

5B4) 출생전후 교통관련 대기오염이 어린이천식 발생민감도에 미치는 영향: 생애주기 접근

The Effect of Prenatal/Postnatal Traffic-Related Air Pollution on Susceptibility to Childhood Asthma: A Life Course Approach

우 이지영·임 종한

인하대학교 의과대학 사회 및 예방의학

1. 서 론

천식과 대기오염과의 관련성에 대한 연구는 1990년대 이후 국내외적으로 활발하게 이루어지고 있으며 대도시에서의 교통관련 대기오염물질은 어린이 천식 및 알레르기질환을 유발하는 위험요인으로 부각되고 있다. 그러나 천식 및 알레르기 질환의 민감 집단인 어린이에 대한 연구는 많지 않으며 특히 알레르기 질환의 민감성에 영향을 미치는 출생전후 대기오염 노출에 대한 연구는 많지 않다. 천식 및 알레르기 질환에 영향을 미치는 출생전후의 대기오염에 대한 다양한 방법적 접근과 객관적 지표개발이 필요하다. 특히 전세계적으로 호흡기 질환이 급증하고 있는 현 시점에서 국민 건강 예방의 기초가 될 수 있는 출생초기에 대한 연구가 필요하며 성인이 되기까지 영향을 미치는 만성질환인 천식에 대한 생애주기접근이 필요하다.

2. 연구 방법

국내에서 진행되고 있는 '도시·산단 등 유형별 환경성 질환 조사·감시' 연구에 참여한 어린이 2,754명을 연구 대상으로 하였다. 연구 대상에 대한 천식 질환에 대한 평가는 어린이 청소년 알레르기 질환에 대한 역학조사활동(ISAAC)에서 사용되는 설문 문항을 근거로 하였다. 대기오염 배경농도에 대한 개인 노출은 ArcGIS(ArcMap 9.3, ESRI Inc., CA, USA)의 geostatistical analysis, spatial statistical analysis 등을 통해 분석하였다. 교통관련 대기오염의 개인 노출 평가는 GIS의 공간 분석 기능을 이용하여 거주지 주변의 주요 도로의 길이와 거주지와 인접도로와의 거리 등을 산출하였다. 통계분석은 Stata(Version 10.0, StataCorp, Texas, USA)를 이용하였고 출생지와 거주지에 따른 대기오염 노출 수준, 모세기관지염과 천식 유병률 차이, 환경오염 노출 증가에 따른 천식 질환 증가 여부를 보기 위하여 상관분석, 카이제곱분석, 로지스틱 회귀분석, 다중 로지스틱 회귀분석 및 다수준 분석 등을 실행하였다.

3. 결과 및 고찰

출생초기 대기오염 수준에 따른 생후 24개월 이내 모세기관지염 경험의 비차비를 구했을 때, 출생 초기 일산화탄소(CO)의 농도가 0.1 ppm 증가할 때마다 비차비가 1.10(95% CI, 1.00-1.21)으로 유의하였고, 미세먼지(PM₁₀)의 경우 농도가 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가할 때마다 비차비가 1.07(95% CI 1.00-1.15)로 경계범위의 유의성을 보였다. 거주지에서 200 m 이내의 도로길이가 길어질수록 모세기관지염 경험이 증가하는 양상을 보였으며 (p value for trend=0.048), 거주지에서 200 m 이내의 도로길이가 50 m 미만인 군(대조군)에 비해 200 m 이상일 경우 비차비가 1.45(95% CI, 1.00-2.14)로 유의하였으며, 도로길이가 100 m 증가할 때마다 1.11(95% CI, 1.00-1.26)로 경계성으로 유의하였다.

출생 전후 대기오염 노출 수준과 부모의 알레르기 병력에 따른 모세기관지염 경험의 비차비를 구했을 때, PM₁₀이 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만이고 부모의 알레르기 병력이 없는 군에 비해서 PM₁₀이 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상이고 부모가 알레르기 병력 있는 경우 보정된 비차비는 2.59(95% CI, 1.63-4.08)였다. 또한, CO가 9 ppm 미만이고 부모의 병력이 없는 군에 비해서 CO가 9 ppm 이상이고 알레르기 병력이 있는 경우 보정된 비차비는 2.08 (95% CI, 1.26-3.43)이었다.

거주지 반경 200 m 이내 도로길이와 부모의 알레르기 병력에 따른 모세기관지염 경험의 비차비를 구했을 때, 도로길이가 50 m 이하이고 부모 알레르기 병력이 없는 군에 비해서 도로길이가 200 m 이상이고 부

모의 알레르기 병력이 있는 경우 비차비가 3.10(95% CI 1.62-5.92)이었다. 아버지의 교육수준이 낮고 모세 기관지염의 경험이 있는 군에서 기준치 이상인 PM₁₀, CO, 도로길이에 노출되었을 경우 노출되지 않은 군에 비해 비차비가 높았다. 또한, 간접흡연 노출과 PM₁₀ 노출수준이 높은 군에서, 조산아로 출생하고 집 인근 도로가 상대적으로 많은 군에서 모세기관지염의 비차비가 가장 높았다.

천식 질환과 관련이 있는 최근의 대기오염물질은 PM₁₀과 CO였다. 의사 진단 천식의 경우, PM₁₀의 경우 10 µg/m³ 증가할 때마다 1.28(95% CI, 1.04-1.57)이었고, CO 농도가 0.1 ppm 증가할 때마다 비차비가 1.04(95% CI 1.02-1.06)였다. 집에서 반경 200 m 내 포함되는 주요도로 총길이가 100 m 증가할 때 마다 의사진단 천식의 비차비는 1.06 (95% CI, 1.00-1.12)이었고, 거주지에서 도로와의 거리가 가까워질수록 의사진단 천식과 일생 천명의 경험이 증가하는 양상을 보였다(p value for trend=0.023, 0.037).

모세기관지염 경험과 최근의 PM₁₀ 노출 수준에 따른 의사 진단 천식의 비차비를 구했을 때, 모세기관지염 경험이 없고 PM₁₀가 50 µg/m³ 미만인 군에 비해 모세기관지염의 경험이 있고 PM₁₀가 50 µg/m³ 이상인 경우 9.39(95% CI, 4.85-18.15)으로 가장 높은 비차비를 보였다. 또한, 모세기관지염 경험이 없고 CO가 9 ppm 미만인 군에 비해 모세기관지염의 경험이 있고 CO가 9 ppm 이상인 경우 7.78(95% CI, 4.71-12.81)로 가장 높은 비차비를 보였다.

모세기관지염 경험과 거주지로부터의 도로길이에 따른 의사 진단 천식의 비차비를 구했을 때, 모세기관지염 경험이 없고 도로길이가 50 m 미만인 군에 비해 모세기관지염이 있고 도로길이가 500 m 이상인 경우 8.95(95% CI, 4.90-16.35)의 가장 높은 비차비를 보였다. 한편, 모세기관지염 경험이 없고 집과 주요도로가 300 m 이상 떨어진 군에 비해, 모세기관지염이 있고 집이 주요도로와 75 m 이내인 경우 9.84(95% CI, 4.70-20.6)의 가장 높은 비차비를 보였다.

본 연구에서는 교통관련 대기오염에 민감하게 반응하는 민감군이 존재하며 정상아동과는 다른 특성을 보인다는 것을 확인하였다. 즉, 2세 이전에 모세기관지염을 이미 앓은 적이 있는 아동은 천식에 유의하게 높은 발병위험도를 보였으며, 부모의 알레르기병력 외에 출생시에 조산아, 간접 흡연노출, 대기오염 노출은 영아기에 모세기관지염을 발병위험도를 높여, 이후 천식 발병에 중요한 발병위험인자로 작용하였다. 그러므로 출생전후에 대기오염, 간접흡연 노출의 감소는 어린이 천식 예방에 매우 중요함을 확인하였다.

참 고 문 헌

- Bayer-Oglesby L, Schindler C, Hazenkamp-von Arx ME, Braun-Fahrlander C, Keidel D, Rapp R, Kunzli N, Braendli O, Burdet L, Sally Liu LJ, Leuenberger P, and Ackermann-Liebrich U, SAPALDIA Team. Living near main streets and respiratory symptoms in adults: the Swiss Cohort Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults. *Am J Epidemiol.* 2006 Dec 15; 164(12), 1190-8. Epub 2006 Oct 10.
- Ben-Shlomo Y, Kuh D. A life course approach to chronic disease epidemiology: conceptual models, empirical challenges and interdisciplinary perspectives. *Int J Epidemiol.* 2002 Apr, 31(2), 285-93.
- Brauer M, Hoek G, Smit HA et al., Air pollution and the development of asthma, allergy and infections in a birth cohort. *Eur Respir J* 2007; 29, 870-888.
- Gilliland FD. Outdoor air pollution, genetic susceptibility, and asthma management: opportunities for intervention to reduce the burden of asthma. *Pediatrics.* 2009 Mar, 123 Suppl 3, S168-73.
- Karr CJ, Demers P, Koehoorn M, et al., Influence of ambient air pollutant sources on clinical encounters for infant bronchiolitis, *AJRCCM.* 2009 August; 10.1164/rccm.200901-0177OC.
- Mortimer K, Neugebauer R, Lurmann F, Alcorn S, Balmes J, Tager I. Early-lifetime exposure to air pollution and allergic sensitization in children with asthma. *J Asthma.* 2008 Dec, 45(10), 874-881.