

번호 III-19

제 목	국문	간접 흡연과 뇨중 1-hydroxypyrene glucuronide 농도			
	영문	Environmental Tobacco Smoke and Urinary Concentrations of 1-Hydroxypyrene Glucuronide			
저 자 및 소 속	국문	김성균 <sup>1)</sup> , 한정호 <sup>1)</sup> , 최지엽 <sup>2)</sup> , 이경호 <sup>1)</sup> , 조수현 <sup>2)</sup> , 강대희 <sup>2)</sup> <sup>1)</sup> 서울대학교 의학연구원, <sup>2)</sup> 서울대학교 의과대학 예방의학교실			
	영문	Kim, S.K. <sup>1)</sup> , Han, J.H. <sup>1)</sup> , Choi, JY <sup>2)</sup> , Lee, K.H. <sup>1)</sup> , Cho, S.H. <sup>1)</sup> and Kang, D.H. <sup>2)</sup> <sup>1)</sup> Seoul National University Medical Research Center <sup>2)</sup> Department Preventive Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea.			
분 야	보건관리 ( )	발 표 자	일반회원 (O)	발표 형식	구 연 ( )
	역 학 ( )		전 공 의 ( )		포스터 (O)
환 경 (O)					
진행 상황	연구완료( ), 연구중(O) → 완료 예정 시기 : 2000년 10월				

**1. 연구 목적**

간접흡연은 폐암(OR 1.3~1.4), 심혈관계질환(OR 1.1~2.7)의 발생을 높이고 불특정 다수의 대중에게 피해를 줄 수 있는 위해요인이다. 반면 직접 흡연에 비해 간접흡연은 그 폭로량의 정확한 평가가 상대적으로 어려워서 지금까지는 설문지에 의한 간접적인 폭로평가가 이루어져왔다. 담배연기 중 '부류연'(sidestream smoke)에는 벤조피렌(benzo-a-pyrene) 등 발암성 다환방향족 탄화수소류(PAHs)가 다량 함유되어 있다. 한편, 산업현장에서 직업적으로 PAH에 노출되는 경우 이의 정확한 평가에 흡연이 중요한 교란변수로 작용하고 있어 적절한 제어가 필수적이다. 그러나 연구설계의 한계 및 표본의 크기 등으로 통계적인 보정이 주로 행해지고 있다. 이에 본 연구에서는 뇨중 코티닌을 측정함으로써 간접흡연에 의한 폭로평가를 설문지와 함께 평가하고, 동시에 PAH의 직업적 노출이 없는 이들로부터, 뇨중 코티닌의 농도와 과 총 PAH의 생체지표인 1-hydroxypyrene glucuronide를 측정·비교함으로써 흡연에 의한 PAH의 흡수량을 추산해 보고자 한다. 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- ① 뇨중 코티닌 정량법으로서의 방사면역분석법(RIA)과 액체크로마토그래피(HPLC)법의 비교
- ② 간접흡연 노출평가를 위한 설문지의 유효성 평가
- ③ 흡연행태에 따른 1-OHPG농도와 의 상관관계
- ④ 뇨중 코티닌과 1-hydroxypyrene glucuronide (1-OHPG)간의 상관관계

**2. 연구 방법**

본 연구는 건강한 한국인 대학생 및 사무직 근로자 중 흡연자 18명과 비흡연자 13명을 (평균연령 26.3±4.4) 대상으로 실시한 단면연구이다. 설문지를 통해 흡연량과 흡연습관 및 간접흡연정도를 조사하였다. 흡연행태는 소변수거 전날의 흡연량과, '흡연지수'를 사용하였다. '흡연지수'는 흡연시 호흡의 깊이 및 담배꽂초의 길이를 점수화한 것이다. 간접흡연의 정도는 시료수거 2일내 만난 흡연자 수와 노출빈도를 '간접흡연지수'로 만들어 반영하였다.

노중 코티닌은 상용 키트를 이용한 RIA법과, 역상 HPLC법을 이용하여 측정하여 이를 비교하였는데 HPLC의 전처리에는 Extrelute 칼럼을 이용하여 추출한 뒤 260nm에서 UV로 검출하였다. 한편, 노중 1-OHPG는 Sep-Pak을 컬럼을 이용하여 전처리 한 뒤, 면역흡착처리 후, 동시 형광분석기를 이용하여 측정하였다. 통계분석은 MicroCal Origin 3.0과 SPSS 9.0을 이용하여 상관분석 및 회귀분석, t-test 및 분산분석을 실시하였다.

### 3. 연구 결과

#### 1) 코티닌 정량법으로서의 RIA 및 HPLC법의 비교

두 방법의 상관관계는 매우 유의하였으나 ( $R=0.92$ ,  $p<0.01$ ), 같은 시료에서 RIA법은 HPLC법에 비해 3.5배정도 높은 수치를 보였다.

#### 2) 간접흡연 노출평가를 위한 설문지의 유효성 평가

설문지를 이용하여 전일 및 2일전 접촉한 흡연자의 수와 빈도는 간접흡연의 중요한 지표가 되었으며, 이를 이용한 '간접흡연지표'는 간접흡연의 정도를 반영하는 유효한 수단으로 활용될 수 있는 가능성을 확인하였다.

#### 3) 흡연행태에 따른 1-OHPG농도와의 상관관계

흡연자의 흡연행태를 반영하는 흡연지수는 PAH의 생체지표인 1-OHPG와 유의한 상관관계를 보였다 ( $R=0.33$ ,  $p=0.07$ ).

#### 4) 흡연폭로 지표로서의 코티닌과 총 PAH 노출지표(biomarker)로서의 1-OHPG와의 상관관계

흡연자의 흡연량과 코티닌간에는 유의한 상관관계가 있었으며 ( $R=0.71$ ,  $p<0.01$ ), 간접흡연지수와 코티닌간에도 유의한 상관관계가 있었으며 ( $R=0.62$ ,  $p<0.05$ ), 코티닌 농도와 1-OHPG 농도간에도 유의한 상관관계가 있었다 ( $\log[1-OHPG] = 2.55 - 0.11 \times \log[\text{코티닌농도}]$ ,  $R^2=0.23$ ,  $p<0.01$ )

### 4. 고찰

흡연의 폭로 지표로 코티닌을 선택한 것은 다른 물질보다 흡연에 특이적인 물질이고 상대적으로 안정되어 1~2일전의 폭로평가에 적합하다는 장점이 있었기 때문이다. PAH의 생체지표로서 1-OHPG를 선택한 것은 일반적으로 선택되는 1-hydroxypyrene (1-OHP)보다 분석절차 및 시간이 절약되면서 양자간 상관관계가 매우 높았기 때문이다.

노중 코티닌 농도를 평가하기 위해서는 RIA법보다는 HPLC법이 훨씬 효과적이었다. 두 측정방법에 의한 결과의 상관관계는 매우 높지만, RIA는 교차반응율이 높아 코티닌 이외에 3-hydroxycotinine 등 부가적인 대사산물을 함께 측정하므로써 실제 값을 과대평가(overestimation)하는 것으로 사료된다. 흡연량에 따라 코티닌 농도도 증가하였으며, 이는 간접흡연자에게서도 관찰될 수 있었다. 간접흡연의 정도를 나타내기 위해 사용한 '간접흡연지표'는 코티닌 농도와 양반응관계를 나타내었다. 한편, 흡연행태의 경우, 흡연시 들숨이 깊고 풍초의 길이가 짧은 사람일수록 보다 높은 코티닌 농도 (paired t-test,  $p<0.01$ )와 1-OHPG 농도를 (paired t-test,  $p=0.07$ ) 나타내었다. 코티닌과 1-OHPG간의 상관관계는 매우 유의하게 나타났는데 ( $R=0.47$ ,  $p<0.01$ ), 이를 이용하여 회귀모델을 만들 수 있었다. 이는 흡연에 의한 PAH 폭로량을 추정할 수 있는 중요한 정보를 제공하며, 직업적으로 PAH에 폭로되는 경우, 흡연에 의한 효과를 제어하는데 적절히 활용될 수 있을 것으로 사료된다.