,5 mg Hg/kg. Jedan ili dva tjedna poslije primijene doze nekoliko je životinja pokazivalo i znakove neurotoksičnosti. Doze iznad LD₅₀ uzrokovale su tremor, piloerekciju i salivaciju, a smrt je obično nastupila nakon 24 sata. S pomoću obilježenog metil-živina klorida [²⁰³Hg]CH₃HgCl] u koncentraciji od 1 i 10 mg Hg/kg praćna je distribucija žive u tkivima. Rezultati su pokazali da se tijekom 49 dana najviše žive zadržava u bubregu, a najmanje u plazmi. U središnjem živčanom sustavu najviše žive je nađeno u velikom mozgu, malo manje u malom mozgu, a najmanje u kralješničnoj moždini. U odnosu na druge organe, u kojima je koncentracija žive dostizala maksimalnu vrijednost prvi dan poslije aplicirane doze, veliki i mali mozak i mišić apsorbirali su živu znatno sporije. Koncentracija žive u organima, izuzev mokraćnog mjehura, bila je uglavnom direktno proporcionalna primijenjenoj dozi. U većine tkiva nestajanje žive odvijalo se prema bifaznom profilu raspada, tj. početna faza raspada (0—20 dana) bila je znatno brža nego kasnija faza raspada (21—49 dana). U obje primijenjene koncentracije srednje poluvrijeme raspada žive iznosilo je 15 dana.

DANICA PRPIĆ-MAJIĆ

Djelovanje olova na obnovu krvi poslije akutnog iskrvarenja u pasa (Effect of Lead on Blood Regeneration Following Acute Hemorrhage in Dogs), MAXFIELD, M. E., STOPPS, G. J., BARNES, J. R., D'SNEE, R., AZAR, A., *Amer. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 33 (1972) 326.

Svrha istraživanja je bila ispitati da li olovo do određene koncentracije, kada je aktivnost dehidrataze delta-aminolevulinske kiseline (D-DALK) u krvi značajno inhibirana i izlučivanje delta-aminolevulinske kiseline (DALK) mokraćom lagano povećano, utječe na brzinu obnove krvi poslije akutnog iskrvarenja. U eksperiment je bilo uključeno 36 pasa oba spola, starih oko godinu dana. Životinje su bile podijeljene u tri eksperimentalne skupine od 6 mužjaka i 6 ženki. Jedna je grupa poslužila kao kontrola i te su životinje bile hra-

njene običnom laboratorijskom dijetom 46 tjedana. Druga grupa primala je istu laboratorijsku dijetu, ali uz olovni acetat u koncentraciji od 100 ppm. Treća je grupa također primala u laboratorijskoj dijeti olovni acetat, i to 30 tjedana u koncentraciji od 500 ppm, a preostalih 16 tjedana u koncentraciji od 1000 ppm. Istodobno su analizirani najvažniji biološki pokazatelji povećane apsorpcije olova. U grupama životinja koje su hranjene olovom utvrđen je porast olova u krvi i mokraći, povećano izlučivanje DALK u mokraći i snižena aktivnost D-DALK u krvi. Hematološki nalazi (koncentracija hemoglobina, broj eritrocita i hematokrit) bili su bez promjena u ženki, dok su u mužjaka opažene čak promjene prema višim vrijednostima.

Nakon 46 tjedana hranjenja hranom bez olovnog acetata i s njim sve tri grupe životinja iskrvarene su do polovine volumena normalno prisutne krvi. To se odrazilo značajnim padom koncentracije hemoglobina, eritrocita i hematokrita. U fazi oporavka (90 dana poslije iskrvarenja) svi su se hematološki parametri postepeno normalizirali, i to jednakom brzinom u kontrolnoj i olovu izloženim grupama. Na temelju tih rezultata autori su zaključili da olovo u navedenim koncentracijama u pasa, i pored objektivnih dokaza povećane apsorpcije, ne utječe na sintezu hemoglobina. Iz tih rezultata može se indirektno zaključiti da se D-DALK pod utjecajem olova u navedenim koncentracijama inhibira na račun zalihe enzima, i da pri tome ostaje dovoljno neinhirano enzima za normalnu sintezu hema.

DANICA PRPIĆ-MAJIC

ANALIZA BIOLOŠKOG MATERIJALA

Određivanje tragova itrija i drugih teških metala u mokraći pomoću rendgenske fluorescentne spektroskopije (Determination of Trace Yttrium and Other Heavy Metals in Urine by X-ray Fluorescence Spectroscopy), LONG, R. A., Amer. Ind. Hyg., Assoc., J., 33 (1972) 343.

Opisana je metoda rendgenske fluorescentne spektroskopije, pomoću koje se mogu odrediti vrlo niske koncentracije itrija u mokraći (do 0,02 ppm). Uzorak mokraće (100 ml) najprije se mineralizira s dušičnom kiselinom, a zatim obradi s oksalnom kiselinom, pri čemu itrij prelazi u itrijev oksalat. Talog itrijeva oksalata pažljivo se filtrira na filternoj pločici i pomoću smjese glicerina-voda (1:1) oblikuje se čvrst kolač koji se ulaže u naročiti film (Mylar), a taj prenese u držač instrumenta za rendgensku fluorescentnu spektroskopiju. Mjerno područje za itrij je od 23,00° do 24,75°, s maksimalnom vrijednošću kod 23,90°. Relativna standardna devijacija metode iznosi 10%. Mokraća vrlo niske specifične težine (ispod 1,015) nije prikladna za analizu.

U određivanju se upleću teški metali s nižim atomskim brojem od itrija, na primjer stroncij. Međutim, kalcij, fosfati i drugi metali, koji inače smetaju pri spektrofotometrijskom određivanju itrija, ne utječu na analizu itrija rendgenskom fluorescentnom spektroskopijom. Istom metodom mogu se odrediti tragovi teških metala, kojih su oksalati netopljivi, kao što su olovo i stroncij.

DANICA PRPIĆ-MAJIC

Mikroodređivanje mezitilenske kiseline u mokraći čovjeka (Microdetermination of Mesitylenic Acid in Human Urine), LAHAM, S., MATUTINA, E. O., Arch. Toxikol., 30 (1973) 199.

Meziten (1,3,5-trimetil benzen) vrlo je reaktivan spoj koji se često upotrebljava kao zamjena za benzen. Lako se oksidira u 1,3,5-benzen trikarboksilnu kiselinu, koje esteri služe za pripremu nekih vrsta smola i kao plastifikatori u vinilnim plastičnim masama. Meziten se in vivo metabolizira u meziti-

lensku kiselinu (3,5-dimetil benzojevu kiseline) (3,5-DMBK). Autori članka opisali su metodu za mikroodređivanje 3,5-DMBK u mokraći čovjeka. Metoda je kromatografska sa spektrofotometrijskim očitanjem eluata u ultravioletnom području (290 nm). 3,5-DMBK se izdvoji iz mokraće pomoću destilacije vodenom parom i ekstrahira etil eterom. Alkoholna otopina osušenog ekstrakta zajedno sa standardom 3,5-DMBK (1 mg/ml apsolutnog etanola) kromatografira se na SiO_2 i Al_2O_3 podlozi. Otapala za razvijanje mogu biti: benzen-piridin (85 : 15), benzen-dioksan-octena kiselina (90 : 15 : 4) i benzen-dioksan-octena kiselina (90 : 16 : 8). Zbog moguće interferencije na istu se ploču nanose benzojeva kiselina i 2,4,6-trimetilfenol u koncentraciji od 1 mg/ml apsolutnog etanola. Iz razvijenog kromatograma mrlje organskih kiselina se obilježe pod ultravioletnim svjetlom i eluiraju s apsolutnim alkoholom. Očitava se na spektrofotometru pri 290 nm uz slijepi pokus. Baždarni pravac je linearan za područje od 0 do 800 μg 3,5-DMBK. Metoda je specifična i iznalaženje poznate dodane količine 3,5-DMBK u mokraći je vrlo dobro ($98 \pm 1\%$ uz otapala: benzen-dioksan-octena kiselina).

DANICA PRPIĆ-MAJIĆ