

흡연물질 단기노출에 따른 3차 흡연 평가: 먼지내 NNK, 창문, 냄새여부에 따른 차이

박명배*, 이다은**, 이유빈**, 이소연****, 김유경****, 이성결****, 최민경*****

*배재대학교 실버보건학과 교수, e-mail: parkmb@pcu.ac.kr

**배재대학교 실버보건학과 학부생, e-mail: mioor10@naver.com

***배재대학교 실버보건학과 학부생, e-mail: yub0730@naver.com

****배재대학교 실버보건학과 학부생, e-mail: dlthdus3150@naver.com

*****배재대학교 실버보건학과 학부생, e-mail: yk7191@naver.com

*****배재대학교 실버보건학과 학부생, e-mail: vlsth3@naver.com

*****배재대학교 실버보건학과 학부생, e-mail: cmk08130@naver.com

Thirdhand smoke exposure due to short-term exposure to smoking substances: differences according to dust NNK, window, and smoke smell

Myung-Bae Park*, Jin-Seop Lim**,

*, **Dept. of Gerontology Health and Welfare, Pai Chai University

요 약

이 연구는 흡연자는 없으나 흡연물질이 있을 것으로 추정되는 장소를 단기 방문하여 체내 흡연물질 농도가 변화하는지 확인하고자 한다. 본 연구는 흡연물질이 검출될 것으로 예상되는 실내이며, 참여자는 비흡연자로서(최근 2년간 담배를 피지 않은 자), 1인당 1개 업소의 노래방 또는 PC방 방문을 2회 방문한다. 방문은 동일한 장소에 한해 24시간을 간격으로 최소 2-3시간 내외로 방문하며, 1차 방문지와 2차 방문지는 동일한 장소를 방문한다. 3차 흡연 노출을 위한 화학지표로서 NNK와 생화학적지표는 크레아티닌보정 코티닌(Creatinine corrected cotinine: CCR)을 사용하였다. NNK의 경우, 저농도집단에서는 방문에 따라 CCR의 변화가 없었다. 냄새여부에 따라서는 방문전에 비해 1차, 2차 방문에 따라서 CCR의 농도가 증가하였다. 그러나 창문여부에 따른 상호작용은 없었다. 냄새여부에 따라서, 방문전에 비해 2차 방문후 모두 CCR의 농도가 증가하였다. 흡연물질이 있을 것으로 추정되는 장소에 단기간 동안의 노출로도 3차 흡연으로 인해 인체내 코티닌농도가 증가하였다. 창문과 냄새여부는 농도증가와 연관성있는 요소가 아니었다. 이는, 흡연구역에서 담배연기를 환기시키기 위한 창문의 여부나, 환기를 비교적 잘했다고 생각하여 담배냄새를 인지하지 못하더라도, 실제 흡연물질이 실내의 벽, 가재, 의자, 쇼파 등에 흡착되어 흡연 독성 물질이 인체내 침투됨을 의미한다.

1. 서론

간접흡연도 직접흡연만큼 해로우며 수 많은 질병과 조기사망의 원인으로 지목받고 있다[1]. 그 간, 간접흡연은 타인의 흡연으로 인한 담배연기를 맡는 것을 지칭하고는 했는데, 최근의 금연관련 연구에서는 간접흡연을 2차와 3차로 구분하기 시작하다. 2차 흡연은 전통적인 간접흡연의 범주로서 흡연자로 인해 담배연기에 노출되는 것을 말하며, 3차 흡연은 주위에 담배연기는 없지만 흡연이 있었던 장소에 머물거나 담배연기는 없을지라도 흡연자와 접촉하며 흡연물질에 노출되는 것을 말한다. 다시 말해, 흡연으로 인해 발생된

담배 연기 및 미세입자와 같은 담배부산물에 흡연자의 머리카락, 옷 또는 벽, 커튼, 쇼파 등 생활공간에 잔존하며 타인을 오염시키는 것 이다[2]. 3차 흡연에 관한 연구는 국제적으로도 초기 단계의 연구이며, 우리나라의 경우 관련 연구가 거의 없는 실정이다.

이 연구는 흡연자는 없으나 흡연물질이 있을 것으로 추정되는 장소를 단기 방문하여 체내 흡연물질 농도가 변화하는지 확인하고자 한다. 이를 위해 구체적으로, 방문 전/후 소변내 코티닌 농도가 증가하는지? 그리고 대상지의 특성에 따라서 농도변화의 차이가 있는지 확인하고자 한다.

2. 방법

2.1 실험 대상지 및 참가자

본 연구는 흡연물질이 검출될 것으로 예상되는 실내이며, 참여자는 비흡연자로서(최근 2년간 담배를 피지 않은 자), 1인당 1개 업소의 노래방 또는 PC방 방문을 2회 방문한다. 방문은 동일한 장소에 한해 24시간을 간격으로 최소 2-3시간 내외로 방문하며, 1차 방문지와 2차 방문지는 동일한 장소를 방문해야만 한다.

2.2 환경 및 생화학지표

흡연의 지표로 사용되는 가장 대표적인 두 가지 흡연 특이적 물질을 사용하였다. 첫째, 환경지표는 먼지내 NNK(nicotine-derived nitrosamine ketone)이다. 둘째, 생화학지표는 소변코티닌(urine cotinine)이다. 코티닌의 경우 크레아티닌을 보정하는 경우 간접흡연을 더 잘 반영한다고 알려져 있기 때문에 우리는 크레아티닌보정 코티닌(Creatinine corrected cotinine: CCR)을 사용하였다[3].

2.3 통계분석

대상지에 방문한 평균 체류시간(분), 창문 유무, 입장시 담배냄새 여부, 먼지내 NNK 농도, 소변 CCR 농도에 대해서 기술분석을 하였다. 또한, 방문전과 1차 방문, 2차 방문 시에 농도 변화를 확인하기 위해, NNK의 농도의 경우 중위값인 105 pg/mg을 기준으로 저농도/고농도 구분하였고, 창문여부, 냄새여부의 3가지에 하위그룹 별 농도의 차이가 있는지 Wilcoxon Rank Sums을 실시하였고, 3개의 시점에 따라서 농도가 증가·감소 함을 알기 위해 repeated-ANOVA를 실시하고 Sheff의 사후검정을 실시하였다. 또한, 방문 전과 후의 소변 코티닌 농도의 변화가 어떠한 변인과 연관성이 있는지 확인하기 위해서 NNK, 창문, 냄새여부와 상관분석 매트릭스를 작성하였다. 기술분석을 제외한 모든 분석은 자연로그로 변환하여 분석하였다.

3. 결과

3.1 기술분석

총 45명의 대상지를 방문하였으며 1차 평균 120.8분, 2차 122.1분 체류하였다(표 1).

[표 1] Characteristics of the 45 target places

	N (%)
Average residence time/minute (min, max)	
1 st visit	120.8(86, 150)
2 nd visit	122.1(110, 177)
Windows	
Yes	3(13.6)
None	19(86.4)
Recognizes smell of cigarettes, 1 st visit	
None	34(75.6)
Smelly	11(24.4)
Concentration of NNK and UC	
Dust NNK	281.647(431.155)
UC before visit	0.718(0.521)
UC after 1 st visit	0.804(0.367)
UC after 2 nd visit	0.961(0.461)
CCR before visit	60.214(53.912)
CCR after 1 st visit	69.220(49.487)
CCR after 2 nd visit	107.943(82.766)

3.2 먼지내 NNK, 창문, 냄새여부에 따른 농도 변화 차이

CCR의 농도변화는 NNK 농도에 따라서 방문전/2차 방문, 1차/2차 방문은 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 그러나 창문여부나 입장시 냄새여부 등에 따라서는 집단간 농도변화의 차이가 없었다(표 1).

[표 2] T-test the difference in CCR change according to NNK, presence or absence of window, smoking odor before the visit, 1st visit, and 2nd visit

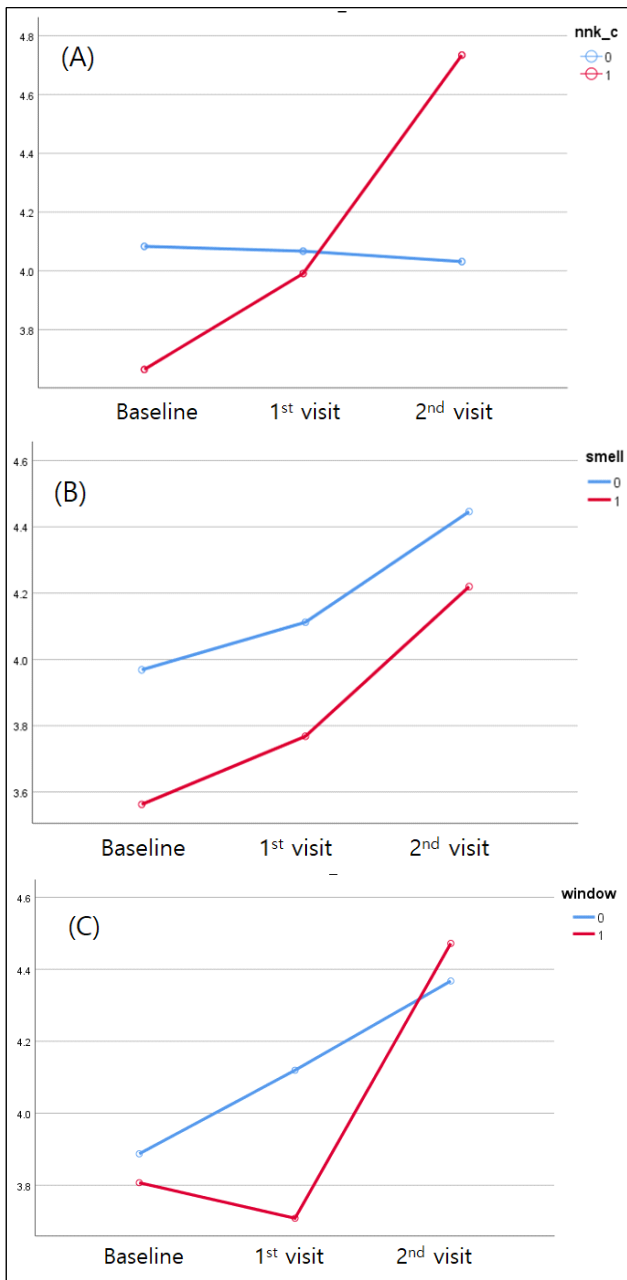
	CCR21	CCR31	CCR32
NNK0(n=22)	0.57(95.74)	2.18(81.80)	1.59(75.19)
NNK1(n=23)	17.07(35.81)	91.32(82.15)	74.25(83.38)
	P=0.1995	P=0.0003	P=0.0026
Window0(n=35)	13.97(77.83)	43.32(91.97)	29.36(81.94)
Window1(n=10)	-8.35(39.33)	63.16(98.72)	71.51(99.42)
	P=0.1947	P=0.5945	P=0.1680
Smell0(n=34)	9.29(69.38)	47.42(90.55)	38.12(87.36)
Smell1(n=11)	8.12(80.56)	48.70(103.83)	40.58(88.96)
	P=0.9264	P=0.4054	P=0.9054

CCR21: Difference between concentration of 1st visit - baseline, CCR31: 2nd visit-baseline, CCR32: 2nd visit - 1st visit, NNK: 0=NNK <105 pg/mg, 1=NNK ≥105 pg/mg Window: 0=none, 1=1 or more, Smell: 0=none, 1=smelly

3.3 반복측정 분산분석을 통한 방문전, 1차 방문, 2차 방문 후의 크레아티닌 보정 소변코티닌 농도변화

NNK의 경우, 저농도집단에서는 방문에 따라 CCR의 변화가 없었다. 냄새여부에 따라서는 방문전에 비

해 1차, 2차 방문에 따라서 CCR의 농도가 증가하였다. 그러나 창문여부에 따른 상호작용은 없었다. 냄새여부에 따라서, 방문전에 비해 2차 방문후 모두 CCR의 농도가 증가하였다(그림 2).



[그림 1] Changes in CCR at baseline, 1st, and 2nd visits through repeated measures ANOVA according to (A) dust NNK, (B) window, and (C) smoke smell. NNK was based on the median concentration of 105 pg/mg.

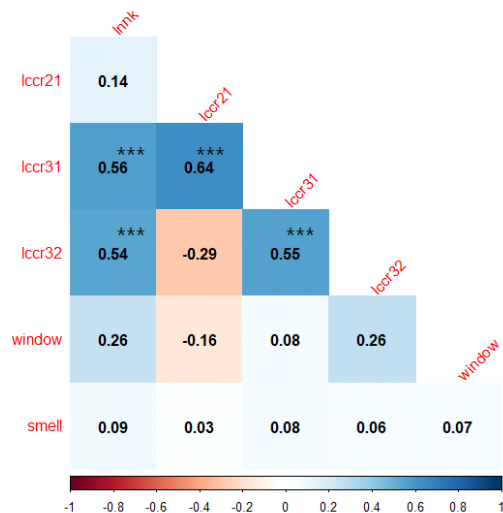
3.4 상관분석

CCR 변화량에 영향을 미치는 요인을 살펴보기 위해서 Pearson's 상관분석을 통해 매트릭스를 구현하였다. 방문전/1차방문($r=0.56$, $P<.001$) 그리고 방문전/2차방문 후($r=0.54$, $P<.001$)의 농도 증가는 NNK 농도와 양의 상관성이 있었다. 그러나 창문, 냄새여부는 통

계적으로 다른 변수와 유의미한 상관성이 없었다(그림 2).

4. 토의 및 결론

담배연기에 직접노출 되는 2차 흡연이 없을지라도, 흡연물질이 있을 것으로 추정되는 장소에 단기간 동안의 노출도 인체내 흡연물질 증가를 유발하고 있었다. 이는 3차 흡연으로 인한 것으로, 공중보건에 있어 3차 흡연의 보이지 않는 피해. 또한, 창문은 담배연기 등 흡연물질 등을 환기시킬 수 있는 변수이나, 실제적으로 창문의 여부 자체는 3차 흡연을 감소시키는 효과를 보이지는 아니하였다. 한편, 창문과 냄새여부는 농도증가와 연관성있는 요소가 아니었다. 이는, 흡연구역에서 담배연기를 환기시키기 위한 창문의 여부나, 환기를 비교적 잘했다고 생각하여 담배냄새를 인지하지 못하더라도, 실제 흡연물질이 실내의 벽, 기자재, 의자, 소파 등에 흡착되어 흡연 독성 물질이 인체내 침투됨을 의미한다. 따라서, 간접흡연 방지를 위해서는 실내 흡연 자체를 전체적으로 금연구역으로 해야한다.



[그림 2] Pearson's correlation between NNK and urine cotinine concentrations before, 1, and 2 visits. lccr21: Difference between concentration of 1st visit - baseline, 31: 2nd visit-baseline, 32: 2nd visit - 1st visit, Window: 0=none, 1=1 or more, Smell: 0=none, 1=smelly *** $P<.001$ The correlation was converted to logarithmic.

Acknowledgments

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIT) (NRF-2020R1C1C1007913).

참고문헌

- [1] General, U. S. P. H. S. O. o. t. S. (2006). *The health consequences of involuntary exposure to tobacco smoke: a report of the Surgeon General*. US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Office of ...
- [2] Jacob III, Peyton, et al. "Thirdhand smoke: new evidence, challenges, and future directions." *Chemical research in toxicology* 30.1 (2017): 270-294.
- [3] Kim, Hyojin, et al. "Relationship between environmental tobacco smoke and urinary cotinine levels in passive smokers at their residence." *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology* 14.1 (2004): S65-S70.