

Talkki, rakeinen

HTP-ARVON PERUSTELUMUISTIO

Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No:	14807-96-6
EEC No:	-
EINECS No:	-
Kaava:	$Mg_3(OH)_2Si_4O_{10}$
Synonyymit:	-
Molekyylipaino:	381,26
Tiheys:	2,6-2,8
Sulamispiste:	900-1000°C
Kiehumispiste:	-

Talkki on kiteinen hydratoitu magnesiumsilikaattimineraali. Se esiintyy levymäisinä kiteinä, jotka helposti halkeavat ohuiksi hiutaleiksi. Talkissa voi esiintyä kvartssia tai asbestia sekä kuitumaista olomuotoa. Teknisessä talkissa voi olla huomattaviakin määriä muita aineita, kuten magnesiittia. Sen väri riippuu rauta- ja nikkelpitoisuudesta. Se ei liukene veteen. Kosmetiikan käyttämän talkin hiukkaskoko on 0,3-50 mikrometriä.

Varoitusmerkit:	-
R-lauseet:	-

Esiintyminen ja käyttö

Talkkia käytetään laajasti teollisuustuotteissa sekä kosmetiikassa. Tyypillisiä käyttökohteita ovat keramiikka, maalit, kosmetiikka, paperi, muovit, kumi, kattomateriaalit ja torjunta-aineet.

Suomessa talkkia käytetään pääasiassa paperin päällystyksessä, erityisesti LWC-syväpainopaperissa. Lisäksi talkkia käytetään täyteaineena pääasiassa päällystämättömissä ja päällystetyissä aikakauslehtipapereissa sekä kartongeissa. Talkki soveltuu myös pihkan aiheuttamien prosessi- ja laatuhaittojen torjuntaa niin kemiallisissa kuin mekaanisissakin massoissa. Keräyspaperimassoissa talkkia käytetään vähentämään keräyspaperista peräisin olevien tarttuvien esim. liimapohjaisten partikkelien aiheuttamia ongelmia.

Vuonna 2001 talkkia käytettiin Suomen paperi- ja selluteollisuudessa 250 000 tonnia (Suomen Kemianteollisuus, 2003).

Suomessa talkkia ovat tuottaneet sveitsiläisen Omya AG:n omistama Mondo Minerals Oy Sotkamossa, Outokummussa ja Kaavilla. Tehtaiden yhteen laskettu tuotantokapasiteetti on noin 500 000 tonnia talkkia vuodessa. Lopputuotteen partikkelikoko vaihtelee alueessa 5-15 mikrometriä käyttösovelluksen mukaan (Suomen Kemianteollisuus, 2003).

Suomalaisessa talkkirikastamossa mitattiin talkkipölypitoisuuksia kahden päivän ajan. Hengittyvän pölyn mediaanipitoisuus oli 2,6 ja 3,9 mg/m³. Keuhkojakeen keskipitoisuus oli 1,5 ja 2,3 mg/m³ ja alveolijakeen 0,5 ja 0,7 mg/m³ (Teikari työtovereineen, 2001).

Uudemmissa Työterveyslaitoksen mittauksissa vuosina 2004-7 oli talkin hengittyvän pölyn keskipitoisuus 2,4 ja mediaanipitoisuus 0,85 mg/m³ (Saalo työtovereineen, 2010).

Aineenvaihdunta

Talkille altistutaan työssä pääasiassa hengitysteitse. Nieltynä se ei kokeellisesti ole imeytynyt elimistöön. Se ei imeydy ihon kautta.

Sillä ei ole tunnettuja haitallisia aineenvaihduntatuotteita.

Terveysvaikutukset

Ihmisiä koskevat tiedot

Talkin tiedetään muodostavan vierasainegranoomia elimistöön, mm. vatsaonteloon ja munasarjoihin, kun talkkia on joutunut puuteroitujen leikkauskäsineiden mukana leikkausalueelle. Suonen sisäisten huumeiden käyttäjillä tunnetaan talkin aiheuttavan silmän verkkokalvon tautia (El-Jabali, 2006). Myös keuhkojen granuloomia esiintyy huumeiden väärinkäyttäjillä (Marschke työtovereineen, 1975).

Se voi aiheuttaa erilaisia keuhkovaikutuksia, kuten talkkoosia (Weitzman, 1950; Levy & Gylseth, 1980; Gibbs työtovereineen, 1992). Talkkoosi kehittyy tavallisimmin 15- 20 vuoden altistumisen jälkeen (Antti-Poika ja Hassi, 1976). Talkkoosissa todettavat röntgenlöydökset voivat olla asbestoosia muistuttavia diffuuseja fibroottisia varjostumia, silikoosia muistuttavia nodulaarisia varjostumia tai molempien kombinaatioita.

Tapausselostuksen mukaan kosmetiikkatehtaan 31-vuotiaalla naispuolisella laadunvalvojalla, joka työssään 11 vuoden ajan oli joutunut tarkastamaan talkkipitoisia aerosoleja, todettiin talkkipölykeuhko (Moskowitz, 1970).

Kahdellakymmenellä pölykeuhkon saaneella talkkityöläisellä, jotka olivat altistuneet keskimäärin 23 vuotta talkkipölyille, havaittiin restriktiivistä ja toisilla myös obstruktiivista hengitystoiminnan vajetta. Talkin epäpuhtautena ilmoitettiin olevan tremoliittia, antofylliittiä sekä kvartsia (Kleinfeld työtovereineen, 1964).

Suomessa on ammattitautina ilmoitettuja joitain talkkoositapauksia mm. lääke-, paperi- ja kumiteollisuudesta (Antti-Poika ja Hassi, 1976; Dahlblom, 1978). 55-vuotiaalle naiselle, joka oli työssään viiden vuoden ajan altistunut talkille, ilmaantui hengenahdistusta ja viisi vuotta työn päätyttyä otetussa röntgenkuvassa havaittiin keuhkomuutoksia. Keuhkobiopsiassa todettiin lukuisia granuloomia, jotka sisälsivät talkkimaista materiaalia (Tukiainen työtovereineen, 1984). Ranskalaisessa talkkitehtaassa todettiin kahdella työntekijällä talkkoosi. Toinen oli 47-vuotias, ja työskennellyt tehtaassa 28 vuoden ajan. Toinen, 51-vuotias, oli saanut pyörösaamalla talkin kappaleita 30 vuoden ajan (Leophonte työtovereineen, 1975).

Kumiteollisuudessa keskimäärin 9,2 vuotta pitoisuudelle 0,5-3,5 mg talkkia/m³ alveolijakeena altistuneilla todettiin lisääntynyt kroonisen keuhkohtaumataudin esiintyvyys (Fine työtovereineen, 1976).

Norjalaisilla talkille altistuneilla työntekijöillä ei epidemiologisessa tutkimuksessa havaittu ylikuolleisuutta keuhkosityöpään eikä hengityselinsairauksiin (Wergeland työtovereineen, 1990). Myöskään amerikkalaisessa talkkityöntekijöiden epidemiologisessa tutkimuksessa ei havaittu restriktiivistä tai obstruktiivista hengitystoiminnan heikkenemistä. Tosin altistusajat olivat lyhyitä (Gamble työtovereineen, 1982).

Talkille kumiletkujen valmistuksessa 14-18-vuotiaana altistuneella naisella todettiin 62-vuotiaana talkin aiheuttama pölykeuhko. Silikoosin tai asbestoosin merkkejä ei havaittu (Gysbrechts työtovereineen, 1998).

Vermontin talkkikaivos- ja talkin tuotantotyöntekijöillä todettiin pölykeuhkoa altistustasolla 0,5-2,9 mg talkkia/m³ alveolijakeesta mitattuna (Boundy työtovereineen, 1979). Talkki ei sisältänyt kvartsia eikä asbestia. Kahdellatoista työntekijällä sadasta havaittiin radiologisia muutoksia keuhkokuvissa. altistustaso oli keskimäärin 1,8 mg/m³ alveolijakeesta laskettuna (Wegman työtovereineen, 1984).

Lapsilla on vauvapuuterin hengittäminen aiheuttanut kuolemantapauksia (Motomatsu työtovereineen, 1979; Pairedeau työtovereineen, 1991).

Huvitaiteilija/taikurin kuivan yskän, hengenahdistuksen ja obstruktiivisen keuhkotoiminnan vajeen selityksenä oli talkkia sisältävien ilmapallojen puhaltaminen. Keuhkoista löytyi granulomatoottisia talkin aiheuttamia muutoksia. Altistustasoksi saatiin 1,2 mg talkkia/m³ (Thomeer työtovereineen, 1999).

Talkille työssään posliinisia eristekappaleita valmistaessaan altistuneella 68-vuotiaalla todettiin hyperkalsemia, jonka aiheuttajana pidettiin talkin aiheuttamaa granulomatoottista keuhkosairautta (Woywodt työtovereineen, 2000).

Kirjapainossa 34 vuoden ajan talkille altistuneella 58-vuotiaalla havaittiin skleroderma, jonka arveltiin aiheutuneen pitkäaikaisesta voimakkaasta altistumisesta talkille (Lehucher-Michel työtovereineen, 2000). Aiemmin skleroderma on yhdistetty mm. kvartsipölylle altistumiseen.

30-vuotiaalla mattoasentajalla, joka oli toiminut ammatissaan viidentoista vuoden ajan, todettiin talkin aiheuttama silikatoosi (Szeinuk ja Wilk-Rivard, 2007).

Talkoosipotilaalla joka vuodesta 1960 oli altistunut kuormaustyössä talkille, todettiin pienten hengitysteiden tulehdus, bronkioliitti. Altistustaso vuonna 1976 oli 86 mg talkkia/m³ ja vuonna 1986 3-5 mg talkkia/m³ kokonaispölynä mitattuna (Reijula työtovereineen, 1991).

Tutkittaessa 166 talkkityöntekijää, jotka olivat altistuneet keskimäärin pitoisuudelle 1,87 mg talkkia/m³, havaittiin sekä restriktiivistä että obstruktiivista hengitystoiminnan huononemista samoin kuin keuhkojen radiologisia muutoksia (Wild työtovereineen, 1995). Altistustaso vastasi yli 1,25 mg talkkia/m³ alveolijakeena hengittämistä 40 vuoden ajan.

Kumiteollisuudessa talkille altistuneilla iranilaisilla työntekijöillä esiintyi myös sekä restriktiivistä että obstruktiivista hengitystoiminnan vajetta. altistustaso oli 41,8 mg talkkia/m³ kokonaispölynä ja 19,8 mg talkkia/m³ alveolijakeena altistusajan ollessa keskimäärin 11,79 vuotta (Neghab työtovereineen, 2007).

Pitoisuudella 2 mg talkkia/m³ esiintyy keuhkojen toiminnallisia muutoksia, minkä vuoksi työilmapiitoisuuden tulisi olla alle 1,5 mg talkkia/m³ alveolijakeena (DFG, 2006).

Ylikuolleisuutta keuhkosityöpään ei todettu talkkityöntekijöillä epidemiologisessa tutkimuksessa (Wild työtovereineen, 2002; Wild, 2006). Sen sijaan kuolleisuus pölykeuhkosairauteen oli tilastollisesti 5,56-kertainen ranskalaisilla ja itävaltalaisilla talkkityöläisillä (Wild, työtovereineen, 2002). Amerikkalaisessa talkkikaivoksessa ja tuotantolaitoksella talkille altistuneilla esiintyi ylikuolleisuutta keuhkosityöpään, mikä ei kuitenkaan liene ollut yhteydessä puhtaaseen talkkiin vaan sen epäpuhtauksina esiintyneisiin asbestikuituihin (Honda työtovereineen 2002; Oestenstad työtovereineen, 2002).

Ranskalaisilla ja australialaisilla talkkityöntekijöillä, jotka olivat altistuneet keskimäärin 14,5 vuoden ajan pitoisuudelle 1,46 mg talkkia/m³ havaittiin pienten radiologisten samenumien ja keuhkon toiminta-arvojen korreloivan kumulatiiviseen altistumiseen (Wild työtovereineen, 2008).

IARC on äskettäin luokitellut hengitysteitse altistavan talkin syöpävaarallisuuden luokkaan 3 ja talkkipuuterin paikallisen käytön perineaalisella alueella luokkaan 2B (Baan työtovereineen, 2006; IARC, 2008).

Eläinkokeiden havainnot

Altistettaessa rottia ja hiiriä kahden vuoden ajan kuusi tuntia päivässä viitenä päivänä viikossa pitoisuudelle 0, 6 tai 18 mg talkkia/m³ havaittiin naarasrotilla suurimmalla pitoisuudella lisääntynyt määrä kasvaimia ja koirasrotilla saatiin jonkin verran näyttöä karsinogeenisuudesta. Keuhkojen tulehduksellisia muutoksia havaittiin kauttaaltaan alimmasta pitoisuudesta 6 mg talkkia/m³ alkaen (NTP, 1993).

Keuhkojen ylikuormitusta havaittiin rotilla altistettaessa kuusi tuntia päivässä viitenä päivänä viikossa neljän viikon ajan pitoisuudelle 2 mg talkkia/m³ (Pickrell työtovereineen, 1989).

HTP-arvon perusteet

Talkin HTP- arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen hengitysvaikutukset. Hengitystoiminnan muutoksia on esiintynyt 40 vuoden altistuksessa pitoisuudelle 1,2-1,87 mg talkkia/m³ alveolijakeena (Wild, 1995; DFG, 2006) ja kokeellisesti keuhkojen ylikuormitusta on havaittu jo pitoisuudella 2 mg talkkia/m³ hengitettäessä kuusi tuntia päivässä viitenä päivänä viikossa neljän viikon ajan. Kokonaispölyn ja alveolijakeen suhde on eri tutkimuksissa ollut noin 2:1 – 4:1 (Wehner työtovereineen, 1977; Wehner työtovereineen, 1979; Neghab työtovereineen, 2007).

Kemian työsuojeluneuvottelukunta esittää, että talkin haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää asettamalla sen HTP-arvoksi 2 mg /m³ kokonaispölynä ja 1 mg/m³ alveolijakeena.

Eri asettajien ilman epäpuhtauksien vertailu

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia ei-kuittumaisen talkin raja-arvoja.

Asettaja	Vuosi	Vertailuaika						Huomautus
		8 h		15 min		Hetkellinen		
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	
Suomi	2009	-	5	-	-	-	-	hengittävä pöly
Ruotsi	2007	-	2/1	-	-	-	-	kokonaispöly/ alveolijae
Norja	2008	-	6/2	-	-	-	-	kokonaispöly/ alveolijae
Tanska	2007	-	-	-	-	-	-	-
Hollanti	2007	-	0,25	-	-	-	-	alveolijae
Saksa	2010	-	-	-	-	-	-	-
Englanti	2007	-	1	-	-	-	-	alveolijae
ACGIH	2010	-	2	-	-	-	-	alveolijae
Ehdotus, Suomi	2012	-	2/1	-	-	-	-	hengittävä pöly/alveolijae

Viitteet

- Antti-Poika M & Hassi J (1976): Talkki työterveyden ongelmana, Suomen Lääkärilehti 31, 1319- 1321
- Baan R, Straif K, Secretan B, ja muut (2006): Carcinogenicity of Carbon Black, Titanium Oxide, and Talc, *Lancet Oncology* 7, 295-6
- Boundy M, Gold K, Martin K, ja muut (1979): Occupational Exposures to Non-Asbestiform Talc in Vermont. Kirjassa (R Lemen ja J Dement, toim.) *Dust and Disease*, Pathotox Pub. Park Forest South, IL, 365-378
- Dahlblom I (1978): Talkki, *Ehkäise Tapaturmia* 4-5/1978, 10- 12
- DFG (2006): Talc (Without Asbestos Fibres) (Respirable Fraction), The MAK-Collection Part I: MAK Value Documentations 22, DFG, Wiley-VCH Verlag , Weinheim, 225-279
- El-Jabali F (2006): Talc Retinopathy, *NEJM* 354, 1294
- Fine L, Peters J, Burgess W, ja muut (1976): Studies of Respiratory Morbidity in Rubber Workers-IV. Respiratory Morbidity in Talc Workers, *Arch Environ health* 31, 195-200
- Gamble J, Greife A & Hancock J (1982): An Epidemiological – Industrial Hygiene Study of Talc Workers, *Ann Occup Hyg* 26, 841-859
- Gibbs A, Pooley F, Griffiths D, ja muut (1992): Talc Pneumoconiosis: A Pathological and Mineralogical Study, *Hum Pathol* 23, 1344-1354
- Gysbrechts C, Michiels E, Verbeken E, ja muut (1998): Interstitial Lung Disease more than 40 Years after a 5 Year Occupational Exposure to Talc, *Eur Resp J* 11, 1412-1415
- Honda Y, Beall C, Delzell E, ja muut (2002): Mortality Among Workers at a Talc Mining and Milling Facility, *Ann Occup Hyg* 46, 575-585
- IARC (2008): IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 93. Carbon Black, Titanium Dioxide, Talc, Lyon, IARC (painossa)
- Kleinfeld M, Messite J, Kooyman O, ja muut (1964): Pulmonary Ventilatory Function in Talcosis of Lung, *Dis Chest* 46, 592- 598
- Lehucher-Michel M, Raulot-Lapointe H, Kacel M, ja muut (2000): Une skleroderme systemique progressive associee a une exposition au talc, *Arch Mal Prof* 61, 194-200
- Leophonte P, Fabre J, Pous J, ja muut (1975): Pneumoconiosis due to Talc, *Revue Francaise des Maladies Respiratoires* 3, 363-384
- Levy F & Gylseth B (1980): Talcosis- A Case Report, 29. Nordiske Yrkeshygieniske moete i Norge, 3.-5. November 1980, N3

Marschke G, Haber L & Feinberg M (1975): Pulmonary Talc Embolization, *Chest* 68, 824-826

Moskowitz R (1970): Talc Pneumoconiosis: A Treated Case, *Chest* 58, 37-41

Motomatsu K, Adachi H & Uno T (1979): Two Fatal Infant Deaths after Inhaling Baby Powder, *Chest* 75, 448-450

Neghab M, Rahimi E, Emad A, ja muut (2007): An Epidemiological Study of Talc-Related Respiratory Morbidity among Employees of a Rubber Industry in Shiraz-Iran, *Int Arch Occup Environ Health* 80, 539-546

NTP (1993): Toxicology and Carcinogenesis Studies of Talc (CAS No.14807-96-6) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Inhalation Studies), U.S. Department of Health and Human Services, TRS No. 421, Research Triangle Park, NC, 286 s

Oestenstad K, Honda J, Delzell E, ja muut (2002): Assessment of Historical Exposures to Talc at a Mining and Milling Facility, *Ann Occup Hyg* 46, 587-596

Pairaudeau P, Wilson R, Hall M, ja muut (1991): Inhalation of Baby Powder: an Unappreciated Hazard, *BMJ* 302, 1200

Pickrell J, Snipes M, Benson J, ja muut (1989): Talc Deposition and Effects after 20 Days of Repeated Inhalation Exposure of Rats and Mice to Talc, *Environ Res* 49, 233-245

Reijula K, Pääkkö P, Kerttula R, ja muut (1991): Bronchiolitis in a Patient with Talcosis, *Br J Ind Med* 48, 140-142

Saalo A, Vainiotalo S, Kiilunen M, ja muut (2010): Työympäristön kemikaaalien altistumismittaukset 2004-7, Työympäristötutkimuksen raporttisarja 47, Työterveyslaitos, Helsinki, 122 s.

Suomen Kemianteollisuus (2003): Suomen Kemianteollisuus (K Riistama, J Laitinen, ja M Vuori, toim.), Chemas Oy, Tampere, 195-196

Szeinuk J & Wilk-Rivard E (2007): Case Report: Silicosis in a Carpet Installer, *Environ Health Perspect* 115, 932-935

Teikari M, Laitinen J & Linnainmaa M (2001): Pölypitoisuuden mittaaminen työpaikoilla. Sosiaali- ja terveysministeriön työsuojelujulkaisuja 55, Tampere, 40 s. + liitteet

Thomeer M, Van Bleyenbagh P, Nemery B, ja muut (1999): A Breathless Accountant Who Blew up Balloons, *Lancet* 354, 124

Tukiainen P, Nickels J, Taskinen E, ja muut (1984): Pulmonary Granulomatous Reaction: Talc Pneumoconiosis or Chronic Sarcoidosis, *Br J Ind Med* 41, 84-87

Wegman D, Peters J, Boundy M, ja muut (1982): Evaluation of Respiratory Effects in Miners and Millers Exposed to Talc Free of Asbestos and Silica, *Br J Ind Med* 39, 233-238

Wehner A, Stuart B & Sanders C (1979): Inhalation Studies with Syrian Gold Hamsters, *Prog Exp Tumor Res* 24, 177-198

Wehner A, Zwicker G, Cannon W, ja muut (1977): Inhalation of Talc Baby Powder by Hamsters, *Food Cosmet Toxicol* 15, 121-129

Weitzman D (1950): Talc Pneumoconiosis, *Proc Royal Soc Med* 43, 906

Wergeland E, Andersen A & Baerheim A (1990): Morbidity and Mortality in Talc-Exposed Workers, *Am J Ind Med* 17, 505-513

Wild P (2006): Lung Cancer Risk and Talc Not Containing Asbestiform Fibres: A Review of the Epidemiological Evidence, *Occup Environ Med* 63, 4-9

Wild P, Leodolter K, Refregier M, ja muut (2002): A Cohort Mortality and Nested Case-Control Study of French and Austrian Talc Workers, *Occup Environ Med* 59, 98-105

Wild P, Leodolter K, Refregier M, ja muut (2008): Effects of Talc Dust on Respiratory Health: Results of a Longitudinal Survey of 378 French and Australian Talc Workers, *Occup Environ Med* 65, 261-267

Wild P, Refregier M, Auburtin G, ja muut (1995): Survey of the Respiratory Health of the Workers of a Talc Producing Factory, *Occup Environ Med* 52, 470-477

Woywodt A, Schneider W, Goebel U, ja muut (2000): Hypercalcemia Due to Talc Granulomatosis, *Chest* 117, 1195-1196