

# Wood Dust Exposure And the Association With Lung Cancer Risk

## (목 분진 노출과 폐암 위험간의 관계)

저자/ Carlos H. Barcenars, George L. Delclos, Randa El - Zein, et al.  
출처/American Journal of Industrial Medicine 47:349-357 (2005)

### 배경

폐암은 전 세계적으로 암 사망률의 주요한 원인(17.8%)이고 전체 암 발생률에서도 상위(12.8%)를 차지한다. 폐암의 약 85%는 담배로 설명할 수 있고 그 중 일정 부분만 장기 흡연으로 인한 발생분율이고 나머지는 다른 요인이 담배의 발암성에 영향을 미칠 것이라고 여겨진다. 예를 들자면 발암인자 대사율의 차이, 유전독성 노출 이후 DNA 손상 복구 능력 뿐만 아니라 다양한 식이 습관, 환경 및 직업성 노출 등이다.

1995년 IARC(International Agency for Research on Cancer)는 목분진에 노출된 근로자들 사이에서 비강과 부비동 암 발생률이 증가하는 사실을 근거로 인체 발암 물질(Group 1)로 규정하였다. 또한 기관지 점막은 비강, 부비동 점막과 비슷하므로 목분진과 폐암의 발생에 관련성이 있을 것이라는 가정이 제기되었다. 목분진과 그 추출물들이 폐에 닿을 수 있기 때문에 발암물질일 수 있다는 가능성은 설득력이 있으나 그것이 목분진 자체 때문인지 아니면 가공 과정에서 발생하는 화학물 혹은 물리적 입자 때문인지에 대해서는 아직 명확하게 규정되지 않았다. 이에 대한 여러 역학 연구는 서로 다른 결과를 보여주고 있다.

이번 연구에서는 목분진 노출과 폐암 발생률과의 관계와 목분진과 흡연과의 생물학적 상호작용을 평가하고자 하였다.

### 연구 대상 및 자료 수집 방법

환자군은 1995년 7월부터 2002년 10월까지 Texas 대학 암센터에서 조직학적으로 폐암을 확진받은 1,368명이고 대조군은 1995년부터 2000년까지 Houston 병원에서 1,995명이 선정되었다. 환자군 대조군 모두 두 성과 세 그룹의 인종을 포함시켰다. 훈련받은 상담원이 표준화된 설문지를 가지고 60분간 면담조사를 시행하였고 혈액을 채

취하였다. 각각의 환자군에 따라 컴퓨터로 대조군이 선정되었고 환자군과 대조군은 성별, 인종, 흡연 상태에 따라 짝맞춤을 하였다.

### 목분진 노출 평가

인터뷰는 각각의 대상자에게 최소 1년 동안 최소 주 8시간 이상 목분진 접촉과 사용 여부 또는 다루는 물질이 무엇인지에 대해 조사하였다. 또한 가장 오랫동안 일한 부분에 대해서 세밀하게 조사하였다. 직업력에 대한 문항은 직업 형태, 주 업무, 사용하는 기구, 작업환경 묘사, 회사 이름, 회사가 수행한 일의 형태, 근무 기간에 대해 개방형 질문을 하였다. 목분진 노출은 '노출군'과 '비노출군'으로 이분화 하였다. 이 자료를 DOT code(Dictionary of Occupational Titles US Department of Labor, 1991)와 SIC code(Standard Industrial Classification Manual, US Office of Management and Budget, 1972)에 따라 분류하였다.

### 흡연 상태 평가

'흡연자'와 '비흡연자'의 기준은 담배 100개피로 하였고 흡연자는 다시 '과거 흡연자', '현재 흡연자', '최근 금연자'로 구분하였다. 조사 결과 목분진과 담배 사이의 생물학적 상호 작용에 대한 평가를 하기에는 비흡연자의 수가 너무 적어서 하루에 10개피 이하로 피는 사람들은 '경한 흡연자'로 다시 분류하여 '비흡연자', 'Light', 'Moderate', 'Heavy'로 분류하여 분석하였다.

### 분석 방법

범주형 자료에 있어 두 그룹의 차이는 카이제곱 검정을 하였고 연속형 변수에 있어 평균값의 차이는 스튜던트 T-test를 하였다. 공통 변수들의 분포 양상의 특징을 규명하기 위해 층화 분석을 하였고 용량반응 효과는 근무 년수에 따라 노출 수준을 범주화(0, 1-30, 31-45)하여 Cochran - Armitage trend 검정하였다. 목분진과 담배와의 상호 작용을 보기 위해 층화 분석을 시행하였다.

## 결과

### 연구 대상들의 인구학적 특성

인구학적 특성을 성, 연령, 인종, 거주지, 교육 정도, 흡연력(흡연량, 흡연 기간)에 따라 비교하였는데, 평균 나이, 교육 정도, 현흡연자, 흡연량(Pack-year), 흡연 횟수에서 약간의 유의한 차이를 보였다. 자가 보고한 내용을 바탕으로 DOT에서는 38명, SIC에서는 14명이 노출의 정의에 해당되었고 최소 1년 동안 주 8시간 이상 '목분진'에 노출되었다고 응답한 255명이 있었다. 이 세가지 수준의 노출 정의를 조합한 결과 대상자 중 262명이 노출군으로 분류되었다.

DOT 범주에서 노출군은 비노출군에 비해 폐암 발생 위험이 세배 이상 높았으며 (OR=3.60, P=0.004) SIC 범주에서는 폐암 발생 위험이 2배 이상 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다. DOT와 SIC를 조합한 분석에서 노출군은 비노출군에 비해 폐암 발생률이 높았다(OR=3.15 P=0.004). 목분진에 노출되었다고 자가 보고한 그룹에서 노출군의 발생 위험도는 OR=1.54, P=0.004로 약한 연관성을 보였다.

노출군에 대한 세 가지 정의를 조합한 경우도 폐암 발생과의 연관성이 통계적으로 유의하게 높았다(OR=1.60). 이러한 관련성은 조직병리학적 형태에서도 일관되게 나타났다. DOT와 SIC 코드와 관련되어 목분진에 노출된 군에게 있어 선암종 위험도는 OR=4.26(P=0.001)이었고 비소세포암은 OR=3.07(P=0.015)이었으며 소세포암 위험도는 OR=6.98(P=0.007)이었다. 노출에 대해 세 가지 정의를 조합한 경우 선암종은 OR=1.47(P=0.045) 비소세포암 OR=1.88(P<0.001)이었다.

양-반응 관계를 로지스틱회귀모델로 분석한 결과 보정된 OR=1.03(P=0.026)이었다. 근무횟수를 '0년'(대조군), '1-30년', '31-45년'로 범주화하여 분석한 결과 '1-30년'에서 보정된 OR=3.03(P=0.023)이었고 '31-45년'에서 보정된 OR=3.39(P=0.073)이었다. 각 범주별로 환자군과 대조군의 경향 변화에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다(P=0.0007).

목분진 노출과 흡연력과의 상호관계에서는, 비흡연군+노출군은 OR=1.57(P=0.147)이었고 비노출군+흡연군은 OR=1.71(P=<0.001), 흡연군+노출군은 OR=2.87(P=<0.001)이었다. 곧 0.59가 목분진과 흡연과의 상호작용에 해당되는 부분이고 이는 21%(0.59/2.87)가 상호작용으로 인해 발생한다는 것을 의미한다.

## 결론

이 연구는 목분진이 폐암의 잠재적 위험요소라는 가설을 제안하고 있다. 노출군들은 대부분 목수일과 관련된 직업이거나 건설업에 종사하는 사람들이었다. 미국내에서 사망 기여도 1위가 폐암이고 전체 노동력의 약 2%가 목분진이 발생할 수 있는 직업이며, IARC에서도 목분진을 발암성 물질로 인정하고 있으므로 목분진이 폐암 발생의 위험요소라는 결론은 매우 의미가 크다. 흡연력 이외의 다른 인자에 의한 기여도를 조사할 필요가 있다. ☹

제공 / 가톨릭대의대 김현욱·박영준

## 목 록

- Amos CI, Xu W, Spitz MR. Is there a genetic basis for lung cancer susceptibility? Recent Results Cancer Res. 1999;151:3-12.
- de la Hoz RE, Young RO, Pedersen DH. Exposure to potential occupational asthmogens: prevalence data from the National Occupational Exposure Survey. Am J Ind Med. 1997 Feb;31(2):195-201.
- Demers PA, Kogevinas M, Boffetta P, Leclerc A, Luce D, Gerin M, Battista G, Belli S, Bolm-Audorf U, Brinton LA, et al. Wood dust and sino-nasal cancer: pooled reanalysis of twelve case-control studies. Am J Ind Med. 1995 Aug;28(2):151-66.
- Demers PA, Boffetta P, Kogevinas M, Blair A, Miller BA, Robinson CF, Roscoe RJ, Winter PD, Colin D, Matos E, et al. Pooled reanalysis of cancer mortality among five cohorts of workers in wood-related industries. Scand J Work Environ Health. 1995 Jun;21(3):179-90.
- Haus BM, Razavi H, Kuschner WG. Occupational and environmental causes of bronchogenic carcinoma. Curr Opin Pulm Med. 2001 Jul;7(4):220-5.
- Jemal A, Tiwari RC, Murray T, Ghafoor A, Samuels A, Ward E, Feuer EJ, Thun MJ; American Cancer Society. Cancer statistics, 2004. CA Cancer J Clin. 2004

Jan-Feb;54(1):8-29.

- Robinson CF, Petersen M, Sieber WK, Palu S, Halperin WE.
- Mortality of Carpenters' Union members employed in the U.S. construction or wood products industries, 1987-1990. *Am J Ind Med.* 1996 Dec;30(6):674-94. Erratum in: *Am J Ind Med* 1997 Jan;31(1):126.
- Demers PA, Boffetta P, Kogevinas M, Blair A, Miller BA, Robinson CF, Roscoe RJ, Winter PD, Colin D, Matos E, et al. Pooled reanalysis of cancer mortality among five cohorts of workers in wood-related industries. *Scand J Work Environ Health.* 1995 Jun;21(3):179-90.
- Nylander LA, Dement JM. Carcinogenic effects of wood dust: review and discussion. *Am J Ind Med.* 1993 Nov;24(5):619-47. Review.
- Wolf J, Schmezer P, Fengel D, Schroeder HG, Scheithauer H, Woeste P. The role of combination effects on the etiology of malignant nasal tumours in the wood-working industry. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1998;535:1-16.
- Innos K, Rahu M, Rahu K, Lang I, Leon DA. Wood dust exposure and cancer incidence: a retrospective cohort study of furniture workers in Estonia. *Am J Ind Med.* 2000 May;37(5):501-11.