

청년 및 중년남성 근로자 중 1년 이상 금연 유지 성공군 및 실패군 간 개인적 · 사회적 · 환경적 특성 차이 분석: 제6기 국민건강영양조사 1차년도(2013년) 자료를 바탕으로

이준아 · 이인숙

서울대학교 간호대학

A Comparison of Characteristics between Success Group and Failure Group of 1-year Continuous Smoking Abstinence in Young Adult and Middle-aged Male Workers: with Focus on the First-year Analysis of Korean Cross-sectional Survey

Lee, Juna · Lee, Insook

College of Nursing, Seoul National University, Seoul, Korea

Purpose: This study examined the characteristics differences associated with 1-year continuous smoking abstinence in Korean young adult and middle-aged male workers. **Methods:** 'Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES)' is an ongoing surveillance system that assesses the health and nutritional status of Koreans. For a secondary analysis of cross-sectional data from KNHANES VI-1, this study selected 683 Korean male workers as a subpopulation, who were young adult or middle-aged. The subpopulation was composed of success or failure group of 1-year continuous smoking abstinence. Binomial logistic regression analysis was performed. **Results:** Success group was more likely to be older, live in urban areas, rate their health status as excellent or good, and have ever been diagnosed with hypertension than failure group. Additionally, Success group was less likely to have used electronic cigarettes (e-cigarettes), drink more than once a month, and have been exposed to secondhand smoking in workplace within a week. **Conclusion:** Developing smoking cessation programs requires consideration of resources in rural areas, promoting self-efficacy, restricting e-cigarettes and drinking, and promoting a smoke-free workplace.

Key Words: Middle aged, Male, Employment, Smoking cessation

서 론

1. 연구의 필요성

흡연은 자신뿐 아니라 지역사회 건강에도 악 영향을 준다는

점, 그러나 교정이 가능하다는 점에서 중재와 연구에서 우선순위가 높게 평가되는 생활습관이다. 흡연은 성인 10명 중 1명의 사망 원인과 관련이 있고, 현재 흡연 습관 추이가 지속되면 2020년까지 매년 8백만 명이 흡연에 의해 사망할 것으로 예측된다[1]. 이에 국내에서는 1995년 국민건강증진법 제정과 함께

주요어: 청년, 남성, 근로자, 금연, 국민건강영양조사

Corresponding author: Lee, Insook

College of Nursing, Seoul National University, 103 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 110-799, Korea.

Tel: +82-2-740-8828, Fax: +82-2-765-4103, E-mail: lisook@snu.ac.kr

Received: Feb 12, 2016 / Revised: Apr 2, 2016 / Accepted: Apr 8, 2016

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

금연을 중심으로 한 건강생활실천사업이 전개되어왔고[2], 현재까지 금연공익광고·공공장소 흡연규제와 담뱃세 인상, 보건소 금연클리닉 운영 등 다양한 정책이 실시되어왔으나 2012년 국내의 성인 현재 흡연율은 25.0%에 달하여[3], 경제협력개발기구 가입국 평균인 20.4%를[1] 상회하였다.

2013년 국내의 성인 현재 흡연율은 23.2%였지만 남자에서는 41.4%, 여자에서는 5.7%로 나타나 남성의 흡연율이 월등히 높았고, 남성의 연령별 현재 흡연율 추이를 보면 20대 37.0%, 30대 54.5%, 40대 48.0%, 50대 40.8%로 30세 이상 청년과 중년 연령에서 증가하였다가 60대에 32.5%, 70세 이상 15.6%로 낮아지는 현상을 보였다[3]. 또한 2013년 하반기 남성 취업자 연령별 분율이 29세 이하 12%, 30대 24%, 40대 23%, 50대 23%, 60대 이상 14%로 30세 이상의 청년과 중년에서 높았다[4]. 금연이 흡연자 개인의 노력과 의지뿐만 아니라 스트레스, 사회적 규범 및 참여수준 등 사회적·상황적 요소의 영향을 받는다는 것[5-8]을 고려하였을 때에 사회적·경제적 활동이 활발한 남성 근로자 중에서도 특히 30세 이상의 청년과 중년은 장기적 금연 유지에 있어서 20대나 노인 등 다른 인구집단에 비해 사업장 내의 흡연 분위기, 스트레스 등 외부 요인의 영향을 많이 받을 것이라 예상된다. 그러나 대부분의 연구가 보건소 금연 클리닉이나 일개 산업장, 일반 인구 집단이나 다른 연령 집단을 대상으로 하여 수행되어[9-13] 어떤 요소들이 청년 및 중년남성 근로자들의 금연 유지와 관련이 있는지 확인하기 어렵다.

한편, 국민건강영양조사는 보건복지부와 질병관리본부가 대한민국에 거주하는 국민을 목표 모집단으로 하여 매해 시행하고 있는 대규모 표본조사이다[14]. 이것은 다단계 층화 집락표출법을 통해 조사구와 조사가구를 추출한 뒤, 추출률과 응답률, 연령별 분포를 고려하여 사후 층화 가중치 조정단계를 통해 최종 가중치를 산출하였고[15], 모집단에 대한 대표성이 효과적으로 확보되어 분석이 활발히 이루어져야 하는 가치 있는 자료이다.

국민건강영양조사를 이차자료로 활용한 연구는 공식 홈페이지에 공개되며[16], 금연 관련 선행연구는 특정 질병과의 관련성을 밝히는 데에 목적을 둔 것이 대부분이다. 개인적·사회적·환경적 관련요인을 확인한 선행연구가 있으나 이것은 일반 인구집단을 대상으로 하여[17] ‘청년 및 중년남성 근로자’와 같이 특정 인구 집단에 초점을 맞춘 연구는 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구는 공개된 국민건강영양조사 원시자료 중 제6기 1차년도(2013년) 자료[18]를 이차자료로 활용하여, 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지와 관련을 보이는 개인적·사회적·환경적 특성을 확인하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 국민건강영양조사 제6기 1차년도(2013년) 원시 자료를 활용하여 국내 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지와 관련성을 보이는 개인적·사회적·환경적 요인과 그에 따른 특성 차이를 비교하는 데에 목적을 둔다. 구체적인 연구 목표는 다음과 같다.

- 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지 여부에 따라 일반적·건강 특성 차이를 확인한다.
- 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지 여부에 따라 사회·환경적 특성 차이를 확인한다.
- 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지 성공 여부 관련 요인을 파악한다.

연구방법

1. 연구설계

국내 청년 및 중년남성 근로자 중 1년 이상 금연이 유지되는 집단과 그렇지 못한 집단 간 개인적·사회적·환경적 특성 차이를 확인하고, 1년 이상 금연 유지 성공 여부 관련요인을 파악하기 위해 설계된 이차자료분석이다. 보건복지부와 질병관리본부가 서술적 단면조사 형태로 실시한 국민건강영양조사 제6기 1차년도(2013년) 원시자료를 이차자료로 활용하였다.

2. 연구대상

국민건강영양조사 제6기 1차년도(2013년) 원시자료는 대한민국 거주 국민을 목표 모집단으로 하며, 2단계 층화집락표본추출방법을 사용하였고[14], 본 연구는 이 표본에서 만 29세 이상 만 59세 이하 청년 및 중년남성 근로자 중 금연 1년 이상 유지 중인 과거 흡연자와 최근 1년 이내 금연을 시도하였으나 실패하여 현재 흡연 중인 683명을 부모집단(subpopulation)으로 설정하였다.

연구대상자를 정의하는 과정에서 근로자는 연구목적에 고려하여 국민건강영양조사 내 문항을 이용하였고, 이는 무급가족 종사자와 임시 휴직자를 포함한다.

금연 성공 기준은 연구마다 다양하게 정의되고 있다. Lichtenstein[19]에 의하면 금연 프로그램 참가 6개월 또는 1년 후 금연 유지 가능성은 약 15~20%에 그치며, Fiore 등[20]은 1년을 단기, 10년을 장기 금연으로 정의하였다. 이러한 배경과 함

게 국민건강영양조사가 과거 금연 시도를 최근 1년에 한하여 서 묻고 있다는 점에서 본 연구는 최근 1년을 기준으로 금연 여부를 가름하였다.

‘청년’과 ‘중년’에 대한 기준 역시 다양하지만 본 연구는 사회경제적 활동이 활발한 남성 근로자를 전제로 하고, 고용 상 연령차별금지 및 고령자 고용촉진 법률이 근로자 정년을 60세 이상으로 규정하며[21], 2011년 정년제를 도입한 국내 사업체가 74.02%이라는 사실[22] 등을 고려하여 만 29세에서 만 59세 까지를 연구대상자로 설정하였다.

3. 연구 변수의 선정 및 정의

질병관리본부는 국민건강영양조사 원시자료가 타당하게 사용될 수 있도록 변수 설명이 포함된 원시자료 이용지침서 [16]를 제공하고 있다. 이를 참고하여 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지 여부와 관련성을 보일 것이라 생각되는 일반적·사회적·환경적 변수를 선정하였다.

1) 일반적 특성

연령, 거주 지역, 주택형태, 개인소득과 가구소득, 교육 수준, 직업 분류, 동거 가족수, 가족세대 유형, 결혼상태가 변수로 선정됐다. 연령은 만 나이의 자연수 형태로 수집되었고, 이를 10세 기준으로 범주화 하였다. 거주 지역은 동과 읍·면으로 수집된 것을 동은 도시로, 읍·면은 전원 지역으로 간주하였다. 주택형태는 아파트와 이외 주택형태로 제시된 것을, 개인 및 가구소득은 원시자료에서 성별, 연령, 월 평균 가구균등화 소득을 고려하여 제시한 4분위를[14] 분석에 활용하였다. 교육 수준은 졸업 여부를 기준으로 분류하였고, 직업분류는 관리자·전문가 및 관련 종사자, 사무종사자, 서비스 및 판매 종사자, 농림어업 숙련 종사자, 기능원 및 장치·기계조작 및 조립종사자, 단순노무종사자로 제시된 원시자료를 그대로 사용하였다. 동거 가족수는 자연수 형태로 수집된 것을 그대로 사용하였으며, 가족세대 유형은 원시자료를 독거, 독거를 제외한 1세대, 2세대, 3세대로, 결혼 상태는 미혼, 기혼, 사별 또는 이혼으로 재 범주화하였다.

2) 건강 특성

주관적 건강상태, 고혈압·이상지질혈증·당뇨 의사 진단 경험, 현재 또는 과거 평균 흡연량, 평생 전자담배 경험 유무, 월간 음주 여부, 신체활동 실천 여부 등이다. 주관적 건강상태는 자신의 건강상태에 대해 응답한 것을 ‘매우 좋음 또는 좋음’, ‘보

통’, ‘나쁨 또는 매우 나쁨’으로 범주화하였고, 고혈압·이상지질혈증·당뇨에 대해 의사에게 진단을 받은 경험이 있는지 여부를 물었다. 현재 또는 과거 평균 흡연량의 경우, 매일 흡연자와 과거 흡연자는 현재 또는 과거 하루 평균 흡연 개비 수를 물었고, 가끔 흡연자의 경우, ‘(흡연한 날 하루 평균 흡연 개비 수)*(최근 1달 간 흡연 일수)/30일’을 산출하여 분석에 활용하였다. 평생 전자담배 경험 여부는 ‘지금까지 전자담배를 피워본 적이 있습니까?’라는 질문을 통해 수집하였고, 월간 음주 여부는 최근 1년 간 한 달에 1회 이상 술을 마신 경험 유무를 의미한다. 신체활동은 격렬한 신체활동·중등도 신체활동·걸기를 실천한 시간과 주당 일수를 통해 MET-minutes/week (Metabolic equivalent-minutes per week)으로 환산하였고 [23], 이것을 1단계 비활동적(inactivity), 2단계 최소한의 신체활동(minimally active), 3단계 활동적(physically active)로 분류하였다. 3단계는 적어도 3일 이상 격렬한 신체활동으로 주당 1,500 MET-minutes 이상 또는 주 7일 이상 어느 조합이든 주당 최소 3,000 MET-minutes 이상을 소모한 경우이고, 2단계는 20분 이상 격렬한 활동을 3일 이상하거나 30분 이상 중등도 활동 또는 걷기를 주 5일 이상 시행한 자 또는 어떠한 조합이든 주 5일 이상, 주 600 MET-minutes 이상을 소모한 자가 포함되며, 1단계는 두 단계 중 어느 단계에도 속하지 않는 경우이다[23].

3) 사회·환경적 특성

직장·환경과 관련된 변수가 선정되었으며, 직장 관련 변수로는 주당 평균 근로 시간, 고용자와 피고용자로 나뉘는 직위, 하루 중 근무시점, 최근 7일 내 직장 실내 간접흡연 경험 여부가 선정되었다. 직위의 경우, 무급가족종사자를 피고용자 범주에 포함하였고, 하루 중 근무시점은 주간·저녁·밤·규칙적 교대·24시간 교대·분할·불규칙 교대 근무 형태로 수집된 것을 ‘주간’, ‘저녁이나 밤’, ‘교대 근무’로 범주화하여 활용하였다. 환경 관련 변수는 가정 내 일상 흡연자 유무, 최근 7일 내 공공기관 실내 간접흡연 경험, 최근 1년 내 금연캠페인 노출 여부가 선정되었다.

4. 자료수집 및 분석

본 연구는 2015년 12월 18일 서울대학교 생명윤리심의위원회의 심의 면제 승인(접수번호 SNU 15-11-054)을 받았으며, 원시자료 활용을 위해 국민건강영양조사의 보안서약을 하였다. 모든 통계 분석은 제시된 표본가중치와 층화변수 및 1차 추

출단위인 조사구를 복합표본 설계요소 변수로 지정하여 복합표본 자료분석방법으로 시행되었고, 이를 통해 모집단에 대한 표본의 대표성을 유지하였다. 또한 결측값은 제시된 가중치를 활용하여 유의한 값으로 처리되도록 하였다. 본 연구에 사용한 가중치는 다음을 통해 산출되었으며, 사후 보정 가중치에서 최종적으로 극단가중치 절사를 시행하였다.

기본가중치=설계가중치(추출률 역수)×무응답조정가중치(응답률 역수)

$$\text{사후보정가중치} = \text{기본가중치} \times \frac{\text{시도성별연령별추계인구수}}{\text{시도성별연령별가중치합}}$$

대상자 집단 간 특성 차이를 확인하기 위하여 빈도와 백분율을 산출하였고, 통계적 유의성을 검정하기 위하여 복합표본 교차분석 및 복합표본 일반선형모형을 통한 t-test를 시행하였다. 이 과정에서 통계적 유의성을 보인 변수들을 대상으로 복합표본 이항 로지스틱 회귀분석을 시행하여 1년 금연 유지에 대한 오즈비(Odds Ratio)를 산출하였다. 모든 통계 분석은 IBM SPSS Statistics 23.0 프로그램을 통해 수행되었고, 통계적 유의성은 유의수준 5%를 기준으로 검정하였다.

연구결과

본 연구는 2013년 국민건강영양조사에 참여한 중년남성 근로자 중 1년 이상 금연을 유지 중인 과거 흡연자와 최근 1년 이내에 금연을 시도하였으나 실패하여 현재 흡연 중인 자 683명을 부모집단(subpopulation)으로 하여 통계 분석을 수행하였다. 이 중 363명(51.5%)이 1년 이상 금연을 유지하고 있는 과거 흡연자(success group), 320명(48.5%)이 최근 1년 내에 금연을 시도하였으나 실패하여 현재 흡연 중인 자(failure group)로 나타났다.

1. 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연유지 여부에 따른 일반적 특성 차이

청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지 여부에 따른 일반적 특성 차이는 Table 1과 같다. 1년 이상 금연 유지 실패군과 성공군의 평균 연령은 각각 42.47 ± 1.13 세, 45.96 ± 0.46 세로 성공군에서 유의하게 높았고($t = -5.19, p < .001$), 연령별 분포에서도 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($\chi^2 = 32.39, p < .001$). 거주 지역과 주택 형태의 경우, 성공군에서 도시 지역 거주 비율이 상대적으로 높았고($\chi^2 = 5.56, p = .027$), 아파트에 거주하는 비율도 통계적으로 유의하게 높았다($\chi^2 = 7.10, p = .025$).

개인적 수입과 가구 수입의 경우, 성공군과 실패군 간 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($\chi^2 = 11.92, p = .022$; $\chi^2 = 12.08, p = .020$).

2. 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연유지 여부에 따른 건강 특성 차이

청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지 여부에 따른 건강 특성 차이는 Table 2와 같다. 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이를 보였던 변수는 주관적 건강상태($\chi^2 = 7.08, p = .036$), 고혈압 의사 진단 경험($\chi^2 = 13.13, p = .001$), 평생 전자담배 경험 여부($\chi^2 = 56.12, p < .001$), 월간 음주 여부($\chi^2 = 9.44, p = .005$)였다. 주관적 건강상태의 경우, “매우 좋음 또는 좋음”이라고 응답한 자가 성공군 143명(39.6%), 실패군 103명(30.6%)으로 자신의 건강상태를 긍정적으로 평가하는 비율이 성공군에서 상대적으로 높았다. 고혈압 의사진단 경험의 경우, 성공군 70명(18.0%), 실패군 30명(8.5%)으로 성공군에서 고혈압 의사진단 경험 비율이 높았고, 평생 전자담배 경험은 실패군에서 69명(24.5%)으로 13명(4.5%)으로 실패군에서 높은 비율을 보였다. 월간 음주는 성공군 284명(78.0%), 실패군 275명(87.0%)으로 실패군에서 높은 비율을 보였다.

3. 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연유지 여부에 따른 사회적·환경적 특성 차이

청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지 여부에 따른 사회적·환경적 특성 차이는 Table 3과 같고, 통계적 유의미한 차이를 보인 변수는 주당근무시간과 최근 7일 이내 직장 실내 간접흡연 경험이었다. 주당근무시간의 경우, 실패군 평균 50.76 ± 1.17 시간으로, 성공군 평균 47.21 ± 0.74 시간으로 실패군에서 유의하게 높았다($t = 3.02, p = .003$). 최근 7일 이내 직장 실내 간접흡연은 실패군에서 240명(76.2%)이 경험한 것으로 나타나 성공군 231명($62.1 \pm 2.8\%$)보다 통계적으로 유의하게 높은 비율을 보였다($\chi^2 = 15.87, p < .001$).

4. 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지 성공 여부 관련 요인

청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지 성공 여부와 관련된 요인을 확인하기 위해 복합표본 교차분석 및 t-test에서 통계적 유의성을 보였던 변수들을 대상으로 이항 로지스틱 회

Table 1. Comparisons of General Characteristics between Success and Failure Group in Continuous Smoking Abstinence (N=683)

Variables	Categories	Continuous smoking abstinence		x ² or t	p
		≥ 1 year (success group)	< 1 year (failure group)		
		n [†] (%) [‡] or M±SE [‡]	n [†] (%) [‡] or M±SE [‡]		
Total		363 (51.5)	320 (48.5)		
Age (year)		45.96±0.46	42.47±1.13	-5.19	<.001
	29~39	74 (22.7)	121 (42.5)	32.39	<.001
	40~49	140 (38.8)	107 (32.6)		
	50~59	149 (38.4)	92 (24.9)		
Inhabited area	Urban area	303 (84.4)	253 (77.3)	5.56	.027
	Rural area	60 (15.6)	67 (22.7)		
Residence	Others	125 (38.4)	144 (48.5)	7.10	.025
	Apartment	238 (61.6)	176 (51.5)		
Personal income (n=680) [†]	Low	61 (18.6)	68 (20.1)	11.92	.022
	Middle low	88 (23.4)	88 (30.4)		
	Middle high	92 (25.9)	92 (28.6)		
	High	120 (32.2)	71 (20.9)		
Family income (n=680) [†]	Low	14 (4.7)	16 (4.2)	12.08	.020
	Middle low	76 (21.7)	83 (25.6)		
	Middle high	110 (29.3)	114 (38.3)		
	High	161 (44.3)	106 (32.0)		
Educational level (n=682) [†]	≤ Elementary school	17 (4.6)	16 (4.1)	2.30	.538
	Middle school	31 (8.3)	30 (9.9)		
	High school	129 (36.9)	136 (41.6)		
	≥ College	185 (50.3)	138 (45.0)		
Occupation (n=680) [†]	Profession or supervisor	97 (26.3)	53 (18.4)	13.09	.071
	Office worker	69 (19.7)	56 (16.8)		
	Sales or service	50 (14.6)	68 (19.7)		
	Primary industry	16 (3.8)	9 (1.9)		
	Technician	106 (29.7)	110 (37.2)		
	Blue-collar worker	23 (5.9)	23 (6.0)		
Cohabitant		3.44±0.07	3.32±0.09	-1.38	.170
Household	Single-person	11 (3.3)	15 (4.4)	3.89	.358
	Single-generation	53 (13.2)	50 (17.6)		
	Two-generation	273 (76.0)	240 (72.5)		
	Three-generation	26 (7.5)	15 (5.5)		
Marital Status (n=680) [†]	With spouse	318 (87.1)	273 (83.3)	2.66	.399
	Divorce, bereaved	17 (4.7)	12 (4.7)		
	Single	25 (8.3)	35 (12.0)		

SE=standard error; [†] Unweighted; [‡] Weighted.

귀분석을 실시한 결과는 Table 4와 같다. 이 때, 분류정확도는 68.7%, Nagelkerke R²을 통해 확인된 설명력은 24.5%로 나타났다.

그 결과, 연령, 거주 지역, 주관적 건강상태, 고혈압 의사진단 경험, 평생 전자담배 경험 여부, 월간 음주, 최근 7일 이내 직장 실내간접흡연경험이 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지

성공과 통계적으로 유의한 관련성을 보였다. 연령의 경우, 30대 보다 40대에서 1년 이상 금연 유지 가능성이 1.89배(95% CI=1.23~2.92), 50대에서 2.14배(95% CI=1.40~3.27) 높아졌으며, 거주 지역의 경우, 전원 지역보다 도시 지역 거주자에서 1년 이상 금연 유지 가능성이 1.53배(95% CI=1.02~2.29) 높았다. 자신의 건강상태를 ‘매우 좋음 또는 좋음’이라고 응답한 경우, ‘나

Table 2. Comparisons of Health related Characteristics between Success and Failure Group in Continuous Smoking Abstinence (N=683)[†]

Variables	Categories	Continuous smoking abstinence		x ² or t	p
		≥ 1 year (success group)	< 1 year (failure group)		
		n [†] (%) [‡] or M±SE [‡]	n [†] (%) [‡] or M±SE [‡]		
Total		363 (51.5)	320 (48.5)		
Perceived health status	Excellent or good	143 (39.6)	103 (30.6)	7.08	.036
	Fair	184 (52.1)	180 (57.4)		
	Poor or very poor	36 (8.3)	37 (12.0)		
Physical discomfort within 2 weeks	Yes	34 (8.9)	39 (12.5)	2.35	.146
	No	329 (91.1)	281 (87.5)		
Chronic disease diagnosis	Hypertension			13.13	.001
	Yes	70 (18.0)	30 (8.5)		
	No	293 (82.0)	290 (91.5)		
	Dyslipidemia			1.99	.169
	Yes	43 (10.9)	28 (7.8)		
	No	320 (89.1)	292 (92.2)		
Diabetes mellitus			2.35	.160	
Yes	24 (6.4)	14 (3.8)			
No	339 (93.6)	306 (96.2)			
Amount of smoking (cigarettes per day)		15.22±0.54	15.08±0.71	-0.18	.854
Electronic cigarettes use	Yes	13 (4.5)	69 (24.5)	56.12	< .001
	No	350 (95.5)	251 (75.5)		
Monthly drinking [§]	Yes	284 (78.0)	275 (87.0)	9.44	.005
	No	79 (22.0)	45 (13.0)		
Physical activity (MET-min/week)		2478.93±193.56	2746.97±300.13	0.89	.373
	Inactive	81 (22.8)	93 (28.5)		
	Minimally active	178 (48.1)	128 (38.6)	6.52	.080
	Physically active	104 (29.1)	99 (32.9)		
Mental health	Level of perceived stress			0.47	.513
	Very often or often	82 (23.4)	79 (25.7)		
	Sometimes or never	281 (76.6)	241 (74.3)		
	Continuous depression over 2 weeks			0.08	.777
	Yes	16 (3.9)	13 (4.4)		
	No	347 (96.1)	307 (95.6)		
Hours of sleep (per day)		6.66±0.06	6.63±0.09	-0.32	.747

SE=standard error; MET-min=metabolic equivalent-minutes; [†] Unweighted; [‡] Weighted; [§] Drinking more than once a month.

뽕 또는 매우 나뽕'이라고 응답한 경우보다 1년 이상 금연 유지 가능성이 2.12배(95% CI=1.14~3.97) 높았다. 고혈압 의사진단 유경험자는 그렇지 않은 경우보다 1년 이상 금연 유지 가능성이 2.19배(95% CI=1.20~3.98), 평생 전자담배 무경험자는 유경험자보다 5.68배(95% CI=2.69~12.00) 높았다. 월간 음주는 한 달에 한 번 이상 음주를 하지 않는 경우가 하는 경우에 비해 1년 이상 금연 유지 가능성이 2.14배로 높았고(95% CI=

1.33~3.44), 최근 7일 이내 직장 실내간접흡연 무경험자는 유경험자에 비해 1년 이상 금연 유지 가능성이 1.87배(95% CI=1.32~2.65) 높았다.

논 의

본 연구는 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지 여

Table 3. Comparisons of Social and Environmental Characteristics between Success and Failure Group in Continuous Smoking Abstinence (N=683)[†]

Variables	Categories	Continuous smoking abstinence		x ² or t	p
		≥ 1 year (success group)	< 1 year (failure group)		
		n [†] (%) [‡] or M±SE [‡]	n [†] (%) [‡] or M±SE [‡]		
Total		363 (51.5)	320 (48.5)		
Working hours (per week) (n=682) [†]		47.21±0.74	50.76±1.17	3.02	.003
Position	Employee	254 (70.5)	217 (70.6)	0.00	.987
	Others	109 (29.5)	103 (29.4)		
Work hour (n=674) [†]	Day	308 (85.8)	264 (82.4)	5.60	.104
	Evening or night	22 (5.8)	33 (10.6)		
	Shift work	29 (8.5)	18 (7.0)		
Second-hand smoking within a week	Workplace			15.87	< .001
	Yes	231 (62.1)	240 (76.2)		
	No	132 (37.9)	80 (23.8)		
	Public place			1.89	.210
Yes	241 (64.5)	191 (59.4)			
No	122 (35.5)	129 (40.6)			
Existence of in-home smokers	Yes	17 (6.0)	18 (6.7)	0.15	.746
	No	346 (94.0)	302 (93.3)		
Anti-smoking campaigns [§]	Yes	281 (76.6)	262 (82.5)	3.67	.075
	No	82 (23.4)	58 (17.5)		

SE=standard error; [†] Unweighted; [‡] Weighted; [§] Exposure to Anti-smoking Campaigns within 1year; ^{||} Employer and Family Business.

부에 따른 개인적·사회적·환경적 특성 차이를 비교하고, 관련 요인을 확인하고자 시행된 이차자료분석이다. 그 결과, 연령, 거주 지역, 주관적 건강상태, 고혈압 의사진단 경험, 평생 전자담배 경험, 월간 음주, 최근 7일 이내 직장 실내 간접흡연 노출 여부가 국내 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지와 통계적으로 유의한 관련성을 보였다.

선행연구에서 연령과 금연 성공 간 관련성은 대상자에 따라 달리 나타난다. 보건소 금연클리닉과 일개 산업장에서는 연령이 증가할수록 금연 성공 가능성도 높아진 반면[10,13], 노인에서는 연령이 증가할수록 금연 의도가 낮아졌다[11]. 호남 지역 일반 남성에서는 연령과 금연의도 간 통계적 관련성이 없는 것이 확인되었다[12]. 본 연구에서는 연령이 높아질수록 1년 이상 금연 유지 가능성이 높아져 청년 및 중년남성 근로자의 금연은 연령과의 관련성 측면에서 다른 인구 집단과 차별된다. 일반적으로 하위직 근로자일수록 흡연율이 높고 금연운동 효과가 적은 것으로 알려져 있는데[10], 직위는 연령에 따라 높아지는 경향이 있어 직업 현장의 흡연 분위기 및 사회적 압박에서 상대적으로 자유롭기 때문에 나타난 결과라 생각된다. 그러나 본 연구에서는 직업 현장에서의 흡연 분위기 및 사회적 압박,

직위 등에 대해 구체적으로 파악할 수 있는 자료가 부족하다는 제한점이 있어 추가적 연구가 필요할 것이라 판단된다.

거주 지역의 경우, 도시 지역에 거주할수록 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지 가능성이 높아지는 것으로 나타났다. 이는 선행연구[9,12]와 일치하는 결과로 보건의료자원 접근성, 금연 구역 등이 도시와 전원 지역 간 차이가 있기 때문이라 생각된다. 본 연구결과를 참고하여 전원 지역에 추가적인 금연 서비스 제공 및 자원 개발이 고려되어야 할 것으로 보이나 거주 지역과 금연 간 관련성에 대한 연구가 아직 충분하지 않아 이를 고려한 추가적 연구가 필요하다.

Croghan 등[24]에 따르면 1년 이상 금연 유지자가 유지 실패자보다 주관적 건강상태가 좋았고, 1년 후 반복 조사에서도 동일했으며, 다른 선행연구 또한 이를 지지한다[25,26]. 이는 본 연구와도 일치하며, 금연이 건강관리 효능감, 주관적 건강상태에 긍정적 영향을 주었을 것이라 생각된다. 이에 따라 금연 프로그램 개발 시 효능감, 주관적 건강상태 증진을 함께 고려해야 할 것이다.

한편, 본 연구에서 고혈압 의사진단 경험은 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지와 통계적으로 유의한 관련성

Table 4. Factors related to 1-year Continuous Smoking Abstinence in Young Adult and Middle-aged Male Workers (N=679)[†]

Variables	Categories	Crude OR (95% CI) [†]	Adjusted OR (95% CI) [‡]	p	Wald F
Age (year)	29~39	1.00	1.00	.001	7.31
	40~49	2.23 (1.52~3.27)	1.89 (1.23~2.92)		
	50~59	2.89 (1.95~4.29)	2.14 (1.40~3.27)		
Inhabited area	Rural area	1.00	1.00	.042	4.21
	Urban area	1.59 (1.05~2.40)	1.53 (1.02~2.29)		
Residence	Others	1.00	1.00	.142	2.18
	Apartment	1.51 (1.05~2.17)	1.34 (0.91~1.98)		
Family income	Low	1.00	1.00	.194	1.59
	Middle low	0.75 (0.31~1.82)	0.83 (0.29~2.40)		
	Middle high	0.68 (0.30~1.55)	0.74 (0.28~1.96)		
	High	1.23 (0.55~2.78)	1.15 (0.44~3.02)		
Perceived health status	Poor or very poor	1.00	1.00	.030	3.58
	Fair	1.30 (0.75~2.25)	1.41 (0.80~2.50)		
	Excellent or good	1.86 (1.08~3.22)	2.12 (1.14~3.97)		
Hypertension diagnosis	No	1.00	1.00	.011	6.65
	Yes	2.35 (1.41~3.94)	2.19 (1.20~3.98)		
Electronic cigarettes use	Yes	1.00	1.00	< .001	21.08
	No	6.89 (3.39~14.00)	5.68 (2.69~12.00)		
Monthly drinking [§]	Yes	1.00	1.00	.002	9.88
	No	1.88 (1.21~2.93)	2.14 (1.33~3.44)		
Working hours (per week)	≥ 49 hours	1.00	1.00	.089	2.93
	< 49 hours	1.77 (1.27~2.47)	1.37 (0.95~1.97)		
Secondhand smoking in workplace within a week	Yes	1.00	1.00	.001	12.61
	No	1.96 (1.39~2.76)	1.87 (1.32~2.65)		
Correct prediction (%)				68.7	
Nagelkerke R ² (%)				24.5	

OR=odds ratio; CI=confidential interval; [†] Unweighted; [‡] Weighted; [§] Drinking more than once a month.

을 보였다. 건강문제의 심각성(severity)에 대한 인식은 건강 증진행위에 영향을 주는 것으로 알려져 있으며, 단순한 질병력이나 의사진단이 아닌 본인 스스로 해당 건강문제에 대해 어떻게 평가하고 있는 지에 의존한다[9-11]. 다른 질환은 통계적 유의성을 보이지 않은 반면, 고혈압 의사진단 경험이 유의한 관련성을 보인 것은 금연을 시도하는 청년 및 중년남성 근로자가 다른 질환보다도 고혈압을 상대적으로 심각하게 받아들이고 있다고 해석할 수 있다.

본 연구에서 전자담배 경험이 있는 경우에 1년 이상 금연 유지 가능성이 더 낮은 것으로 나타났는데, 이것은 전자담배가 금연에 도움이 된다고 주장하는 일부 연구[27,28]와 상반된다. 이러한 차이는 선행연구들이 여성을 포함하여 6개월 이하의 단기간 금연 여부를 관찰한 데에 반해 본 연구는 청년 및 중년

남성 근로자의 1년 이상 금연 유지에 초점을 맞추었다는 점에서 기인한 것으로 보인다. 이를 통해 본 연구결과는 전자담배가 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 장기간 금연에는 오히려 부정적 영향을 끼칠 수도 있다는 점을 시사한다.

음주 습관이 흡연과 관련이 있음은 이미 익히 알려져 있으며 [10,13], 본 연구에서도 월간 음주 경험이 있을 경우, 1년 이상 금연 유지 가능성이 낮아졌다. 이에 따라 금연 프로그램 및 관련 정책 개발 시 절주 프로그램 간의 협력을 도모하는 것이 더 효과적일 것으로 생각된다.

또한 본 연구에서 최근 7일 이내 직장 실내간접흡연경험이 있을 경우, 금연 1년 이상 유지 가능성이 낮아졌는데, 주목해야 할 점은 가정 내 일상적 흡연자 유무 여부와 공공장소에서의 간접흡연 노출 여부, 금연 캠페인 노출 여부는 통계적으로 유의한

관련성을 보이지 않았다는 점이다. 다양한 인구 집단을 대상으로 한 선행연구들을 통해 간접흡연이 금연에 미치는 영향은 현재 논의 중에 있으나[11,12] 본 연구결과에 비추어보았을 때에 국내 청년 및 중년남성 근로자의 금연은 다른 어떤 환경보다도 근로 환경에서 많은 영향을 받고 있는 것으로 보인다. 이에 따라 국내 청년 및 남성 근로자의 장기적 금연 유지를 위해서는 관련 연구자 및 산업장 관리자, 정책개발자가 공공장소 및 가정보다는 산업장 및 근로환경에서의 중재에 우선순위를 두고 금연구역 설정 및 금연 분위기 조성을 위한 다양한 캠페인 및 프로그램 개발에 주력해야 할 것으로 생각된다.

한편, 본 연구에서 교육수준, 평균 일일 흡연량, 주관적 스트레스, 경제적 수입, 신체활동, 직업 등은 통계적으로 유의한 관련성을 보이지 않았다. 교육 수준과 경제적 수입은 연구에 따라 금연과의 관련성이 달리 나타나며[12], 이들이 반영하는 건강정보 접근성과 담배 구매력 등은 금연 의지나 시도에는 영향을 줄 수 있으나 금연을 장기적으로 유지하는 데에는 영향력이 낮을 것으로 생각된다. 일일 평균 흡연량은 니코틴 의존도를 간접적으로 반영하나[10] 본 연구에서는 통계적으로 유의하지 않게 나타나 추가 연구를 통해 니코틴 의존도와 장기적 금연 지속 간의 관계를 확인할 필요가 있다. 스트레스는 금연에 방해되는 변수로 알려져 있으나[12], 본 연구에서는 관련성이 나타나지 않았고, 선행연구와 스트레스를 측정하는 방법과 도구가 달라 다른 결과가 나타났을 가능성이 있다. Ha와 Lee[10]와는 달리 본 연구에서는 직업, 직위 등이 통계적으로 의미 있는 변수가 아니었다. 선행연구가 일개 산업장을 대상으로 하였다는 점에서[10] 본 연구의 대상자가 여러 직종의 근로자로 구성되어 일개 산업장을 대상으로 한 연구결과와 차이가 있는 것으로 사료된다. 신체활동과 금연 간 관련성은 연구에 따라 차이를 보이며[10,11], 본 연구에서는 유의한 관련성이 나타나지 않았다. 이에 따라 신체활동과 같은 건강 관련 행위와 금연 유지 간에 관련성을 규명하기 위한 추가 연구 역시 필요할 것으로 생각된다.

결론 및 제언

본 연구는 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지 여부에 따른 개인적·사회적·환경적 특성 차이를 비교하고, 그에 따른 관련요인을 확인하고자 시행된 이차자료분석이다. 이를 위해 보건복지부와 질병관리본부가 대한민국 거주 국민을 목표 모집단으로 하여 2단계 층화집락표본추출방법을 이용하여 수집한 국민건강영양조사 제6기 1차년도(2013년) 원시자료가 활용되었다. 대부분의 연구들이 다른 인구 집단을 대상으로 하

고 있거나 금연과 질병간의 관련성에 관심을 두고 있다는 점에서 본 연구는 기존 연구들과 차별성을 보이며, 청년 및 중년남성 근로자의 흡연율이 다른 인구집단보다 높고 사회경제적 활동이 활발하다는 점에서 연구적 의의를 갖는다.

본 연구결과, 연령이 높을수록, 전원 지역보다 도시 지역에 거주하는 경우, 주관적 건강상태가 좋을 경우, 고혈압 의사진단 경험이 있을 경우, 평생 전자담배 경험이 없을 경우, 월간 음주를 하지 않을 경우, 최근 7일 이내 직장 실내간접흡연 노출 경험이 없을 경우 국내 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지 가능성이 높아지는 것으로 확인되었다.

이러한 결과를 토대로 본 연구는 청년 및 중년남성 근로자들이 고혈압을 다른 질환보다도 상대적으로 심각하게 인식하고 있을 가능성과 전자담배가 대상자들의 장기간 금연에 부정적 영향을 끼칠 수 있음을 확인하였다. 또한 금연 프로그램 및 관련 정책 개발 시 전원 지역에 추가적인 금연 서비스 제공 및 자원 발굴, 대상자의 자신감 및 효능감 증진, 음주 및 전자담배 사용의 제한, 절주 프로그램과의 협력을 고려하도록 제언하는 바이다. 더불어 직업현장에서의 흡연 분위기 및 사회적 압박, 직위 등에 대해 구체적으로 파악할 수 있는 추가적 연구의 필요성도 함께 확인하였다.

본 연구는 이차자료분석을 통해 시행되었기에 원시자료에 제시된 변수만을 활용하여야 한다는 한계점이 있었다. 그러나 이러한 한계에도 불구하고 본 연구는 가정 내 일상적 흡연자 유무 여부와 공공장소에서의 간접흡연 및 금연캠페인 노출 여부는 통계적 관련성을 보이지 않은 반면, 최근 7일 이내 직장 실내 간접흡연 노출 여부는 청년 및 중년남성 근로자의 1년 이상 금연 유지와 통계적으로 유의한 관련성이 있음을 확인하였다. 이를 통해 국내 청년 및 중년남성 근로자의 금연은 다른 어떤 환경보다도 근로 환경에서 상대적으로 많은 영향을 받고 있음을 예측할 수 있으며, 이에 따라 관련 연구자 및 산업장 관리자, 정책개발자가 공공장소 및 가정보다는 산업장 및 근로환경에서의 중재에 우선순위를 두고 금연구역 설정 및 금연 분위기 조성을 위한 다양한 캠페인 및 프로그램 개발에 주력해야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Ministry of Health and Welfare. Manual for integrated health promotion program 2015: Tobacco cessation [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare. 2015 [cited 2015 December 16]. Available from: http://www.mohw.go.kr/front_new/jb/sjb030301vw.jsp

2. Choi JS. The effect of early detection of hypertension and diabetes on smoking and alcohol drinking. *Health and Social Welfare Review*. 2007;27(1):103-130.
<http://dx.doi.org/10.15709/hswr.2007.27.1.103>
3. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Trends of smoking prevalence: Gender, over 19years old [Internet]. Daejeon: Statistics Korea. 2015 [cited 2015 May 27]. Available from: http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=117&tblId=DT_11702_N001&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=117_11702_A01_011&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=E1
4. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Analysis guideline for the sixth Korean national health and nutrition examination survey (KNHANES VI-1) [Internet]. Cheongju: Ministry of Health and Welfare. 2015 [cited 2015 October 12]. Available from: <https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do>
5. Lindstrom M, Isacson SO, Elmstahl S. Impact of different aspects of social participation and social capital on smoking cessation among daily smokers: A longitudinal study. *Tobacco Control*. 2003;12(3):274-281.
<http://dx.doi.org/10.1136/tc.12.3.274>
6. Twyman L, Bonevski B, Paul C, Bryant J. Perceived barriers to smoking cessation in selected vulnerable groups: A systematic review of the qualitative and quantitative literature. *British Medical Journal Open*. 2014;4(12):e006414.
<http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006414>
7. Statistics Korea. Attempt to stop smoking and reasons for failure within 1-year (over 20 years old) [Internet]. Daejeon: Statistics Korea. 2014 [cited 2015 December 29]. Available from: http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1SS14HE042R&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=D215_2014&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=E1
8. Pender N, Murdaugh C, Parsons MA. *Health promotion in nursing practice*. 6th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education; 2011. 349 p.
9. Choi HS, Sohn HS, Kim YH, Lee MJ. Factors associated with failure in the continuity of smoking cessation among 6 month's smoking cessation successes in the smoking cessation clinic of public health center. *Journal of the Korean Academia-Industrial Cooperation Society*. 2012;13(10):4653-4659.
<http://dx.doi.org/10.5762/kais.2012.13.10.4653>
10. Ha MH, Lee DH. Predictors of quitting smoking - results of worksite smoking cessation campaign of a steel manufacturing industry. *The Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2000;12(2):70-178.
11. Kim JS, Yu JO, Kim MS. Factors contributing to the intention to quit smoking in community-dwelling elderly smokers. *The Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*. 2012;23(4):358-365.
<http://dx.doi.org/10.12799/jkachn.2012.23.4.358>
12. Ryu SY, Shin JH, Kang MG, Park J. Factors associated with intention to quit smoking among male smokers in 13 communities in Honam region of Korea: 2010 community health survey. *Korean Journal of Health Education and Promotion*. 2011; 28(2):75-85.
13. Song TM, Lee JY, Cho KS. The factor influencing on success of quitting smoking in new enrollees and re-enrollees in smoking cessation clinics. *Korean Journal of Health Education and Promotion*. 2008;25(2):19-30.
14. Statistics Korea. The employment on inhabited areas, sex, age, education [Internet]. Daejeon: Statistics Korea. 2015 [cited 2016 March 20]. Available from: http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1ES3B04&conn_path=I2
15. Hyun HS, Lee IS. Body mass index (BMI) -related factors of community-dwelling elders: Comparison between early and late elderly people. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*. 2013;24(1):62-73.
<http://dx.doi.org/10.12799/jkachn.2013.24.1.62>
16. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Publication list [Internet]. Cheongju: Ministry of Health and Welfare. 2015 [cited 2015 December 29]. Available from: <https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do>
17. Kim SY. Adult's health behaviors according to their stages for the success of smoking cessation [master's thesis]. [Seoul]: Sahmyook University; 2008. 107 p.
18. Korea Centers for Disease Control and Prevention. The sixth Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES VI-1), 2013 [Internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2013 [cited 2015 October 12]. Available from: <https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do>
19. Lichtenstein E. The smoking problem: A behavioral perspective. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 1982;50(6):804-819. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-006x.50.6.804>
20. Fiore MC, Novotny TE, Pierce JP, Giovino GA, Hatzidreou EJ, Newcomb PA, et al. Methods used to quit smoking in the United States: Do cessation programs help? *The Journal of the American Medical Association*. 1990;263(20):2760-2765.
<http://dx.doi.org/10.1001/jama.263.20.2760>
21. Ministry of Employment and Labor. Act on prohibition of age discrimination in employment and aged employment promotion [Internet]. Sejong: Korea Ministry of Government Legislation. 2013 [cited 2015 December 30]. Available from: <http://www.law.go.kr/eng/engLsSc.do?menuId=1&query=employment+age&x=0&y=0#EJP19:0>
22. Korea Labor Institute. Statistics on mandatory retirement systems of companies [Internet]. Daejeon: Statistics Korea. 2014

- [cited 2015 December 30]. Available from:
http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=336&tblId=TX_336_2009_H1038&conn_path=I2
23. Bae SY, Ko DS, Noh JS, Lee BH, Park HS, Park J. Relation of physical activity and health-related quality of life in Korean elderly. *Journal of Korea Contents Association*. 2010;10(10):255-266. <http://dx.doi.org/10.5392/jkca.10.10.255>
24. Croghan IT, Schroeder DR, Hays JT, Ederman KM, Patten CA, Berg EJ, et al. Nicotine dependence treatment: Perceived health status improvement with 1-year continuous smoking abstinence. *The European Journal of Public Health*. 2005;15(3):251-255. <http://dx.doi.org/10.1093/eurpub/cki076>
25. Lyons RA, Lo SV, Littlepage BN. Perception of health amongst ever-smokers and never-smokers: A comparison using the SF-36 health survey questionnaire. *Tobacco Control*. 1994;3(3):213-215. <http://dx.doi.org/10.1136/tc.3.3.213>
26. Mulder I, Tijhuis M, Smit HA, Kromhout D. Smoking cessation and quality of life: The effect of amount of smoking and time since quitting. *Preventive Medicine*. 2001;33(6):653-660. <http://dx.doi.org/10.1006/pmed.2001.0941>
27. Bullen C, Howe C, Laugesen M, McRobbie H, Parag V, Williman J, et al. Electronic cigarettes for smoking cessation: A randomized controlled trial. *The Lancet*. 2013;382(9905):1629-1637. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)61842-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(13)61842-5)
28. Polosa R, Caponnetto P, Morjaria JB, Papale G, Campagna D, Russo C. Effect of an electronic nicotine delivery device (e-cigarette) on smoking reduction and cessation: A prospective 6-month pilot study. *Bio Medical Central Public Health*. 2011;11(1):1-12. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-11-786>