

초록번호 16-2

제 목	국 문	Case-crossover design을 적용한 대기오염의 일별사망에 미치는 영향 평가		
	영 문	Reanalysis of air pollution effect on daily mortality: A case-crossover design		
저 자 및 소 속	국 문	이종태, J. Schwartz* 연세대학교 의과대학 예방의학교실, 하바드보건대학원 환경역학과*		
	영 문	Jong-Tae Lee, J. Schwartz* Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Yonsei Univeristy; Environmental Epidemiology Program, Harvard School of Public Health*		
분 야	환경보건 및 역학	발 표 자	이종태	
발표 형식	구 연	발표시간	15분	
진행 상황	연구완료 (○), 연구중 () → 완료 예정 시기 : 년 월			
<p>1. 연구 목적</p> <p>본 연구는 일반 대기오염과 사망발생의 상관성을 “case-crossover” 연구 방법을 적용하여 재분석하여 평가하고 동시에 본 연구방법론의 유용성을 검토하기 위하여 수행되었다.</p>				
<p>2. 연구 방법</p> <p>연구 대상은 국립통계청으로부터 1991년부터 1995년까지 서울시에서 발생한 사고사를 제외한 총사망건수이며, 서울시의 20개 대기오염자동측정소에서 측정된 일반대기오염 자료에서 총부유분진(Total Suspended Particulates; 이하 TSP), 아황산가스(이하 SO₂), 그리고 오존(이하 O₃)을 대상으로 사망자료와 동일한 기간의 시간별 농도측정값을 노출평가 자료로 이용하였다. 혼란변수로서 대기온도와 상대습도와 같은 기상자료를 고려하였다.</p> <p>사망발생의 경우를 “case”로 정하고 그 당시의 대기오염도를 case의 노출량으로 적용하였다. 소위 “control”의 선정은 사망발생일을 기준으로 1주 또는 2주 전·후의 상황을 가정하여 control과 그의 노출량을 적용하였다. 따라서 본 분석은 짝짓기 환자-대조군의 연구설계로서 conditional logistic regression model을 적용하여 이루어졌다. 분석의 결과는 TSP의 경우는 100µg/m³ 증가분, SO₂와 O₃는 50ppb 증가분에 따른 상대사망위해도(relative rate)로 제시하였다.</p>				

3. 연구결과

연구기간동안 측정된 일평균 대기오염물질(TSP=92.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; SO₂=26.0ppb; O₃=32.4ppb)의 농도는 국내 대기오염기준치를 초과하지는 않았으며, 전반적으로 감소추세를 보이고 있으나 오존의 경우는 91년부터 95년 현재까지 뚜렷한 증·감 경향을 보이지 않았다. 서울에서의 일평균 사망발생건수는 약 84로서 91년부터 미미하지만 증가되는 것으로 평가되었다. 측정된 대기오염은 현저한 계절적변이를 보였으며 동시에 연도별 변화도 있는 것으로 나타났으므로 사망과 대기오염과의 상관성을 평가하는데 있어서 이들 변이를 통제하는 것이 중요한 사안으로 대두되었다. 우선 계절적 변이에 따른 혼란편견을 통제하기 위해서 대조군의 선정을 사망발생 2주 내외에서 선택하였으며, 연도별 변화의 통제를 위하여 사망발생 시점을 기준으로 1(2)주 전 또는 1(2)주 후를 대조군으로 선정하였다.

대조군을 사망발생 1주 전과 후에서 모두 산정하여 1:2 짝짓기 분석을 하였을 때, TSP의 농도가 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가할 때 사망율은 약 2.1% 증가하였으며, SO₂와 O₃의 경우 각각 50ppb 증가에 따라 사망율은 각기 8.5%, 2.1%씩 증가하였다. 이는 통계적으로도 95% 유의수준에서 모두 유의한 결과였다. 한편 대조군 선정을 다양하게 하였을 때, 사망전의 자료만으로 대조군을 선정한 경우는 사망률이 underestimation 되었으며, 사망후만의 자료를 이용하였을 때는 overestimation되는 것으로 나타났다. 혼란변수로서 기상조건(대기온도와 상대습도)을 통제한 경우 1:4 짝짓기 분석을 하였을 때, SO₂의 경우 사망발생과 통계적으로 유의한(p=0.003) 상관성을 보였으며, O₃은 미약하지만 유의한(p=0.06) 상관관계가 있는 것으로 분석되었다. 한편, TSP는 기상조건을 통제하였을 때 유의성이 사라졌다.

4. 고찰

대기오염과 사망발생의 상관성을 case-crossover 연구설계에 적용하여 재평가하였다. 본 분석에서 계절적변이와 연도별변이의 적절한 통제가 필요하였으며, 특히 한쪽으로 치우친 대조군 선정으로 인한 연도별 변이의 부적절한 통제는 결과의 타당도에 심각한 영향을 미치는 것으로 평가되었다.

기존의 결과에서와 마찬가지로 대기 중 SO₂와 O₃은 일별사망발생과 유의한 상관관계가 있는 것으로 평가되었다. TSP의 경우는 서울시 대기오염발생 양상을 고려할 때, 사망발생의 상관성을 평가하기 위한 대기오염 지표로서 적절한 평가방법이 아닐 것임을 암시하였다. 95년대에 이르러 미세분진(PM₁₀)의 측정이 이루어지고 있으므로 이를 이용한 재분석이 필요로 되며, 대기분진의 건강영향과 관련하여 특히 문제가 될 수 있는 연소원발 미세분진(combustion-source fine particulates)의 대체지표로서 TSP 보다는 오히려 SO₂가 적절한 지표일 수 있음을 본 연구 결과 제시할 수 있다.