

탈크노출과 건강상의 위험

박동욱[†]

한국방송통신대학교 환경보건학과
(2009. 5. 10. 접수/2009. 5. 25. 수정/2009. 6. 8. 채택)

Possible Health Risk Over Talc

Dong-Uk Park[†]

Department of Environmental Health, Korea National Open University
(Received May 10, 2009/Revised May 25, 2008/Accepted June 8, 2009)

ABSTRACT

In Korea, talc that has been widely used for a lot of consumer products as well as industrial usage until recently was found to be contaminated with asbestos. It becomes a major social issue. Critical health risk about both talc and talc contaminated with asbestos was summarized through literature review. It has been confirmed that talc can pose ovarian cancer when talc powder is used in the genital area. International Agency for Research on Cancer (IARC) already concluded that the perineal use of cosmetic talc can cause possibly carcinogenic to humane(Group 2B), although there was study reporting the lack of a consistent an established correlation between perineal dusting frequency and ovarian tissue talc concentrations and the lack of a consistent dose-response relationship with ovarian cancer risk. The association between talc exposure and ovarian cancer is as strong as in recent studies. The epidemiological studies to date provided inadequate evidence for the carcinogenicity of either inhaled or ingested talc that does not contain asbestos or asbestosiform fibers. Future studies should focus on seeking evidence in talc-exposed populations, collecting reliable information on age at initial used of body powder, exposure assessments related to talc use and dose response relationship in order to identify possible risk of talc ingested or inhaled.

Keywords: talc, asbestos, talc-powder, perineal, ovarian cancer

I. 서 론

베이비파우더, 화장품, 의약품에 사용된 탈크(talc)에서 발암물질인 석면이 검출되었다. 주요 선진국에서는 이미 1975년 이전에 탈크에서 석면이 없어졌거나,¹⁾ 그 양을 매우 엄격하게 규제하고 있다. 그런데 우리나라에서는 이에 대한 관리가 전혀 없어 면역체계가 매우 약한 영유아와 환자를 비롯한 많은 사람들이 오랫동안 석면에 노출됐다고 볼 수 있다. 또한 이번 탈크 파동의 경우, 논란이 석면에만 집중돼서 탈크 자체의 위험이 제대로 알려지지 않는 것도 문제다. 탈크는 각종 소비제품(과자, 껌, 종이, 화장품, 쌀 코팅, 종이, 콘돔, 수술 및 실험용 장갑 등)과 산업제품(고무용, 도금, 살충제, 난연제, 충전제, 플라스틱, 세제파우더 등)에 주요 원료

로 광범위하게 쓰이고 있어 그 위험이 어디까지 파고 들었는지 가늠하기가 어렵다. 탈크가 몸으로 들어올 수 있는 경로는 소화기, 호흡기, 피부(회음부 등)이다. 탈크 파우더의 대부분은 호흡기를 통해서 그리고 식품 및 의약품 등은 소화기를 통해서 흡수될 수 있다. 그리고 탈크 파우더를 위생용으로 회음부 주변에 사용하면 생식기를 거쳐 난소에 침투할 수 있다. 탈크와 석면이 오염된 탈크(이하 탈크 석면)의 건강상의 위험과 관련된 주요 연구 결과를 정리했다.

II. 탈크 용도

탈크는 변성광물로 활석이라고도 한다. 탈크의 화학구조식은 $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ 로써 백석면($Mg_3(Si_2O_5)(OH)_4$)과 유사하다. 변성광물이란 모암(母巖)이 외부작용을 받아 조성이 바뀌면서 만들어진 것으로, 탈크 모암은 감람암이나 백운암이다. 이들이 변성과정을 거치면서 국소적인 환경, 즉 화학조성이나 온도, 압력에 따라 만들

[†]Corresponding author : Department of Environmental Health, Korea National Open University
Tel: 82-2-3668-4707, Fax: 82-2-740-4701
E-mail : pdw545@knou.ac.kr

어지는 결정이 달라지기 때문에 석면 등 여러 광물이 섞여 있다. 탈크의 화학적특성은 석면광물이나 결정형 유리규산과는 매우 다르다. 따라서 자연에서 채굴한 탈크는 만들고자 하는 제품용도에 따라 적절히 가공, 정제하는 과정을 거쳐야 한다. 탈크는 광물의 단단한 정도를 나타내는 모스경도가 “1”로 세상에서 제일 부드러운 광물이다.¹⁾ 탈크는 내열성과 전자기에 대한 저항성도 있고, 피지와 수분 등 유기물을 쉽게 흡수하는 장점이 있어 피부보호용품, 화장품, 위생용품 등에 광범위하게 쓰인다. 또한 부식방지, 페인트 부착, 잉크, 결합제, 지붕재료, 세라믹, 폐수처리, 본드, 고무제품 제조, 도자기원료, 고급종이 제작 등 다양하게 활용된다.^{2,3)} 또한 이들은 각종 의약품, 식품(고기 처리, 오일정제 등), 쌀 코팅제 등으로도 광범위하게 쓰인다.²⁾ 약품에 탈크를 넣는 이유는 원료들이 잘 분산되게 도와주고 알약을 만들 때 알약이 서로 붙지 않게(anti-sticking) 해주기 때문이다.^{2,3)}

III. 석면이 들어있지 않은 탈크 위험

석면이 함유되지 않은 탈크도 난소암 등 건강에 위험을 초래할 가능성이 있는 것으로 알려졌다.^{4,7)} 1993년에 미국독성프로그램(National Toxicology Program, NTP)은 석면이 들어있지 않은 탈크가 동물실험에서 암을 일으킨다고 보고하였다. 또한 지난 2006년 국제암연구소(International Agency for Research on Cancer, IARC)는 탈크 파우더 제품을 사람에게 난소암(ovarian cancer)을 일으킬 가능성이 있는 물질(Group 2B; possibly carcinogenic to humans)로 규정했다.^{4,6)} 여성의 회음부 주위가 탈크에 노출될 경우, 생식기를 통해 몸속으로 들어간 탈크가 난소암을 일으킬 수 있다는 것이다. 이 결론은 20여 편의 역학조사에서 회음부 탈크 사용이 난소암 발생위험을 약 30-60% 정도 증가시킨다는 결과에 근거한 것이다. 동양과는 달리 영국, 북미, 오스트레일리아 등 백인 성인 여성은 회음부 주위에 위생용으로 탈크파우더를 사용하는 경우가 빈번한 것으로 알려져 있다.⁸⁾

2004년에 Mill 등은 미국 캘리포니아 22개 지역에서 249명의 난소암 환자와 1,105명의 대조군을 대상으로 탈크 파우더의 회음부 사용 특성과 난소암 위험과의 관계를 밝히는 역학조사를 수행했다.⁹⁾ 이들은 탈크를 회음부 주위에 사용한 경험이 있는 여성의 난소암 위험은 사용하지 않은 여성에 비해 1.4배, 그리고 1주일 4-7번 사용한 여성은 1.7배 높다고 했다. 또한 탈크 파우더를 일찍 사용할수록 위험이 더 높다는 것을 발견했

다. 즉, 결혼 전 20-24세 때 처음 사용한 여성의 경우 난소암 위험은 2.4배, 25세 이후는 1.8배로 높았다고 보고했다. 이 연구를 통해 임신 전 난소조직이 탈크 위험에 더 민감하다는 것을 밝혔다.

최근에 Wu 등(2009)도 미국 LA에서 난소암에 걸린 609명과 688명 대조군을 비교 조사한 결과 탈크 사용빈도와 기간이 늘어날수록 난소암 발생위험이 유의하게 증가한 것을 발견했다.¹⁰⁾ 이 연구에서 탈크를 20년 이상 날마다 사용한 여성은 그렇지 않은 여성에 비해 2.8배의 난소암 발생위험이 보고되었다.

1975년 무렵 전에는 탈크에 석면이 오염되어 있는 경우가 많아 탈크와 난소암 위험과의 관계를 밝히는데 어려움이 있었다. 그러나 최근에 석면오염이 사라지면서 탈크와 난소암과의 유의한 관계가 드러났다.^{5,10)} 그러나 탈크의 발암성을 인정하지 않은 연구도 있다. Muscat 등(2008)은 인체 외부인 회음부에 사용된 탈크가 여성 생식기 안으로 흡수되는 경로가 밝혀지지 않아 탈크 파우더의 난소암 위험은 증거가 부족하다고 하였다. 또한 생식기 내부 노출이(흡수가) 직접 일어나는 탈크(talc-dusted) 콘돔이나 피임기구의 사용에서도 유의한 난소암 발생은 보고된 것이 없었다고 주장했다.¹¹⁾ 한편, 영유아기 때 회음부 주위에 파우더를 사용했을 때 난소암 위험은 아직까지 보고되지 않았다. 이는 어릴 때 노출된 탈크파우더의 사용빈도, 노출평가가 어려움 등과 같은 정확한 노출정보 등이 부족하기 때문이다.^{5,11)} 사례-대조군 연구에서, 영유아기 때 탈크파우더를 사용한 비율이 사례군은 42.2%로 대조군(40.5%) 보다 약간 높았지만 유의한 차이는 없는 것으로 보고했다.⁸⁾ 따라서 영유아기 때 탈크파우더의 사용으로 인한 난소암 위험은 아직까지 명확하게 밝혀지지 않았다.

탈크파우더가 난소암 외 다른 부위에 건강상 위험을 유의하게 일으킨다는 보고는 아직까지 없다. 즉 호흡기 노출이나 소화관 노출은 건강상의 장애를 초래할 만큼 농도가 높지 않기 때문이다. 광산 근로자처럼 높은 탈크 농도에 노출되면 폐암이 발생할 수 있지만, 일반 환경에서 탈크 제품을 사용했을 때 노출되는 탈크농도는 산업장에 비해 매우 낮아 호흡기영향은 매우 낮은 것으로 판단된다. Langseth(2007)은 탈크에 노출된 여성들을 대상으로 파우더를 처음으로 사용한 나이, 탈크 노출평가가 그리고 양-반응관계에 대한 증거를 찾기 위한 연구가 필요하다고 주장했다.⁷⁾

IV. 석면이 들어있는 탈크 위험

석면이 호흡기를 통해 몸으로 들어와서 암(폐암, 악

성 중피종 등)을 일으킨다는 것은 논란이 필요 없는 과학적 사실이다. 그러나 석면노출이 소화기관(췌장, 식도, 위, 췌장, 직장, 결장 등) 등에도 암을 일으킨다는 논란은 있지만 확정된 보고는 없다. Bann 등은 1975년 이전에 탈크석면에 대한 유용한 정보가 드물고 검출된 섬유유에 대한 분석결과도 영향을 규명하기에 적절하지 못한 것으로 보고했다.⁵⁾ 음식이나 화장품 등에 사용된 상업용 탈크에서 오염된 석면은 트레몰라이트였다고 한다.⁶⁾ 아직까지 탈크에 오염된 석면의 노출로 인한 건강상 영향이나 위험을 보고한 연구는 없다. 이것은 탈크석면이 건강상의 영향이 없다고 결론을 짓기 보다는 관련된 정보(노출, 건강상의 영향 등) 등이 미흡했기 때문이라고 판단된다.

노출특성은 다를지라도 탈크석면 노출로 인한 건강상의 위험가능성을 직업적 노출 위험과 비교해서 검토하였다. 탈크 석면 노출의 주된 흡수경로는 음식이나 의약품 등 소화관이다. 위에서 언급한 것처럼 직업이나 물에 들어 있는 석면의 노출로 인한 위, 신장, 췌장 위험 가능성은 논란이 있다.¹²⁾

Sun 등(2008)은 석면시멘트 근로자의 위암발생위험은 일반인에 비해 1.2배 그리고 소화관 계통은 1.15배 유의하게 높다고 하였다.¹³⁾ 노르웨이에서 Kjaerheim 등은 석면 시멘트 수도관이나 자연 상태의 석면이 오염된 물을 먹은 등대지기들의 위암이 일반인에 비해 1.6배 유의하게 높다는 것을 발견했다.¹²⁾ 반면에 최근(2008)에 Gamble은 직업적인 석면노출과 위암 위험과는 관련이 없다는 주장을 했다.¹³⁾ Vaga 등(1999)은 석면섬유를 소화기를 통해서 투여한 동물실험에서 장 세포의 DNA 손상 비율이 높은 것을 보고하였다.¹⁶⁾ 석면섬유의 소화 조직에 대한 영향은 있을 수 있지만 암을 일으키는지는 현재까지 명확하지 않다.

탈크석면의 호흡기 노출은 직업노출이나 일반 환경에 비해 낮다. 아직까지 탈크석면 노출과 호흡기 질환의 연관은 보고된 적이 없다. 대신, 일반 환경에서 낮은 농도의 석면노출 위험을 개략적으로 정리했다. 석면을 직접 취급하지는 않았지만 석면 근로자 가족들에게 중피종 발생 사례는 자주 보고되었고,¹⁵⁻¹⁷⁾ IARC에서도 유의한 관련성을 확정하였다.²⁰⁾ 최근에도 이탈리아 Ferrante 등(2007)은 석면근로자 아내(n= 1,780)들의 늑막암(pleural) 표준화 사망비가 무려 18배 유의하게 높은 것으로 보고하였다.²¹⁾ 근로자 옷에 묻은 낮은 농도의 석면 노출로도 암이 발생된 사례이다.

탈크에 들어있는 석면의 크기, 구조, 형태 그리고 일반인들이 이들에 노출된 농도, 빈도(frequency), 경로(exposure route) 등은 직업이나 일반 환경에서 석면 노

출특성과 큰 차이가 있고 당연히 후자의 위험이 훨씬 큰 것은 사실이다. 탈크석면 노출로 인한 소화기와 호흡기 위험은 아직까지 보고된 적은 없지만, 석면의 유해성에 비추어 볼 때 그 위험을 배제할 수는 없다. 탈크 석면의 노출경로별 위험은 역학조사를 통해서 이들에 대한 노출특성과 건강상의 영향과의 관계를 분석할 때 규명될 수 있다.

V. 결 론

탈크와 탈크석면의 일반환경에서 노출특성과 알려진 건강상의 위험을 간략하게 고찰하여 정리했다. 탈크는 수많은 음식, 의약품, 소비용품 그리고 산업용품 등에 광범위하게 사용되고 있다. 석면이 들어 있지 않은 탈크의 가장 잘 알려진 건강상의 위험은 난소암이다. 성인이 여성이 탈크파우더를 위생용으로 회음부 주변에 사용했을 때 난소암을 초래할 가능성이 유의하다는 결론이 많다. 영유아기 때 회음부 주위에 사용시 위험은 노출특성에 대한 정보부족으로 아직까지 확인된 것이 없다. 한편 석면이 오염된 탈크에 대한 건강상의 위험은 현재까지 알려진 것이 없다. 이는 노출특성, 사례 등이 보고되지 않아 다양한 역학조사가 이루어지지 않았기 때문이다. 화학물질을 원료로 하는 소비제품의 수는 급속히 늘어나고 종류도 다양해지지만, 이들의 위험에 대한 감독이나 규제는 공급과 소비속도를 따르지 못하고 있다. 환경과 건강에 대한 위험을 미리 예방하는 것은 뒷전으로 밀려나는 경우가 대부분이다. 모든 국민이 사용하는 소비제품에서 발암물질에 대한 사용금지 등은 매우 엄격하게 이루어져야 한다. 매우 낮은 확률의 위험이라도 대중들에게 미리 그 위험을 알려주지 않으면 두려움의 크기는 매우 커진다. 위험이 없다는 것을 입증하지 못하면 위험이 없다고 말할 수 없다.

참고문헌

1. Kang, S. : How dangerous is talc containing asbestos?. Donga Science, May, 45-49, 2009.
2. Industrial Minerals Association-North America (IMA-NA). Talc. Available from: <http://www.ima-na.org>. Accessed April 30, 2009.
3. Eisenberg, W. V. : Inorganic particle content of foods and drugs. *Environmental Health Perspectives*, 9, 183-191, 1974.
4. IARC (International Agency for Research on Cancer) : Preamble to the IARC monograph on the evaluation of carcinogenic risks to humans. <http://monographs.iarc.fr/monoeval/premable-new-06.pdf>. Accessed March 2006.

5. Baan, R., Straif, K., Grosse, Y., Secretan, B., Ghissassi, F. E., Cogliano, V. : Carcinogenicity of carbon black, titanium dioxide, and talc. *The Lancet Oncology*, **7**(4), 295-296, 2006.
6. Monograph working group. Special report policy: a review of human carcinogens--part C: metals, arsenic, dusts, and fibres. *The Lancet Oncology*, **10**(5), 453-454, 2009.
7. Langseth, H., Hankinson, S. E., Siemiatycki, J., Weiderpass, E. : Perineal use of talc and risk of ovarian cancer. *Journal Epidemiol Community Health*, **62**(4), 358-360, 2008.
8. Harlow, B. L., Weiss, N. S. : A case-control study of borderline ovarian tumors: the influence of perineal exposure to talc. *American Journal Epidemiology*, **130**, 390-394, 1989.
9. Mills, P. K., Riordan, D. G., Cress, R. D., Young, H. A. : Perineal talc exposure and epithelial ovarian cancer risk in the Central Valley of California. *International Journal of Cancer*, **112**(3), 458-464, 2004.
10. Wu, A. H., Pearce, C. L., Tseng, C. C., Templeman, C., Pike, M. C. : Markers of inflammation and risk of ovarian cancer in Los Angeles County. *International Journal of Cancer*, **124**(6), 1409-1415, 2009.
11. Muscat, J. E., Huncharek, M. S. : Perineal talc use and ovarian cancer: a critical review. *European Journal of Cancer Prevention*, **17**(2), 139-146, 2008.
12. Cantor, K. P. : Drinking water and cancer. *Cancer Causes and Control*, **8**, 292-308, 1997.
13. Sun, T. D., Chen, J. E., Zhang, X. J., Li, X. Y. : Cohort studies on cancer mortality of digestive system among workers exposed to asbestos: a meta-analysis. *Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases*, **26**(10), 605-608, 2008.
14. Kjaerheim, K., Ulvestad, B., Martinsen, J. I., Andersen, A. : Cancer of the gastrointestinal tract and exposure to asbestos in drinking water among lighthouse keepers(Norway). *Cancer Causes and Control*, **16**, 593-598, 2005.
15. Gamble, J. : Risk of gastrointestinal cancers from inhalation and ingestion of asbestos. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, **52**, S124-S153, 2008.
16. Varga, C., Horvath, G., Timbrell, V. : On the mechanism of cogenotoxic action between ingested amphibole asbestos fibres and benzo[a]pyrene: II. Tissue specificity studies using comet assay. *Cancer Letter*, **139**, 173-176, 1999.
17. Bourdes, V., Boffetta, P., Pisani, P. : Environmental exposure to asbestos and risk of pleural mesothelioma : review and meta-analysis. *European Journal of Epidemiology*, **16**, 411-417, 2000.
18. Howel, D., Arblastar, L., Swinburne, L., Schweiger, M., Renvoize, E., Hatton, P. : Routes of asbestos exposure and the development of mesothelioma in an English region. *Occupational and Environment Medicine*, **54**, 403-409, 1997.
19. Magnani, C., Terracini, B., Ivaldi, C., Botta, M. : Mortalita per tumori e altre cause tra i lavoratori del cemento-amianto a Cassale Monferrato. Uno studio di coorte storico. *La Medicina del Lavoro*, **87**, 133-146, 1996.
20. IARC (International Agency for Research on Cancer). Asbestos. An updating of IARC monographs volumes 1 to 42. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans supplement No. 7, 43-54, 1987.
21. Ferrante, D., Bertolotti, M., Todesco, A., Mirabelli, D., Terracini, B. : Cancer mortality and incidence of mesothelioma in a cohort of wives of asbestos workers in casale monferrato, Italy. *Environmental Health Perspectives*, **115**(10), 1401-1405, 2007.