

AKUTNA POKLICNA ZASTRUPITEV S KALIJEVIM TITAN-FLUORIDOM

M. KOCIJANČIČ

Dispanzer za medicino dela, Zavod za zdravstveno varstvo, Kranj

(Priljubeno 1. II 1965)

Autor opisuje sedam slučajeva akutnog profesionalnog otrovanja kalijevim titan-fluoridom (K_2TiF_6), koja su nastala pri granulaciji, mljevenju, vaganju i pakovanju te materije. Kalijev titan-fluorid se već dvije godine uspješno upotrebljava kao modifikator kod lijevanja aluminija i njegovih legura. Dijagnoza tih otrovanja je postavljena na temelju naglog početka tegoba u vrijeme kad su radnici prvi put došli u kontakt sa supstancijom. Otrovanja ostalim upotrebljivanim sredstvima su isključena samo na temelju iskustva, ali nisu mogla biti provjerena analitički. Klinička slika tih otrovanja se donekle razlikuje od slike poznatih akutnih trovanja fluoridima i pokazuje neke specifičnosti. U kliničkoj slici prevladavaju simptomi iritacije dišnog i probavnog trakta, kože i vanjskih sluznica, a nema znakova težeg sistematskog otrovanja. To potvrđuju i rezultati kontrolnih pregleda. Autor predlaže da se upute za zaštitu upotpune kako bi se iz njih moglo vidjeti da se mora spriječiti udisavanje supstancije, unošenje u probavni trakt i kontakt s kožom i vanjskim sluznicama. Zato je opisani tehnološki postupak potrebno potpuno hermetizirati. Eventualna otrovanja radnika pri samom postupku ulijevanja aluminija pomoću kalijeva titan-fluorida vjerojatno ne treba očekivati.

Modifikatorji aluminija su sredstva, ki vplivajo na strukturo in lastnosti aluminijevih litin (1). Kot posledica uporabe modifikatorjev nastaja kvalitetnejši odlitek z boljše mehansko trdnostjo. Poleg tega imajo modifikatorji neposreden vpliv na samo vlivnost aluminija in njegovih litin. Pojem modifikatorja je torej vezan za njegovo funkcijo pri vli-vanju in ni odvisen od sestave. Proizvajalci modifikatorjev aluminija so podjetja kemične industrije, a odjemalci podjetja barvne metalurgije.

Zadnjih nekaj let se kot modifikatorji aluminija uporabljajo uspešno v svetu kalijev titan-fluorid (K_2TiF_6) in kalijev cirkonij fluorid (K_2ZrF_6) sami ali v mešanicah, kjer so jim dodani že prej priznani in uporabljeni modifikatorji (2).

V tem članku dajemo prikaz sedmih akutnih poklicnih zastrupitev s kalijevim titan-fluoridom, ki so nastale v enem kemičnem podjetju, ki je prvo v SFRJ začelo proizvajati modifikator, v katerem je uporabljena

snov – kalijev titan fluorid. V standardni literaturi iz medicine dela, poklicnih bolezni in poklicne toksikologije nismo našli do sedaj opisanih primerov poklicne zastrupitve s to snovjo (3–9).

Omenjeno podjetje je po poizkusih in po dogovoru s tovarno lahkih metalov izdelalo svojo mešanico za modifikacijo aluminija in jo začelo pripravljati za trg v oktobru 1964. leta.

Mešanica, ki je registrirana in deklarirana kot »ME«, vsebuje:

kalijev titan fluorid (K_2TiF_6)	72%
heksakloretnan (C_2Cl_6)	22%
natrijev fluorid (NaF)	
natrijev klorid (NaCl)	skupno 6%
kalijev klorid (KCl)	

Vsaka od navedenih snovi se pri izdelavi modifikatorja posebej stehta, nato zmelje ali granulira do potrebne granulacije. Nato se snovi mešajo v potrebnem razmerju, ponovno stehtajo in pakirajo v polietilenske vrečke po 0,5 kg, ki se pozneje vlagajo v lesene sodčke po 35 kg, v katerih se transportirajo od odjemalca do uporabnika. Vrečke in sodčki so opremljeni z navodilom o uporabi, tehnoloških karakteristikah in zaščiti pri delu z modifikatorjem. Ves opisan postopek se opravlja v improviziranem delovnem prostoru velikosti $15 \times 6 \times 3$ m. Prostor ni grajen za to delo; podjetje ga uporablja v sili, ker je prejšnji prostor spomladi 1964. leta do tal pogorel. Prostor je praktično brez dodatne ventilacije, edina ventilacija je naravna skozi vrata in okna. Posamezne faze dela niso ločene in se v enem prostoru opravljajo vse faze dela, ki so opisane. Pri delu nastaja velika količina prahu, ki ga delavci vdihavajo, vnašajo v prebavni trakt in se le-ta sedimentira na kožo in zunanje sluznice. Pri vseh fazah dela delavci uporabljajo kot individualna zaščitna sredstva delovne halje, naglavne rute in ruto, ki jo stavljajo čez usta in nos, da bi se obvarovali vdihavanja in požiranja prahu. Po istem principu kot modifikator aluminija izdeluje podjetje tudi druga svoja sredstva in izdelke, predvsem razna talila.

Ne glede na to, da se sestava komercialnih preparatov – modifikatorjev razlikuje pri posameznih proizvajalcih teh sredstev, je vsem poleg načina poznejše uporabe sorodno še:

- da se sestavine modifikatorja le fizikalno obdelujejo (mletje, granulacija, mešanje, tehtanje in pakiranje);
- da kljub relativno primitivnem tehnološkem postopku ne pride do kemičnih reakcij ali onečiščenja, ki bi ogrožalo dokončno kemično in procentualno sestavino modifikatorja, od česar je pozneje odvisna njegova uporaba v barvni metalurgiji;
- da pri tehnološkem postopku ne hlapi nobena od pomembnih sestavin modifikatorja kot so Cl, F in C_2Cl_6 , od katerih je pozneje odvisna njegova uporaba.

Pri uporabi modifikatorja v obratih barvne metalurgije delavec vzame zaprto polietilensko vrečko in jo brez odpiranja vrže v žarečo raztopino aluminija ali njegove litine.

Razen kalijevega titan fluorida je podjetje dosedaj uporabljalo ostale sestavine modifikatorja aluminija v velikih količinah in procentih (C_2Cl_6 do 65% in NaF do 20%). Pri tem pri delavcih ni bilo opaziti posebnih subjektivnih težav ali objektivnih sprememb, predvsem ne takih kot so jih navajali pri prvem poskusnem obratovanju, pri katerem je kot sestavina bil uporabljen kalijev titan fluorid. Pri poskusnem obratovanju so nastale težave pri delavcih v času, ko je skozi stroj za mletje in granulacijo začeta granulacija kalijevega titan fluorida. Pri mletju in granulaciji ostalih sestavin modifikatorja, ki je izvršeno za poskusno količino že prej pri delavcih ni bilo težav. Zboleli so vsi delavci zaposleni pri granulaciji, mešanju, tehtanju in pakiranju modifikatorja.

Opisani tehnološki postopek in kvalitativne zahteve po kemični čistosti in procentualni sestavini, kakor tudi opisane izkušnje s prejšnjimi sestavinami modifikatorja ter pogoji, kako i kdaj je nastopila sedanja zastrupitev, govorijo, da je sporna snov in vzrok akutne zastrupitve delavcev torej kalijev titan fluorid. Snov je uvožena in za njo dobavitelj in uvoznik garantira ta naslednje karakteristike:

1. Beli kristalni prah
2. Molekularna teža 240,1
3. Tališče 780° C
4. Topljivost v utežnih procentih pri t° C

0	= 0,55% wt/wt
20	= 1,30% wt/wt
50	= 3,50% wt/wt
80	= 6,30% wt/wt
5. Kemična sestava – specifično 97–99% K_2TiF_6
 tipično 98,2% K_2TiF_6
 – specifično 2% H_2SO_4
 tipično 1,6% H_2SO_4
 – specifično maksimalno 0,1% H_2O
 tipično brez H_2O
6. pH v 10% vodni raztopini 3,3
7. Uporaba: modifikacija aluminija
8. Varnostna navodila: preprečiti vdihanje in vnašanje v prebavni trakt.

SIMPTOMATOLOGIJA ZASTRUPITEV

Takoj po začetku dela, to je granuliranja kalijevega titan fluorida, in pozneje pri tehtanju in pakiranju modifikatorja, je akutno zbolelo vseh 7 delavk in delavcev, ki so bili zaposleni v opisanem delovnem prostoru. Obolevanje delovcev so istočasno signalizirali dispanzerju za medicino

dela Zavoda za zdravstveno varstvo Kranj tehnična služba podjetja in zdravstvena služba Zdravstvenega doma Kranj. Tako so zajeti s pregledi in opazovanjem v ambulanti za poklicne bolezni vsi delavci pravočasno in polnoštevilno. Obseg pregleda je po splošnih podatkih, delovni anamnezi in osebni anamnezi ter po kliničnem, laboratorijskem in toksikološkem pregledu bil prilagojen vsem škodljivostim, kateri so delavci pri delu bili izpostavljeni in ne samo K_2TiF_6 . Pri tem smo ravnali v skladu z dosedaj znanimi izkušnjami o simptomatologiji zastrupitev s fluoridi, kloridi in heksakloretnom. Tudi v najbolj priznani literaturi iz profesionalne patologije nismo našli nobenih sledov o eventualni specifični simptomatologiji intoksikacij s titanovimi spojinami.

Splošna, subjektivna, objektivna in laboratorijska simptomatologija pri opisanih primerih akutne zastrupitve s kalijevim titan fluoridom je najbolj razvidna iz priloženih tabel in spremnega teksta.

Iz tabele št. 1 je razvidno, da so zboleli delavci v omenjenem prostoru ne glede na spol, starost in doseganje delovno dobo. Inkubacija med začetkom dela in pojavom prvih simptomov je bila v vseh primerih, razen enega, zelo kratka. Po izbruhu prvih simptomov so vsi delavci takoj pomagali s priročnimi in preprostimi zaščitnimi ukrepi in sredstvi, katere sicer niso uporabljali ali so jih uporabljali neredno.

Vsi delavci so kmalu poiskali pomoč pri zdravniku – razen dveh izjem, ki so čisto tehničnega značaja. Istočasno so obvestili tehnično vodstvo podjetja, katero je delo takoj ustavilo. Delavci, kateri so poiskali pomoč pri zdravniku so bili brez izjeme sprejeti v stalež delazmožnih, ena delavka je bila poslana k specialistu in nato še v bolnico zaradi močne kemične opekline očesa. Zdravniki in uprava podjetja so paralelno o akcidentu obvestili ambulanto za poklicne bolezni in oddelček za medicino dela Zavoda za zdravstveno varstvo Kranj, ki je opravil ogled delovnega prostora, delovnega postopka in opravil anketo ter pregled delavcev.

Med splošnimi subjektivnimi težavami anketiranih delavcev zavzema prvo mesto vrtoglavica, med težavami v dihalnem traktu pa pekoče bolečine v nosu, ustih in grlu, kašelj, dispneja in bolečine v prsih. Med težavami iz prebavnega trakta so najpomembnejše slabosti, pomanjkanje apetita in bruhanje. Subjektivne težave na koži in sluznici so anketirani delavci imeli v obliki srbenja kože in v obliki pekočih bolečin v očeh. Te in ostale subjektivne težave pregledanih delavcev nazorno prikazuje tabela št. 2. Naslednji tabeli 3 in 4 pa kažejo objektivne klinične izvide in laboratorijske izvide pregledanih delavcev.

Rutinske laboratorijske preiskave krvi so brez posebnosti. Zelo razširjene in specifične preiskave krvi ne pokažejo, da so delavci prestali akutno zastrupitev. Rutinske laboratorijske preiskave urina so brez posebnosti. Kvantitativna analiza fluoridov v urinu pokaže količino izpod maksimalno dovoljene, kar govori, da ni prišlo do večjega vdora snovi v kri in tkivo in da ni v opisanem primeru šlo za sistematsko zastrupitev s fluoridi, temveč le za akutno iritativno, to je dražeče delovanje kali-

Tablica I
Splošni podatki delavcev

	A. A.	B. J.	E. M.	K. H.	O. S.	P. J.	V. D.
Spol	Ž	Ž	Ž	M	Ž	M	Ž
Starost	29	19	17 ^{1/2}	25	24	26	28
Skupna del. d.	10	4	3	5	7	7	4
Del. doba v podjetju ...	18 m.	1 l.	10 m.	3 l.	9 m.	1 m.	4 l.
Del. mesto	teht. pakir.	teht. pakir.	pakir	mešalec	pakiranje	mešalec	tehtanje
Izol. med pričekom dela in prvimi simptomi	1 ura	3 ure	1 ura	6 ur	2 uri	24 ur	3 ure
Skupna doba dela z K ₂ TiF ₆	8 ur	4 ure	4 ure	8 ur	2 uri	5,30	7,30
Čas od prenehanja dela do zdr. pomoči	10 ur	5 ur	—	7,30	6 ur	—	3,30
Samopomoč in prva po- moč	zrak ruta mleko	zrak ruta mleko	zrak ruta mleko	— — —	zrak ruta mleko	zrak mleko	zrak mleko
Zdravniška pomoč	spec. bolnica stalež	zdravnik stalež	—* —	zdravnik stalež	zdravnik stalež	—** —	zdravnik stalež

* E. M. šla k zdravniku, vendar je bilo veliko število ljudi v čakalnici in ni hotela čakati na vrsto.

** P. J. ni šel k zdravniku, čeprav je imel močne subjektivne težave, ker je komaj prišel z delom v tovarni — kot delavec v poskusni delovni dobi.

Tablica 2
 Subjektivne težave delavcev

	A. A.	B. J.	E. M.	K. H.	O. S.	P. J.	V. D.
Mrzlica	+	+	-	-	-	-	+
Glavobol	+	-	+	-	+	+	+
Vrtoglavica	+	+	+	-	+	+	+
Slabost v mišicah	da	da	da	da	da	-	da
Pekoče bol. v nosu	+	+	+	+	+	+	+
Krvavitve iz nosa	-	+	-	-	-	-	+
Pekoče bol. v ustih in grlu.....	+	+	-	+	+	+	+
Bolečine v prsih	+	-	+	+	-	+	+
Kašelj	-	+	+	+	+	+	+
Dispnea	+	+	+	+	+	+	+
Slabost	+	+	+	+	+	-	+
Bol. v trebuhu.....	+	+	-	-	+	-	-
Krči v trebuhu	+	-	-	-	-	-	-
Bruhanje	+	-	+	-	+	-	+
Žeja	-	-	-	+	+	+	+
Pomanjkanje apetita.....	+	+	+	-	-	+	-
Kri v izbruh. mat.	-	-	-	+	-	-	-
Diarreja	+	-	-	-	+	-	-
Pekoče bolečine v očeh	+	+	+	+	+	+	+
Srbenje kože	+	+	+	+	+	+	+

jevega titan fluorida na dele telesa, s katerimi je prišel v dotik. Filtrske preiskave jetrne funkcije so pri pregledanih delavcih bile v mejah normale.

Pri objektivnem kliničnem pregledu delavcev nismo našli objektivnih znakov okvare kardiovaskularnega aparata ter centralnega ali perifernega živčnega sistema. Tudi pri objektivnem pregledu je izvid govoril bolj za lokalno iritativno delovanje snovi na kožo, sluznico oči, nosu, ust in grla ter sluznice dihal in prebavil. Nekateri simptomi izgledajo prav tako slučajni, vendar smo jih zaradi njihove zanimivosti v tabeli

navedli. Pri eni delavki je že zdravnik ugotovil tako velike kemične opekline roženice, da je bila poslana k specialistu – okulistu, a pozneje tudi na očesno kliniko v Ljubljano.

Tablica 3
Objektivni klinični izvidi delavcev

	A. A.	B. I.	E. M.	K. H.	O. S.	P. J.	V. D.
Temperatura	36.5	36.5	37.2	36.8	36.7	36.4	36.7
Pulz	90	72	76	60	86	70	70
Krvni pritisk	140/100	120/80	120/70	110/70	125/90	135/90	125/85
Izpuščaji po koži.....	+	+	+	—	+	+	+
Rumeno obložen jezik ...	+	+	+	+	+	+	+
Rumeno obloženo zobovje	+	—	—	—	+	+	+
Predčasni menzes	—	+	—	—	+	—	+
Injicirane konjunktive....	+	+	+	+	+	+	+
Občutljivost v žlički.....	+	+	+	+	—	—	—
Injicirano žrelo	+	+	+	+	+	+	+
Občutljivost v spodnjem delu trebuha	—	—	—	—	+	—	+

DISKUSIJA IN ZAKLJUČKI

Diagnozo akutne poklicne zastrupitve s kalijevim titan fluoridom smo postavili na podlagi naslednjih domnev:

1. Snov je noviteta v proizvodnji modifikatorjev v svetu in tudi v omenjeni tovarni. Takoj po pričetku dela z to snovjo so delavci začutili močne subjektivne težave, katere do sedaj pri delu z ostalimi sestavinami modifikatorjev niso zaznamovali.

2. Težave delavcev so se pričele tedaj, ko je skozi stroj za mletje in granulacijo potekala granulacija kalijevega titan fluorida, medtem ko prej pri granulaciji in mletju ostalih sestavin modifikatorjev niso delavci imeli težav.

3. Količina snovi v zraku je bila velika in so delavci snov vdihavali in požirali. Varnostna navodila, na katera je opozoril dobavitelj snovi govorijo o nevarnosti vdihavanja in vnašanja v prebavni trakt. Pri taki količini snovi v zraku in pri pomanjkljivih zaščitnih ukrepih je prišlo tudi do sedimentiranja snovi na sluznico in kožo.

4. Klinična slika zastrupitve se razlikuje, čeprav le v podrobnostih od znanih kliničnih slik zastrupitev s fluoridi, kloridi in heksaklorethanom. V klinični sliki se zastrupitev prezentira kot akutno iritativno delovanje

Tablica 4
Laboratorijski izvidi delancev

	A. A.	B. J.	E. M.	K. H.	O. S.	P. J.	V. D.
SR v mm/l h	4	16	6	4	7	3	6
E v mil.	4,2	4,2	4,3	5,1	4,7	4,5	4,0
Hb v g%	12,9	12,8	12,9	15,1	14,6	14,0	10,4
L	7300	7800	9700	7350	5100	8150	6750
Pal.	20%	20%	10%	10%	10%	20%	20%
Seg	60%	73%	51%	63%	59%	62%	60%
Eo	3%	4%	4%	1%	5%	2%	2%
Ba	0%	0%	1%	2%	4%	0%	1%
Ly	32%	19%	41%	31%	31%	33%	33%
Mo	3%	2%	2%	2%	4%	1%	2%
Trombociti	256.810	239.680	341.280	294.640	298.380	266.680	269.340
Čas krv./v min. koagulac.	2,35/3	2,5/3	1,35/3	2,30/3	3,10/3	1,25/3	2,15/3
Retikulociti	2,0%	1,9%	1,4%	1,3%	2,0%	1,5%	2,8%
Polihromatski	0,4%	0,3%	neg.	neg.	neg.	0,2%	0,7%
patol. gran. G—	78%	81%	72%	71%	71%	76%	80%
" " g±	15%	15%	24%	20%	23%	19%	14%
" " g+	7%	4%	4%	9%	6%	5%	6%
Limfoblasti	—	—	—	+	—	+	+
Urin - rut. presk.	bp	—	bp	bp	—	bp	—
Fluoridi v urinu	0,5	0,9	1,9	*	1,4	2,0	1,3
Cel. bilirubin	0,4	0,7	0,5	0,3	0,5	0,6	0,1
v serumu-mg%	0	0	0	0	0	0	0
Direktni bilirubin	0	2	1	5	1	1	3
Timolova motnost	90	100	90	100	100	100	100
MSR - mg%	1,7	2,0	2,0	1,8	2,3	1,9	2,1
Alk. fosfat. v ser.							
(Bod.)-E							

* Kljub večkratnemu vabilu ni prinesel urin za pregled!

snovi na kožo, vidno sluznico ter sluznico dihal in prebavil, a ne kot sistemsko obolenje celega organizma. Vzrok za to je verjetno kratka doba ekspozicije.

Te domneve je mogoče ovreči ali potrditi samo:

1. s kvantitativno preiskavo snovi kalijevega titan fluorida,
2. s kvantitativno preiskavo sestave modifikatorja »M. E.«,
3. s preiskavo sestave in koncentracije snovi v zraku delovnega prostora,
4. s ponovnim kontrolnim pregledom delavcev v ambulanti za poklicne bolezni.

Kvantitativna kontrolna analiza kalijevega titan fluorida in komercialnega preparata »M. E.« ni opravljena zaradi močno komplicirane analitične metode in zaradi predvidenih visokih stroškov analize.

Sestava in koncentracija sestavin modifikatorja v ozračju, kakor tudi detekcija eventualnih ostalih kemičnih agensov, kateri bi teoretski lahko prišli v poštev kot vzrok zastrupitve, ni izvršena, ker je bila uvožena le majhna poskusna količina kalijevega titan fluorida. Ta je praktično vsa uporabljena že pri prvem poskusu in že pred ustavitvijo dela, po nastopu težav pri delavcih. Tudi, če bi momentalno razpolagali z kalijevim titan fluoridom, bi ponovna rekonstrukcija sestavine in koncentracije sestavin modifikatorja v ozračju bila zelo težavna. Tehnična služba podjetja je mnenja, da tudi, če bi lahko dosegli predlagano in za analizo potrebno rekonstrukcijo v ozračju, ne bi zaposleni delavci pristali na ponovno delo, niti v poskusne namene, kar indirektno govori za težino subjektivnih in objektivnih znakov zastrupitve s kalijevim titan fluoridom, ki so jo prestali.

REZULTATI KONTROLNIH PREGLEDOV DELAVCEV

Tako je od vseh štirih možnosti za potrditev domnev ostala le možnost kontrolnih pregledov delavcev. Ti so bili izvršeni natančno tri mesece po prestani zastrupitvi. Pri tem smo preučevali:

- a) nadaljno ekspozicijo s sporno spojino;
- b) perzistiranje subjektivnih in objektivnih simptomov, ki so jih delavci navajali pri zastrupitvi;
- c) nesposobnost za delo, ki je bila neposredna posledica zastrupitve;
- d) ostale pojave ali bolezni, ki so jih zastrupljeni delavci imeli v preteklem obdobju.

Rezultati kontrolnih pregledov delavcev so prikazani na naslednjih tabelah št. 5 in 6.

Brez ozira na zgornje postavljene ali eventualno potrjene domneve je v primeru nadaljevanja dela s kalijevim titan fluoridom potrebno za-

gotoviti *absolutno hermetizacijo delovnega procesa* pri mletju, granulaciji, tehtanju in pakiranju snovi ali celotnega modifikatorja. Varnostna navodila, ki jih daje dobavitelj je treba dopolniti tako, da je razvidno, da se mora preprečiti vdihavanje, vnašanje v prebavni trakt ter tudi kontakt snovi s kožo in vidnimi sluznicami. O tem je potrebno obvestiti dobavitelja, vvoznika in uporabnika snovi.

Pri sami uporabi modifikatorja pri vlivanju aluminija in njegovih zlitin v podjetjih barvne metalurgije po opisanem postopku ni pričakovati eventualne možnosti intoksikacije pri delavcih – livarjih. Vendar je tudi to možno in potrebno praktično raziskati.

Tablica 5

Splošni podatki, subjektivne težave, klinično stanje pri kontrolnem pregledu

	A. A.	* B. J.	E. M.	K. H.	O. S.	P. J.	V. D.
Nesposobnost za delo zaradi prestane zastrupitve (v dneh)	22	—	—	8	21	—	3
Poznejša ekspozicija K ₂ Ti F ₆	—	—	—	—	—	—	—
Preostale subjektivne težave	—	—	—	—	—	—	bp
Sedanji klinični status...	bp	—	bp	bp	bp	bp	—
Ostale bolezni v preteklem obdobju	—	—	2 krat prehlajena	—	—	Zdravi se zaradi kroničnega alkohol.	—

* B. J. – Ni več zaposlena v podjetju. Preselila se v drug okraj.

Pri tem nastane začasna ovira, ker je proizvajalec E. K. takoj po nastanku zastrupitve in rezultatih pregleda v dispanzerju za medicino dela Zavoda za zdravstveno varstvo Kranj obvestil potrošnika, da do nadaljnjega ne bo mogoče računati na novi modifikator »M. E.« in potrošnik še nadalje uporablja komercialni preparat za modifikacijo aluminija, katerega je že prej uporabljal – to je modifikator brez sporne snovi – kalijevega titan fluorida.

Pregled delovnega okolja zastrupljenih delavcev, pregled delavcev in ta analiza je posledica takojšnjega obvestila od strani splošne zdravstvene službe in tehnične službe podjetja v dispanzerju za medicino dela Zavoda za zdravstveno varstvo Kranj in sodelovanja vseh zainteresiranih kot tudi samih delavcev. Takojšnja ustavitev tehnološkega procesa in dela s sumljivo snovjo, ki je bila kljub materialni izgubi – takoj izvedena po tehnični službi v podjetju, govori za poznavanje situacije in dolžnosti ter je lahko tudi vzrok, da verjetno »epidemija« teh akutnih poklicnih zastrupitev ni bila številnejša in da ne bo imela trajnih posledic za zdravje delavcev.

Tablica 6
Kontrolni laboratorijski izvidi delavcev

	A. A.	B. J.	E. M.	K. H.	O. S.	P. J.	V. D.
SR v min/1 h	9		9	15	4	3	6
E v mil.	4,5		3,6	4,8	4,8	4,7	4,8
Hb v gr ^o /o	13,2	Ni več	12,1	14,9	14,2	90 ^o /o	10,5
L	47,50	v podjetju!	8850	11700	5000	7100	7700
Pal.	2 ^o /o		2 ^o /o	1 ^o /o	1 ^o /o	2 ^o /o	1 ^o /o
Seg.	72 ^o /o		55 ^o /o	71 ^o /o	53 ^o /o	72 ^o /o	62 ^o /o
Eo	1 ^o /o		2 ^o /o	2 ^o /o	3 ^o /o	9 ^o /o	4 ^o /o
Ba	0 ^o /o	Odselila se	0 ^o /o	0 ^o /o	0 ^o /o	0 ^o /o	0 ^o /o
Ly	21 ^o /o	v drugi	36 ^o /o	24 ^o /o	37 ^o /o	15 ^o /o	30 ^o /o
Mo	4 ^o /o	kraj.	5 ^o /o	2 ^o /o	6 ^o /o	2 ^o /o	3 ^o /o
Trombociti	300,960		249,560	318,120	333,960	355,500	295,240
Čas krv. in koag. v minuti	3,10/3		1,30/3	3,5/3	2,55/3	1,10/3	3,30/3
Retikulociti %	2,3		1,5	1,8	1,9	2,4	2,2
Polihromatski %	0,1		0,2	0,5	0,3	0,3	0,4
Patol. granul. gr-	92		74	84	74	80	67
Patol. granul. gr±	6		18	14	20	14	18
Patol. granul. gr+	2		8	2	6	6	15
Limfoblasi	—		—	—	—	—	—
Urin rut. preisk.	bp		bp	bp	bp	bp	bp
Fluoridi v urinu - kvant.	—		—	—	—	—	—
Celotni bilirubin v serumu	0,4 mg		0,4	0,6	premallo krvi	0,5	0,4
Direktni bilirub. v serumu	0		0	0	" "	0	0
Timolova motnost	2		1	1	" "	1	3
MSR	90		100	100	100	100	100
Alkalna fosfataza v se- rumu (Bodansky) v E.	2,5		2,4	1,6	2,2	1,9	2,2

Literatura

1. *Tweney, Hughes*: Chambers's Technical Dictionary, London, 1947.
2. *Barrand, Gadeau*: L'Aluminium, Edition Eyrolles, Paris, 1964.
3. *Fairhall, L. T.*: Industrial Toxicology, Williams & Wilkins, Baltimore, 1949.
4. *Deichmann, W. M., Gerarde, H.*: Symptomatology and Therapy of Toxicological Emergencies, Academic Press, New York, 1964.
5. *Fühner, H.*: Medizinische Toxikologie, Thieme, Stuttgart, 1951.
6. *Locket, S.*: Clinical Toxicology, Kimpton, London, 1957.
7. *Hunter, D.*: Diseases of Occupation, (III izd.), English Universities Press, London, 1962.
8. *Browning, E.*: Toxicity of Industrial Metals, Butterworths, London, 1961.
9. *Moeschlin, S.*: Klinik und Therapie der Vergiftungen, Thieme, Stuttgart, 1962.

*Zusammenfassung*DER GEWERBLICHEN AKUTEN VERGIFTUNG
MIT KALIUM-TITAN-FLUORID

Schriftsteller beschreibt sieben Fälle der akuten Vergiftung mit Kalium-titan-fluorid (K_2TiF_6) während der Granulation, des Mahlens und beim Wägen und Pakieren diesen Stoffes. Kalium-titan-fluorid hat sich in den letzten zwei Jahren als Modifikator beim Guss von Aluminium und seiner Leguren als brauchbar erwiesen. Die Diagnose dieser Vergiftung wurde auf Grund des akuten Beginnes der Schwierigkeiten in der Zeit als Arbeiter zum ersten mal in den Kontakt mit dieser Materie kamen, gestellt. Auf Grund der Erfahrung wurden Vergiftungen mit anderen Substanzen ausgeschlossen, aber konnten analitisch nicht bestätigt werden. Das klinische Bild dieser Vergiftungen differiert von Bild der bekannten akuten Vergiftungen mit Fluoriden ab und zeigt folgende Besonderkeiten: In Vordergrund treten Symptome der Reizung des Atmungs- und Verdauungsapparates, der Haut und der äusseren Schleimhäute; Zeichen schwerer Systemerkrankung blieben aus. Der Verfasser schlägt vor, dass die Verhütungsmaßnahmen so ausgebessert werden sollen, dass jede Einatmung dieser Materie verhindert wird, so wie auch Möglichkeiten, dass die Vergiftungsmaterie weder in den Verdauungsapparat noch in Kontakt mit Haut und der äusseren Schleimhäute gelangen kann. Der technologische Vorgang muss vollkommen hermetisch abgeschlossen werden. Vergiftung der Arbeiter beim Guss von Aluminium mit Hilfe von Kalium-titan-fluorid ist höchst wahrscheinlich nicht zu erwarten.

*Dispanser für Arbeitsmedizin, Institut
für Gesundheitswesen, Kranj*

Eingegangen am 1. Februar 1965.