

대중이용시설의 실내공기 중 니코틴 농도와 간접흡연 조사

김성준[†] · 차경숙 · 윤종배 · 윤호철 · 박지현
식약품분석과

Study on Nicotine Content of Indoor Air and Effect of Passive Smoking in Popular Facilities

Seong-Joon Kim[†], Kyung-Suk Cha, Jong-Bae Youn, Ho-Cheol Yun and Jee-Hyeon Pak
Food & Drug Analysis Division

Abstract

This study was performed to evaluate the effect of passive smoking by measuring the nicotine concentration of indoor air and the nicotine content of the urine of non-smoker stayed in popular facilities of Busan. This study was investigated in 23 popular facilities including 7 public facilities, 12 popular entertainment facilities, and 4 waiting lounges. The results were as follows;

Nicotine were not detected in both indoor air and non-smoker's urine of 7 public facilities including Busan railroad station, 2 subway platforms, express bus terminal, Gimhea airport terminal (domestic and international terminal), and Busan city hall lobby.

Among popular entertainment facilities, nicotine were not detected in both indoor air and non-smoker's urine of movie theaters regulated non-smoking area. No effect of passive smoking appeared in movie theaters. The nicotine of indoor air or non-smoker's urine were detected in the 6 of 9 popular entertainment facilities including PC room, game room and comic book room separated smoking and nonsmoking section. There was possibility in the exposure of passive smoking at these places. Therefore, it is suggested that the compartment between smoking and nonsmoking section is firmly established and the ventilation system is completely installed to reduce the exposure of harmful passive smoking.

The nicotine was not detected in both indoor air and non-smoker's urine of 2 underground waiting lounges, while that was detected in both indoor air and non-smoker's urine of open waiting lounge in downtown. Therefore, it is suggested that smoking is only allowed at confined smoking area in public facility, open waiting lounge, parks and sports stadium wherever people crowd into.

Key Words: Nicotine content, indoor air, non-smoker's urine, popular facilities, passive smoking

서 론

담배연기에는 니코틴, 타르, 일산화탄소 등 약 4,000가지 정도의 유해한 화학 성분이 포함되어 있고, 그 중 40가지 정도는 암을 일으키는 발암물질로 알려져 있다¹⁾. 그러므로 흡연은 많은 질병발생과 사망을 일으키는 주요한 요인이 되며, 특히 혈관질환, 만성 기관지염, 폐암, 폐기종, 후두암, 구강암, 췌장암 등의 주요 발병요인이 된다. 임신 중의 흡연은 체중 미달아 출산이나 조산의 위험을 높여 영아 사망의 한 요인이 되기도 한다.

흡연은 자신뿐만 아니라 흡연하지 않는 다른 사람의 건강도 해치게 된다. 흡연은 능동흡연(active smoking)과 수동흡연(passive smoking)으로 나눌 수 있으며, 담배연기도 흡연자

가 입, 비강에서 풀어내는 주류연과 담배가 타면서 발생하는 부류연으로 구분된다. 이러한 주류연과 부류연이 환경공기 중에 확산된 상태의 담배연기를 환경 중 담배연기 (environmental tobacco smoke, ETS)라 하고 비흡연자가 이 ETS에 폭로되는 것을 수동흡연 또는 간접흡연이라 한다²⁾. 부류연은 흡연자가 들며 마시지 않고 담배가 타면서 발생하는 연기로써 담배필터와 흡연자의 폐에서 여과되지 않은 상태의 연기를 말한다. 따라서 부류연은 주류연보다 유해물질의 양이 훨씬 더 많으며 흡연이 허용되는 실내환경의 오염도를 더욱 높이는 역할을 한다³⁾. 그러므로 담배를 피우지 않는 사람도 담배를 피우는 사람과 함께 생활하여 ETS로 인한 간접흡연에 오랫동안 노출될 경우 폐암이나 호흡기질환 등에 걸릴 위험성이 높다⁴⁾. 국제암연구기관(International Agency for

[†] Corresponding author. E-Mail: ggumnare@busan.go.kr
Phone: 051-757-6934, Fax: 051-757-2879

Research on Cancer, IARC)⁴⁾, 미국국립산업안전보건연구소(National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)⁵⁾, EPA⁶⁾ 등 많은 보건 및 환경 관련 연구기관에서 환경성 담배연기를 발암물질로 명시하고 있다.

우리나라는 1995년 국민건강증진법을 제정하여 금연지역과 흡연지역을 분리하게 하였고, 2003년 7월 공공이용시설물에서의 금연구역 확대를 통하여 간접흡연으로부터 비흡연자를 보호하고 흡연자들의 금연유도와 흡연환경을 개선하고자 노력하고 있으며, 2004년 4월부터 개정된 법에 따르면 PC방과 게임장 등은 전체면적의 절반 이상을 금연구역으로 지정하고 칸막이를 설치하여 담배연기가 넘어오지 않도록 정하고 있다. 그러나 아직까지 흡연구역과 금연구역이 명확히 구분되고 밀폐된 곳은 많지 않으며, 비흡연자들이 간접흡연에 노출되어 있는 곳이 많은 실정이다. 이에 따라 본 조사에서는 공공이용시설인 기차역, 공항, 고속버스 터미널, 시청사 로비 등과 PC방, 오락실, 만화방, 극장 등 대중오락시설의 실내공기 중 니코틴 농도와 비흡연자의 간접흡연으로 인한 소변 중 니코틴 농도를 조사하여 앞으로의 금연정책 및 국민건강 증진을 위한 자료로 제시하고자 한다.

재료 및 방법

조사대상 장소

조사대상 장소는 Table 1에서 보는 바와 같이 부산지역의 공공이용시설로써 기차역, 공항, 고속버스터미널, 지하철, 시청사 로비 등과 대중오락시설로써 극장, PC방, 오락실, 만화방 등 그리고 지하상가 및 실외의 만남의 장소 등 총 23개 지역을 대상으로 실내공기 중의 니코틴 농도를 2-3시간 동안 측정하였다. 그리고 같은 시간 동안 측정대상 장소에 머문 측정자(비흡연자)의 소변을 다음날 11-14시 중에 채취, 분석하여 간접흡연 정도를 확인하였다. 각 측정대상 장소의 실내공기 측정위치는 공공이용시설은 실내의 중심부, 극장은 상영장과 휴게실 그리고 기타 오락시설은 금연석의 중심부에서 측정하였다. 측정시간은 오후 2시부터 6시 사이에 측정하였으며, 실외 만남의 장소는 오후 2-5시, 저녁 6-9시 두 번 측정하였다. 측정높이는 지상에서 90-120 cm 위치에서 측정하였다. 각 측정대상 장소의 흡연실 설치 유무, 흡연/금연석 구분 등 금연시설 현황은 Table 1에 나타내었다. 측정자는 40대의 비흡연 남자와 여자 각 한명으로, 이들은 조사기간 동안, 특히 측정 전날 간접흡연에 노출되지 않도록 생활을 관리하였다. 이 중 여자 측정자는 주택가 PC방과 실외 만남의 장소(오후) 등 두 차례 측정에 참가하였고 나머지는 남자 측정자가 측정하였다. 측정자들은 조사기간 중 측정하지 않는 입의의 일시에 다섯 차례 소변 중 니코틴을 검사하여 간접흡연에 노출되지 않고 있음을 확인하였다.

Table 1. General characteristics of experimental site

Experimental Site	Smoking Conditions	
Public Facility	Busan Station	Non Smoking Indoor
	Subway Platform 1	"
	Subway Platform 2	"
	Express Bus Terminal	"
	GimHea Airport (Domestic Terminal)	Established Smoking Room
	GimHea Airport (International Terminal)	"
	Busan City Hall (Lobby)	Non Smoking Indoor
Movie Theater	NamPo-Dong	"
	SeoMyeon	"
	HeaUnDea	"
PC Room	Downtown	Smoking/Non Smoking Section (No Partition for Separating)
	University Town	Smoking/Non Smoking Section (Incomplete Partition for Separating)
	Residential Area	"
Game Room	Downtown 1	"
	Downtown 2	"
	Downtown 3	"
Comic Book Room	Downtown	Smoking/Non Smoking Section (No Partition for Separating)
	University Town 1	"
	University Town 2	"
Waiting Lounge(Indoor)	NamPo-Dong (Underground)	Non Smoking Indoor
	SeoMyeon (Underground)	"
Waiting Lounge(Outdoor)	Downtown(Sampling at p.m. 2-5)	Allowed Smoking
	Downtown(Sampling at p.m. 6-9)	"

실내공기 중 니코틴농도 측정

실내환경 중 담배연기(environmental tobacco smoke, ETS) 농도를 평가하기 위한 지표로는 Acrolein, CO, Oxides of nitrogen, 니코틴, 호흡성 분진 등이 있으나, 니코틴은 ETS에서만 특유하게 나타나는 물질이고 ETS 중 많은 양을 차지하고 있어 ETS 평가지표로 많이 사용하므로 본 조사에서도 실내공기 중 담배연기 오염의 측도로서 니코틴을 측정하였다⁷⁾.

실내공기 중 니코틴 포집 및 분석방법은 NIOSH 공정시험방법 2551⁸⁾에 따라 행하였다. 흡착튜브(XAD-4, 80/40 mg, SKC)를 부착한 공기 포집펌프(Model : ESCORT ELF Permissible Portable Pump)를 사용하여 유량 1.5 L/min, 로 2-3시간 포집하였으며, 포집한 시료는 차광상태로 5°C 이하에서 냉장보관하고 안정성을 고려하여 14일 이내에 분석하였다.

흡착된 실내공기 중의 니코틴은 다음과 같이 추출하여 정량 분석하였다. 흡착튜브속의 흡착제를 GC 바이알에 넣고 0.01% triethylamine/ethylacetate 1 mL를 첨가하여 30분간 추출하고, 추출액을 GC-NPD로 정량분석하였다. 검출한계는 0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 였다. GC-NPD의 기기분석조건은 Table 2에 나타내었다.

소변 중 니코틴 분석

실내공기를 측정(포집)하는 동안 측정자(비흡연자)의 간접흡연 정도를 확인하기 위하여 소변을 다음날 11-14시 중에 채취하여 소변 중 니코틴 농도를 정량분석하였다.

Wall 등⁹⁾은 흡연자, 비흡연자, 간접흡연자의 소변, 혈액, 타액에서 코티닌을 검사한 결과, 혈액과 타액의 코티닌 수치로는 흡연자와 간접흡연자를 구분할 수 없었고, 소변이 가장 정확한 측정방법이라고 하였다. 그리고 Greenberg 등¹⁰⁾은 니코틴의 대사물질인 코티닌은 반감기가 길어서 만성적 담배물질에의 노출 지시자로 유용한 반면, 니코틴은 반감기가 짧아 최근의 노출에 대한 정보를 제공한다고 하였으므로, 검사 전날의 간접흡연에 대한 정보를 얻기 위하여 소변 중 니코틴 농도를 분석하였다.

소변 중 니코틴 검사방법은 당연구원의 연구보고¹¹⁾와 국제 올림픽 위원회 의무분과(International Olympic Committee-Medical Commission)에서 규정한 Medical Code and Explanatory Document의 부록 B (Appendix "B" Procedure for Accreditation of Laboratories)에서

제시한 procedure I에 준하여 실험하였다^{3,11)}.

소변 10 mL를 시험관에 취하고 여기에 5 N KOH 0.5 mL와 무수황산나트륨 3 g 그리고 diethyl ether 1 mL를 가하여 5분간 심하게 흔든 다음 3000 rpm에서 5분간 원심분리 하였다. Ether층을 취하여 1-5 μL 를 GC-NPD에 injection하여 분석하였다. 검출한계는 0.1 $\mu\text{g}/\text{L}$ 였다. GC-NPD의 기기분석 조건은 Table 2와 같다.

결과 및 고찰

공공이용시설의 실내공기 중 니코틴 농도와 간접흡연

부산시내 주요 공공이용시설의 실내공기 중 니코틴 농도와 간접흡연 실태를 조사하기 위하여 7개 지역을 측정된 결과를 Table 3에 나타내었다. 7개 지역 모두 실내 공기에서 니코틴이 검출되지 않았고, 측정자(비흡연자)의 소변에서도 니코틴이 검출되지 않아 간접흡연 되지 않은 것으로 나타났다. 김해공항에서는 흡연실을 설치 운영하고 있었고, 나머지 5개 지역에서는 실내금연을 실시하고 있었다 (Table 1). 2003년 국민건강증진법의 개정 시행 이후, 공공시설에서의 금연은 잘 지켜지고 있는 것으로 판단된다.

대한산업보건협회는 『서울지역 공공이용시설물에서 실내공기 중 니코틴 농도수준 평가』⁹⁾에서, 터미널과 기차역의 흡연실로부터 5 m 지점에서의 평균 니코틴 농도는 5.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이고, 완전 밀폐형인 공항대합실로부터 5 m지점에서는 니코틴이 검출되지 않았다고 하였다. 또한 터미널의 옥외 흡연구역으로부터 실내 5 m 지점에서는 3.32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 농도의 니코틴이 검출되었다고 하였다. 이 결과는 부산지역 공공이용시설의 흡연실 또는 흡연구역 운영에 시사하는 바가 크다. 본보에서 측정을 실시한 부산지역 주요 공공이용시설 7개 지역은 공항 2개 지역을 제외한 나머지 지역에서 모두 실내금연을 실시하고 있어 흡연은 주로 출입구 근접 실외에서 이루어지고 있었다. 그러므로 서울 터미널의 옥외흡연구역의 경우와 마찬가지로 실내로의 ETS의 유입이 있을 수 있고, 이용자들의 출입 시 담배연기로 인한 불쾌감 유발 및 간접흡연의 가능성을 가지고 있다. 그리고 출입구 주위의 많은 흡연자와 버려진 담배꽂초로 미관의 훼손 및 환경문제도 발생할 수 있을 것으로 생각된다.

공공이용시설의 간접흡연대책은 실내 또는 실외에 환기시설이 갖추어진 밀폐형 흡연실을 운영하고, 기타 지역에서는 실외

Table 2. Operating conditions of GC-NPD for nicotine analysis

GC Model	Agilent 6890 Series
Column	HP-5MS (30 m×0.25 mm×0.25 μm film thickness)
Oven temp.	110°C
Inlet temp.	240°C
Carrier gas	N ₂
Flow	1.2 mL/min.
Split ratio	10 : 1
Detector temp.	325°C

Table 3. Nicotine concentration of indoor air and Non-Smoker's urine in public facilities

Experimental Site	Nicotine Conc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$) of Indoor Air	Nicotine Conc.($\mu\text{g}/\text{L}$) of Non-Smoker's Urine
Busan Station	ND ¹⁾	ND
Subway Platform 1	ND	ND
Subway Platform 2	ND	ND
Express Bus Terminal	ND	ND
GimHea Airport (Domestic Terminal)	ND	ND
GimHea Airport (International Terminal)	ND	ND
Busan City Hall (Lobby)	ND	ND

¹⁾ Not detectable

라 하더라도 공공이용시설 구내에서의 흡연을 금지하여, 흡연자들은 쾌적하게 흡연을 즐길 수 있도록 하고, 비흡연자들도 간접흡연으로부터 보호하며, 공공이용시설의 미관과 환경도 보호하여야 할 것으로 사료된다.

대중오락시설의 실내공기 중 니코틴 농도와 간접흡연

시민들이 많이 이용하는 오락시설들의 실내공기 중 니코틴 농도와 간접흡연 정도를 알아보기 위하여 극장, PC방, 오락실, 만화방 등을 조사하여 결과는 Table 4에 나타내었다.

극장은 남포동, 서면, 해운대의 극장 각 한 장소를 측정하였다. 극장들은 모두 실내전체가 금연장소로 지정되어 있었고, 담배를 피우는 사람은 없었다. 상영장과 휴게실의 공기에서 니코틴이 검출되지 않았고, 측정자의 소변에서도 니코틴이 검출되지 않았다.

PC방은 도심지와 대학가, 주택가의 각 한 장소에서 측정하였다. 각 PC방은 국민건강증진법의 규정에 따라 금연석과 흡연석으로 구분되어 있었으나 Table 1에 나타낸 바와 같이 차단막으로 완전히 구분되어 있지는 않았다. 비흡연자의 간접흡연 정도를 알아보기 위하여 금연석의 실내공기를 측정하였다. 도심지와 대학가의 PC방 금연석 실내공기에서 각각 0.159, 0.023 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 농도의 니코틴이 검출되었고, 측정자의 소변에서도 각각 6.672, 0.542 $\mu\text{g}/\text{L}$ 농도의 니코틴이 검출되었다 (Table 4). 주택가의 PC방 금연석 실내공기와 측정자의 소변에서는 니코틴이 검출되지 않았다. 도심지 PC방은 흡연석과 금연석 사이에 차단막이 거의 설치되어있지 않았고, 지하에 위치하여 실내공기의 환기가 불량하였다. 대학가의 PC방은 차단시설이 불완전하였고, 금연석과 흡연석의 출입문이 개방되어 있고, 공기의 흐름방향에도 문제가 있는 것으로 생각된다. 환기시설을 설치할 때 공기의 흐름이 금연석에서 흡연석으로 흐르도록 설치하여야 비흡연자의 간접흡연을 방지할 수 있을 것이다. 주택가의 PC방은 차단막은 불완전하였으나, 성인이용자의 수가 적고, 환기가 양호하여 간접흡연되지 않은 것으로 사료되나, 성인이용자(흡연자)의 수가 증가하면 실내공기의 질이 떨어지고 간접흡연의 가능성도 있으므로 차단막 등 시설의 보완이 요구된다.

황⁵⁾은 2000년 서울시내 PC방의 환경성담배연기(ETS)를 측정된 결과, 흡연/금연석이 구분되지 않은 상업지역 PC방은

평균 11.52, 주거지역 PC방은 평균 6.45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었고, 흡연/금연석이 구분된 한곳의 PC방은 흡연석 4.31, 금연석 0.88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이라고 하여, 상업지역보다 주거지역이, 흡연석 보다 금연석이 니코틴 농도가 낮다고 하였다. 금연석의 니코틴 농도가 본 조사결과가 황의 결과 보다 낮은 것은 여러 가지 요인이 있겠으나, 2004년 국민건강증진법의 개정으로 흡연/금연 구역 구분이 강화되어 차단시설, 환기 등의 여건이 좋아진 것도 한 원인이라 생각된다.

백 등⁶⁾은 사무실 흡연구역 실내공기 중의 니코틴농도는 11.96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 흡연이 허용된 건물의 비흡연자가 노출되는 공기의 니코틴농도는 1.24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 흡연/금연이 구분된 사무실의 비흡연자가 노출되는 공기의 니코틴농도는 0.59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이라고 하였다. 그리고 노⁷⁾는 132 m^2 (40평)의 밀폐된 방에서 180개피의 담배를 연소한 방에 노출된 비흡연자의 소변 중 니코틴(니코틴의 대사물질) 농도는 0.27- 2.52 $\mu\text{g}/\text{L}$, 45개피의 담배를 연소한 방에서는 0.22-2.28 $\mu\text{g}/\text{L}$ 였다고 보고하였다.

오락실의 간접흡연 정도를 파악하기 위하여, 도심지에 있는 성인석(흡연석)과 일반석(금연석)으로 구분되어 있는 오락실 세장소의 금연석에서 실내공기를 측정하였다. Table 4에서 보는 바와 같이 한 장소의 실내공기 중에서 니코틴이 검출되었고, 세장소 모두 측정자(비흡연자)의 소변에서 니코틴이 검출되었다. 오락실은 성인석과 일반석의 칸막이가 설치되어있고 환기시설이 가동되고 있었으나 칸막이의 상단부분이 개방되어 있어 일반석에서도 간접흡연이 이루어지는 것으로 생각된다.

도심지 및 대학가의 만화방 세장소의 금연석에서 실내공기 중 니코틴을 측정된 결과, 한 장소에서 니코틴이 검출되었고, 측정자의 소변에서는 세장소 모두 니코틴이 검출되지 않았다. 만화방 세장소는 모두 금연석과 흡연석의 구분은 있었으나 차단막은 설치되어있지 않았다.

Table 4에서 보는 바와 같이 대중오락시설 실내공기 측정자의 소변 중 니코틴 농도는 0.542 - 6.672 $\mu\text{g}/\text{L}$ 로, 본 연구원의 2003년 연구보고서¹⁰⁾에서 언급한 비흡연자의 간접흡연 정도인 3-17 (평균 7) $\mu\text{g}/\text{L}$ 와 비슷한 수준이었다. 신¹¹⁾등은 PC방과 호프집 종사자(비흡연자)의 타액 중 니코틴 농도는 각각 57.3, 16.2 $\mu\text{g}/\text{L}$ 라고 하였고, 고¹²⁾는 음식점 종업원(비흡연자)의 소변 중 니코틴은 22.4 $\mu\text{g}/\text{L}$ 라고 하였다. 그러므로 짧은 시

Table 4. Nicotine concentration of indoor air and Non-Smoker's urine in popular entertainment facilities

Experimental Site		Nicotine Conc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$) of Indoor Air	Nicotine Conc.($\mu\text{g}/\text{L}$) of Non-Smoker's Urine
Movie Theater	NamPo-Dong	ND ¹	ND
	SeoMyeon	ND	ND
	HeaUnDea	ND	ND
PC Room	Downtown	0.159	6.672
	University Town	0.023	0.542
	Residential Area	ND	ND
Game Room	Downtown 1	ND	2.674
	Downtown 2	0.363	1.536
	Downtown 3	ND	1.927
Comic Book Room	Downtown	ND	ND
	University Town 1	ND	ND
	University Town 2	0.141	ND

¹ Not Detectable

간 동안 노출된 본 실험의 측정자와 달리, 오락시설을 빈번히 그리고 장시간 이용하는 사람들은 더 많은 양의 니코틴에 노출 될 것으로 생각된다.

전체적으로 볼 때, 대중오락시설 중 실내금연을 시행하고 있는 극장은 실내공기도 깨끗하였고, 간접흡연의 위험도 없었으나, 나머지 금연석과 흡연석으로 구분된 PC방, 오락실 그리고 만화방 등은 9개 장소 중 6개 장소에서 실내공기 중 니코틴이 검출되거나 측정자의 소변에서 니코틴이 검출되어 간접흡연의 위험이 있으므로, 금연/흡연석의 공기 차단과 환기시설 등의 보완이 있어야 할 것으로 사료된다.

지하공간 및 실외의 만남의 장소 공기 중 니코틴 농도와 간접흡연

시민들이 많이 이용하는 지하공간의 공기 중 니코틴 농도를 측정하기 위하여 남포동과 서면 지하상가 내 만남의 장소의 공기를 측정하고 측정자의 소변도 검사하였다. Table 5에 나타난 바와 같이 두 장소 모두 니코틴이 검출되지 않았고, 측정자의 소변에서도 니코틴이 검출되지 않았다.

흡연이 허용되는 실외 만남의 장소 공기 중 니코틴 농도와 간접흡연 정도를 파악하기 위하여 사람들의 왕래와 접촉이 빈번한 도심지 만남의 장소에서 2차(오후 2-5시, 저녁 6-9시)에 걸쳐 공기를 측정하고 측정자의 소변도 검사하였다. Table 5에서 보는 바와 같이 저녁시간 공기에서 니코틴이 미량 검출되었고, 측정자의 소변에서는 오후와 저녁 모두 니코틴이 검출되

었다. 이는 국민건강증진법의 시행 이후, 실내금연이 실시되거나 흡연/금연이 분리된 실내공간보다, 흡연이 허용되고 흡연자와 비흡연자의 접촉이 잦은 실외공간에서 비흡연자의 간접흡연 가능성이 높아진 것으로 생각된다.

Table 4와 비교해 볼 때, 실외 공기의 니코틴 농도는 오락시설의 실내공기에 비하여 상대적으로 낮은 편이나, 측정자의 소변 중 니코틴 농도는 실내 측정 시 보다 상대적으로 높게 나타났다. 공기포집기는 분당 1.5 L의 적은 공기를 두세 시간 지속적으로 포집하여 확산 평형상태의 평균적 공기를 측정하는 기기이다. 그러므로 실외 공기 중의 니코틴 농도는 확산에 의한 평균적인 공기상태를 나타낸 것이다. 반면에 소변 중 니코틴 농도는 사람의 호흡 시 흡기에 의한 간접흡연의 정도를 나타낸 것이므로 실외의 근접한 흡연자에 의해 발생하는 순간적 고농도의 ETS(환경성 담배연기)에 노출된 간접흡연의 결과를 반영한 것으로, 실내의 격리된 금연석에서의 간접흡연보다 그 정도가 심할 수 있음을 나타내는 것이다.

도심지 실외 만남의 장소는 주위의 건물들이 대부분 실내금연을 시행하고 있기 때문에 흡연자들이 비흡연자들과 혼재하고, 밀집된 상태에서 흡연하므로 간접흡연의 위험이 높고, 담배꽂초의 투기 등으로 인해 도시미관이 훼손될 수 있다. 그러므로 공공이용시설의 조사결과에서 언급한 바와 같이 실외라 하더라도 시민들의 왕래가 많은 공원, 경기장 등에서는 환기시설이 갖추어진 별도의 흡연실을 설치하는 것이 바람직한 것으로 생각된다.

Table 5. Nicotine concentration of air and Non-Smoker's urine at waiting lounge

Experimental Site		Nicotine Conc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$) of Air	Nicotine Conc.($\mu\text{g}/\text{L}$) of Non-Smoker's Urine
Indoor (Underground)	NamPo-Dong	ND ¹	ND
	SeoMyeon	ND	ND
Outdoor	Downtown (p.m. 2-5)	ND	4.834
	Downtown (p.m. 6-9)	0.011	6.108

¹ Not Detectable

결론

부산지역의 공공이용시설과 대중오락시설 그리고 실내외 만남의 장소 등 총 23개 지역을 대상으로 실내공기 중의 니코틴 농도를 측정하고 측정자의 소변 중 니코틴 농도를 측정, 간접흡연 정도를 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

기차역, 공항, 고속터미널, 지하철 그리고 시청사 로비 등의 공공이용시설의 실내공기에서는 니코틴이 검출되지 않았고, 측정자의 소변에서도 니코틴이 검출되지 않았다.

대중오락시설 중 실내금연을 시행하고 있는 극장은 실내공기와 소변에서 니코틴이 검출되지 않아 간접흡연의 위험이 없었다. 금연석과 흡연석으로 구분된 PC방, 오락실 그리고 만화방 등은 금연석에서 측정된 결과, 9개 장소 중 6개 장소에서 실내공기 중 니코틴이 검출되거나 측정자의 소변에서 니코틴이 검출되어 간접흡연의 위험이 있으므로, 흡연/금연석의 공기 차단과 환기시설 등의 보완이 있어야 할 것으로 사료된다.

지하공간 만남의 장소는 실내공기와 소변에서 니코틴이 검출되지 않아 간접흡연의 위험이 없었다. 실외공간인 도심지 만남의 장소에서는 공기 중 니코틴이 미량 검출되었고, 측정자의 소변에서도 니코틴이 검출되어 간접흡연의 위험이 있었다. 그러므로 실외라 하더라도 시민들의 왕래가 많은 공공이용시설 구역 내, 만남의 장소, 공원, 경기장 등은 금연구역으로 지정하고 환기시설이 갖추어진 별도의 흡연실을 설치하는 것이 바람직한 것으로 생각된다.

참고문헌

1. 금연의 길라잡이 (금연 핸드북), 보건복지부 · 한국건강관리협회, 서울 아트모션, 2001.
2. 노진호 : 비흡연자의 nicotine에 대한 노출량과 뇨 중 cotinine 농도의 상관성에 관한 연구, 연세대학교 보건대학원 석사학위논문, 1990.
3. Hoegg U. R., Cigarette smoke in closed space. *Environ. Health Perspec.* 2: 117-128, 1972.
4. International Agency for Research on Cancer (IARC) : IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans—Tobacco Smoking, Vol.38, 1985.
5. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) : Current Intelligence Bulletin 54, Environmental Tobacco Smoke in the Workplace—Lung Cancer and Other Health Effects, *NIOSH Publication No.91-108*, 1991.
6. Environment Protection Agency (EPA), Respiratory Health Effects of Passive Smoking : Lung Cancer and Other Disorders. *EPA publication EPA/600/6-90/006F*, 1992.
7. 이동번, 하철주, 김명진, 김강운, 최호춘 : 공공이용시설물에서 실내공기 중 니코틴 농도수준 평가, *산업보건*, 17-28, 2003.
8. National Institute for Occupational Safety and Health, Manual of Analytical methods. 4th ed, U. S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease control and Prevention, NIOSH, 1998.
9. Wall M.A., J. Johnson, P. Jacob and N. Benowitz : Cotinine in the serum, saliva and urine of nonsmokers, passive smokers and active smokers. *AJPH*, 78(6), 699-701, 1988.
10. Greenberg, R. A., N. J. Haley, R. A. Etzel and F. A. Loda : Measuring the exposure of infants to tobacco smoke. *The New England J. of Med.*, 310:1075-1078, 1984.
11. 김성준, 강정미, 차경숙, 이영숙, 빈재훈, 이상훈 : 흡연자, 비흡연자, 금연증인자 및 약물남용자의 소변 중 니코틴 함량조사, 부산광역시보건환경연구원보 제12권, 63-75, 2002.
12. 강정미, 차경숙, 김성준, 빈재훈 : 흡연자 및 비흡연자의 소변 중 니코틴 및 코티닌 함량 연구, 부산광역시보건환경연구원보 제14권, 63-74, 2004.
13. 김명수 외 : 제14회 부산아시아경기 약물검사. 한국과학기술원/도핑컨트롤센터, 2002.
14. Jongsei Park : Proceedings of the international symposium on drug abuse in sports (doping), Doping control center, Korea institute of science and technology Seoul, Korea, 1988.
15. 황규석: 서울시내 PC방에서의 환경성 담배연기(ETS)농도에 관한 연구, 서울대학교 보건대학원, 2000.
16. 백남원, 정진주, 최상준, 박지영, 김원, 김호철, 최인자 : 흡연노출평가를 이용한 금연정책 효율성에 관한 연구(보건복지부 건강증진기금 연구사업보고서), 서울대학교 보건대학원, 2002.
17. 신호상, 지선하, 신윤정, 박유미, 안혜실 : 흡연으로 인한 직간접 피해에 대한 실태조사 및 평가연구(보건복지부 건강증진기금 연구사업보고서), 공주대학교, 2001.
18. 고영림, 양원호, 정문호 : 서울시 일부 음식점 종업원의 간접흡연 노출량 측정, *한국환경위생학회지*, 제28권 제2호, 173-182, 2002.