

ASTMA RADNIKA
U ELEKTROLITSKOJ EKSTRAKCIJI ALUMINIJA

M. Šarić

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb

(Primljeno 10. IX. 1985)

Prikazan je ukratko pregled radova i opažanja koji se odnose na pojavu respiratornih smetnji tipa bronhalne astme uočenih i opisanih u proizvodnji aluminijske. Vlastita istraživanja provedena u jednoj tvornici, koja se u elektrolitskoj ekstrakciji aluminijske koristila Alu-Swiss procesom s pretpečanim anodama, upućuju po prvi puta na to da se radi o simptomima koji bi se mogli objasniti bronhalnom hiperreaktivnošću. Dodatno ispitivanje usmjereno ocjeni mogućeg udjela alergije nije dalo rezultate koji bi takav mehanizam potvrdili. U vezi s respiratornim učincima izloženosti istaknuta je moguća uloga adsorpcije plinovitih fluorida (i sumpornog dioksida) na čestice koje se ovisno o veličini unose u dublje dijelove bronhijalnog aparata. Na tim mjestima se tako unijeti plinoviti nadražljivci mogu dijelom osloboditi uzrokujući lokalni iritativni učinak na mjestu gdje se oslobađaju. Provedena ispitivanja upućuju i na povećani rizik razvoja kronične opstruktivne bolesti pluća u proizvodnji aluminijske.

Problem respiratornih smetnji klinički sličnih astmi uočen je i opisan u proizvodnji aluminijske još 1936. godine (1). Prva ispitivanja upućivala su na to da se radi o poremećajima koji se temelje na alergijskom mehanizmu posredovanom izloženosti fluoridima (2, 3). Međutim, dio provedenih istraživanja nije potvrdio ovakvo tumačenje (4). Pojava respiratornih simptoma u radnika u elektrolitskoj ekstrakciji aluminijske registrirana je u međuvremenu i drugdje — izvan Norveške gdje je to najprije aktualizirano, uz spomenuta nastojanja da se mehanizam takvih smetnji i objasni (5, 6). Godine 1976. upozoreno je i kod nas na problem akutnih respiratornih simptoma u proizvodnji aluminijske. To je bio povod da se provedu odgovarajuća istraživanja. Prvo ispitivanje bilo je usmjereno na to da se utvrdi prevalencija i karakter respiratornih smetnji (7). Rezultati su pokazali da 10% radnika u elektrolizi aluminijske (Alu-Swiss proces) ima napadaje teškog disanja s dispnejom. Mjerenjima plućnih funkcija potvrđeno je da su smetnje uvjetovane prolaznim bronhospazmom koji se opetovano javlja kod dijela radnika u

toku radne smjene a pojedinačno i više sati nakon završene smjene (kod kuće, navečer prije spavanja). Pod pretpostavkom da se radi o simptomima koji bi se mogli objasniti bronhalnom hiperreaktivnošću provedeno je dodatno ispitivanje primjenom propranolola. Pokazalo se da u skupini radnika sa smetnjama ovaj β -blokator potencira bronhokonstriktivnu reakciju. Bronhokonstrikcija izazvana izloženošću na radnom mjestu mogla se suzbiti primjenom atropina (8). Kasnijim istraživanjima uz primjenu metakolina i histamina, o čemu je referirano i na sastanku: Zdravstveni učinci u proizvodnji i preradi aluminija (9, 10), podržano je tumačenje o bronhalnoj hiperreaktivnosti u nastanku akutnih respiratornih simptoma u dijela radnika iz pogona elektrolize aluminija. Jedno ispitivanje usmjereno ocjeni mogućeg značenja alergije nije dalo rezultate koji bi takav mehanizam potvrdili (11). Podaci o ocjeni izloženosti fluoridima u radnoj okolini (12) pokazuju aktualne koncentracije fluorovodika i fluorida u česticama kod kojih se opisana zbivanja pojavljuju.

U vezi s akutnim respiratornim smetnjama a posebno s pojavom simptoma sličnih astmi više sati nakon radne smjene u dijela radnika koji pokazuju preosjetljivost, ispitivano je značenje istovremene izloženosti plinovitim nadražljivcima gornjeg dijela respiratornog trakta i aerosolima krutih čestica malog aerodinamskog promjera. Mjerenja pokazuju relativno visoke koncentracije lebdećih čestica u hali elektrolize s masenom raspodjelom u kojoj prevladavaju male čestice (13). Pretpostavka je da se plinoviti fluoridi (i sumporni dioksid) adsorbiraju na čestice na kojima se zatim, ovisno o njihovoj veličini, unose u različite dijelove bronhalnog aparata, uključujući male zračne putove. Budući da je adsorpcija reverzibilna veza, moguće je da se tako unijeti plinoviti nadražljivci dijelom oslobađaju uzrokujući lokalni iritativni učinak na mjestu gdje se oslobađaju. To bi u posebno osjetljivih pojedinaca mogao biti uzrok »zakašnjelaj« bronhokonstrikciji (14).

Usporedo s proučavanjem akutne bronhokonstriktorne reakcije u elektrolitskoj ekstrakciji aluminija obraćena je pažnja kroničnim respiratornim oštećenjima. Provedena istraživanja koja su započeta 1976. god. kada je u proizvodnji registriran kronični bronhitis u svega 5% radnika (87% radnika bilo je u to vrijeme u dobi do 40 godina, a pogon u kojem je ispitivanje provedeno bio je u proizvodnji svega tri godine) upućuju na to da je u aktualnim uvjetima na poslovima u elektrolizi aluminija učestalost kronične opstruktivne bolesti pluća veća, a pad ventilacijskih funkcija pluća brži od onoga što bi se moglo očekivati s obzirom na učinak pušenja ili proces starenja. Čini se da su radnici s bronhalnom hiperreaktivnosti u mnogo većem riziku da zadobiju i kronična respiratorna oštećenja od ostalih radnika (15).

O kroničnim ventilacijskim (i cirkulacijskim) smetnjama u radnika iz proizvodnje aluminija izvijestila je Gomzi (16), a kazuistički se na pojavu kronične opstruktivne bolesti pluća u zaposlenih u proizvodnji primarnog aluminija osvrnula Marelja (17).

Provedena ispitivanja s radovima koji su prethodno objavljeni i citirani te onima koji su izloženi na Sastanku o zdravstvenim učincima u proizvodnji i preradi aluminijske pridonijela su da se bolje upozna i osvijetli jedan od aktualnih a očito za praksu i najvažniji zdravstveni učinak u proizvodnji aluminijske.

Literatura

1. Frostadt, E. W.: Fluorine intoxication in Norwegian aluminum plant workers. Tidsskr. Nor. Laegeforen, 56 (1936) 179.
2. Evang, K.: An investigation of Norwegian aluminium workers in regard to the occurrence of bronchial asthma. Nord. Hyg. Tidskr., 19 (1938) 117.
3. Midttun, O.: Bronchial asthma in aluminium industry. Acta Allergol., 15 (1960) 208.
4. Bruusgaard, A.: Asthma-like disease among Norwegian aluminium workers. Tidsskr. Nor. Laegeforen, 80 (1960) 796.
5. Ruff, F., Zimalis, E., Constantopedos, Ph., Coubon, J. P.: Respiratory disorders in aluminium workers. Eur. J. Respir. Dis. Suppl. 113, 62 (1981) 50.
6. Maestrelli, P., Marcer, G., Clonfero, E.: Occupational asthma in the aluminium industry. Eur. J. Respir. Dis. Suppl. 113, 62 (1981) 92.
7. Šarić, M., Gomzi, M., Hrustić, O., Pauković, R., Rudan, P.: Respiratory impairment in the electrolytic extraction of aluminium. Int. Arch. Occup. Environ. Health, 42 (1979) 217.
8. Sarić, M., Zuškin, E., Gomzi, M.: Bronchoconstriction in potroom workers. Br. J. Ind. Med., 36 (1979) 211.
9. Godnić-Cvar, J.: Reaktivnost bronha u radnika iz elektrolize aluminijske Alu-Swiss tehnologije. Arh. hig. rada toksikol., 37 (1986) 311—317.
10. Ofner, B., Marelja, J.: Ispitivanje bronhalne hiperreaktivnosti metakolinom u radnika u pogonu elektrolize aluminijske. Arh. hig. rada toksikol., 37 (1986) 301—309.
11. Sarić, M., Godnić-Cvar, J., Gomzi, M., Stiljnović, L.: The role of atopy in potroom workers asthma. Am. J. Ind. Med., 9 (1986) 239.
12. Kalinić, N., Skender, Lj.: Ocjena izloženosti fluoridima u radnoj okolini. Arh. hig. rada toksikol., 37 (1986) 375—384.
13. Seg, K., Kalinić, N.: Lebdeće čestice i kruti fluoridi u zraku pogona elektrolize i ljevaonice Tvornice aluminijske Šibenik. Arh. hig. rada toksikol., 37 (1986) 385—392.
14. Sarić, M., Seg, K., Kalinić, N.: Potential cause of delayed bronchoconstrictive effect of occupational exposure to upper respiratory irritants. Adriatic Meeting on the Regulation of Breathing, Dubrovnik, 1985. Program with abstracts, str. 14.
15. Sarić, M., Gomzi, M., Hrustić, O.: Comparison of measured and predicted ventilatory volumes in selected groups of industrial workers. Scand. J. Work Environ. Health, 8 (1982), Suppl. 1, 111.
16. Gomzi, M., Pišl, Z.: Kronične kardijalne i pulmonalne smetnje u radnika iz proizvodnje aluminijske. Arh. hig. rada toksikol., 37 (1986) 319—327.
17. Marelja, J.: Kazuistički prikaz radnika oboljelih od kronične opstruktivne bolesti pluća u proizvodnji primarnog aluminijske. Arh. hig. rada toksikol., 37 (1986) 329—335.

Summary

ASTHMA IN ALUMINIUM ELECTROLYSIS WORKERS

The available literature on respiratory disorders such as bronchial asthma reported among workers in the aluminium industry is briefly surveyed. Own investigations, which were conducted in an aluminium plant where Alu-Swiss technology with prebaked anodes is used for electrolytic reduction, led to believe that the symptoms observed could be explained in terms of bronchial hyperreactivity. A separate investigation which was aimed at evaluating a possible allergic reaction showed no evidence confirming such mechanism. A possibility of respiratory intake of fluorides (and sulphur dioxide) through their adsorption on particles is discussed. According to particle size the gaseous irritants are taken deep into the bronchial tree wherefrom they can be partly released causing a local irritating effect. Present investigations point at an increased risk of chronic obstructive lung diseases in the aluminium industry.

*Institute for Medical Research and
Occupational Health, Zagreb*

*Received for publication
September 10, 1985*