

금연사업의 평가

창원터 산업의학센터 / 박 정 래

여기서는 사업장 금연프로그램의 성공을 평가할 수 있는 적절한 방안들에 대해 살펴보기로 한다.

보다 구체적으로는 금연성공을 평가하기 위한 추적기간을 어느 정도로 정할 것인가? 금연성공을 과연 어떻게 정의할 것인가? 금연성공여부를 증빙할 수 있는 생의학적 검사 수단은 어떤 것들이 있는가? 흡연자들의 금연상태 지속여부와 중도탈락률을 반영할 수 있는 평가지표들은 어떤 것이 있는가?

다양한 금연성공 평가지표들의 장단점과 효용성을 평가하고, 다양한 금연사업의 상황에서 어떤 평가지표가 선호될 수 있는지에 대해서도 주로 다루고자 한다.

금연사업의 성과를 평가할 수 있는 적절한 기간은?

장기적으로 운영되는 금연프로그램은 그 성과에 대한 추적 확인 절차를 필요로 한다.

많은 금연시도자들은 금연프로그램에 참여한 이후에도 실수로 담배를 찾거나 혹은 이전의 흡연행위로 되돌아가기도 한다.

금연시도 후의 흡연재발은 처음 몇 주 동안에 가장 높게 나타나며 이후 시간 경과에 따라 낮아지는 추세를 보인다. 이러한 사실은 흡연자들의 금연성공여부를 평가하기 위한 추적기간을 비교적 길게 유지하는 것이 프로그램의 성공 여부를 보다 정확하고 안정적으로 평가할 수 있음을 시사한다.

실제로 대부분의 임상적 연구와 코호트 추적연구는 금연성공지표로 6개월 혹은 1년의 추적기간을 주로 이용한다.

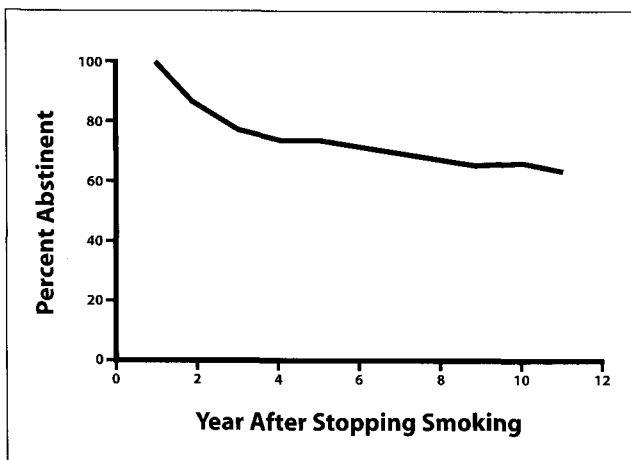
1년간의 추적기간이 일생에 걸친 금연지속상태(life-long abstinence)를 예측할 수 있는 훌륭한 지표가 되기 위해서는 1년 이후의 흡연재발이 얼마나 높은지에 달려 있다.

그러나 1년 이후의 금연지속상태를 조사한 연구적 시도는 드문 편이다.

특별한 금연프로그램의 외부적 지원 없이 본인의지로 금연에 성공한 사람들을 대상으로 한 연구에서는 1년 동안 금연상태를 지속한 사람들이 이후 매년 2-15% 정도로 다시 담배를 찾는 것으로 나타나고 있다.

가장 참고할 만한 가치가 있는 연구결과는 미국의 전국민 건강영양조사평가(NHANES; National Health and Nutrition Examination Study) 인데 이는 1982-1984년 동안에 걸쳐 진행된 것이다.

이 조사연구사업 결과에 따르면 1년간 금연상태를 유지한 사람들이 둘째와 셋째 해에 다시 흡연상태로 재발한 비율이 각각 14%, 10%로 나타났으며, 그 이후로는 5% 미만으로 감소하였음을 보여준다.



〈그림 1〉 Retrospective report of relapse after 1 year of abstinence from the 1982-1984 US National Health and Nutrition Examination Study.

그러나 이러한 연구는 이미 수년 전의 과거사실을 회상하는 기억에 의존해야 하므로 그 정확도에서 다소의 문제를 안고 있다.

한편 1년간 금연에 성공한 사람들을 대상으로 이후의 지속상태를 장기적으로 추적관찰하는 연구적 시도 또한 많은 어려움이 있는데 이는 대상군의 20% 이상이 추적관찰과정에서 탈락되기 때문이다. 이들 추적관찰에서 탈락되는 사람들을 모두 흡연재발자로 간주할 경우에는 실제보다 흡연재발률이 높게 평가될 수 있는 문제가 있다.

일련의 메타분석 연구결과에서 1년 경과 후의 연간 흡연재발률은 10% 정도로 나타나고 있다.

그러나 95% 신뢰구간이 5-17%로 넓게 나타난 것과 같이 연구 결과의 정확도는 낮은 편인데 이는 표본수가 적은 것에 기인하고 있다.

1년 이후의 흡연재발률에 대한 정확한 평가는 일생에 걸친 금연 성공을 평가하는 지표로 6개월 혹은 1년 경과시점의 금연성공률로 대신하는 것의 타당성을 입증할 수 있는 것으로 중요한 의미를 갖는다.

Schwartz(1987) 등은 금연사업의 성과를 평가하기 위한 추적기

간을 금연프로그램의 실행 이후 6개월로 정하는 것이 가장 적절하다는 의견을 제시한 바 있다.

이는 대다수의 금연시도자들의 흡연재발이 이 기간 내에 이뤄진다는 것에 근거한다. 다른 이유로도 6개월의 추적기간은 사업장의 금연프로그램에 적합한 것으로 추천되고 있는데, 이는 금연프로그램에 참가한 직원들의 출장, 이직, 퇴직 등의 변동률을 고려할 때 6개월이 12개월이나 24개월에 비해 훨씬 안정적이기 때문이다.

국제금연학회인 SRNT위원회에서는 흡연재발 및 금연재시도 등에 따른 위양성률(false positive success rate)을 줄이기 위해 최소 6개월 이상의 평가기간을 취할 것으로 권고한 바 있다.

자기보고 방식 (self-report)

vs. 생의학적 검사방식

일부 기업에서는 객관적인 금연성공여부 평가를 위해 흡연자의 자기보고(self-report)에 의존하지 않고 생의학적인 검사를 이용하기도 한다.

생의학적인 검사방법은 소변검체를 이용하여 체내 니코틴의 대사물인 코티닌 농도를 검사하거나 호기 중 일산화탄소의 농도를 평가하는 것이 일반적이다.

이러한 방법들은 비교적 타당성이 높긴 하지만, 간접흡연 노출에 따른 위양성(false positive)의 결과를 초래할 수도 있다. 또한 비교적 장기간의 지속적인 금연상태 유지여부를 평가하기 어렵고, 일정한 비용부담을 초래하는 단점도 있다.

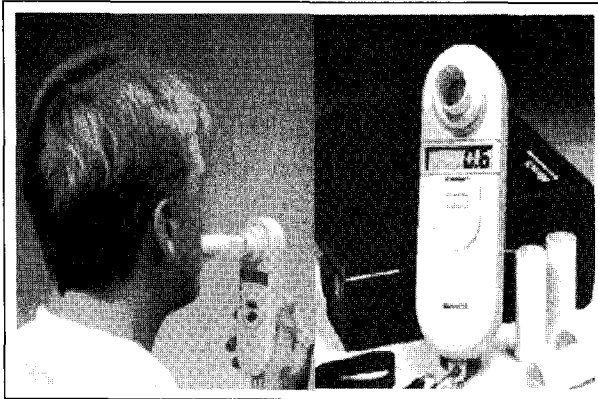
일반적인 금연사업(금연펀드나 막대한 포상이 전제된 경우가 아닌)에서는 자기보고 방식으로도 충분한 정확성을 가지는 것으로 간주된다.

Glasgow 등(1993)은 생의학적 검사방법을 이용한 경우와 흡연자의 자기보고에 의한 금연성공률의 차이가 대략 2-4% 정도임을 보고한 바 있다. 이러한 차이는 흡연자의 자기보고에 의한 금연성공률의 신뢰성을 저해할 정도는 아니다.

그러나 보수적인 사회집단에서 여성을 대상으로 한 연구, 금전적 포상이나 흡연행위에 대한 고용, 인사상의 불이익 등이 전제된 사업장 금연사업 등의 경우에는 흡연자들의 자기보고 방식 결과에 대한 신뢰성문제가 제기될 수 있다.

금연성공여부의 생의학적 검사방식

1. 호기중 일산화탄소 검사



〈그림 2〉 호기 중 일산화탄소 검사 장비

1970년 후반부터 개발되기 시작한 일산화탄소 측정기는 편리한 휴대용 장비까지 개발되어 장소에 구애됨이 없이 사용할 수 있고, 비침습성이며, 신속하게 결과를 확인할 수 있다. 또한 비용이 적게 들며, 측정이 쉽다는 장점이 있다.

흡연 상태를 측정함에 있어서 호기 중 일산화탄소 측정법은 다른 측정법보다 민감도나 특이도는 약간 떨어지지만, 위의 여러 장점으로 인하여 일상적인 진료와 연구에서 신뢰성 있게 사용할 수 있으며, 흡연자에게 신속하게 결과를 제시되므로 금연 동기를 북돋을 수 있다.

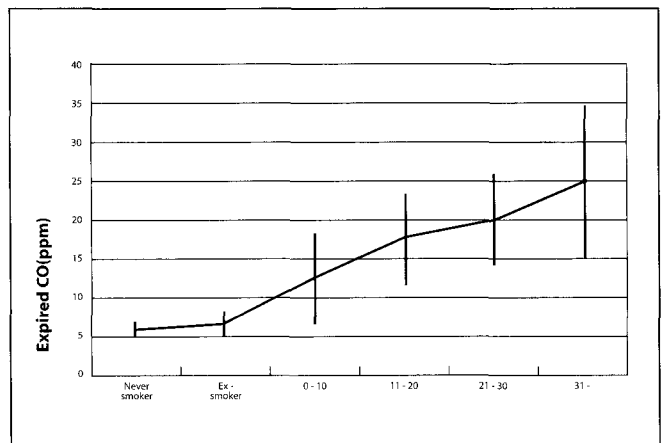
이 검사는 흡연자가 내뿜는 공기 중의 양을 일산화탄소 측

정기기로 측정하는 방법이다.

숨을 잠시 정지한 후에 내쉬는 폐포 공기에 함유된 일산화탄소의 양은 혈중 카르복시헤모글로빈(carboxyhemoglobin) 농도와 매우 긴밀한 상관관계를 가지고 있다.

따라서 호기 중의 일산화탄소 농도를 측정하면 혈중 carboxyhemoglobin 농도를 간접적이지만 매우 정확하게 추정할 수 있다.

이 방법은 비용이 저렴하고 실시간으로 검사결과를 알 수 있는 장점이 있기 때문에 실제 임상에서 널리 이용되고 있다. 이 검사의 단점으로는 반감기가 약 4시간으로 짧기 때문에 가벼운 흡연자와 간헐적 흡연자가 금연상태로 간주되는 위음성 결과를 보일 수 있다는 점이다.



〈그림 3〉 호기 중 일산화탄소농도 (Expired CO ppm)와 흡연상태와의 상관성 출처 : 흡연상태와 호기중 일산화탄소농도, 가정의학회지, 22(6) 2001, 임병국 등

숨을 잠시 정지한 후에 내쉬는 폐포 공기
에 함유된 일산화탄소 양은 혈중 카르복시
헤모글로빈 농도와 매우 긴밀한 상관관계
를 갖고 있다.

따라서 호기 중 일산화탄소 농도를 측정
하면 혈중 카르복시헤모글로빈 농도를 간
접적이지만 매우 정확하게 추정할 수 있다.

검사방법은 숨을 깊이 들이마신 후 15초
간 참았다가 천천히 끝까지 내쉴 때의 호기
중 농도를 측정하는 것이다. 이때 15초간
숨을 참는 것은 혈액내의 일산화탄소 농도
와 평형상태를 유지하고 있는 폐포 내의 일
산화탄소를 측정하기 위한 것이다. 피검사
자가 내쉬는 숨은 마우스피스를 통해 검사장
비의 감지기에 도달하게 되며, 30초 내에
일산화탄소농도가 액정화면에 기록된다.

흡연자에서 흡연량이 증가함에 따라 일
산화탄소 농도가 증가한다. 호기중 일산화
탄소 농도는 흡연직후에 제일 높았다가 5
분 내에 급격히 떨어지고, 30분 경과 후부
터는 비교적 일정한 농도를 유지한다.

많은 근로자들을 대상으로 검사를 실시
할 경우에는 흡연 후 측정시간대를 동일하
게 맞추는 것이 중요한데, 가급적 흡연 후
최소한 30분 정도 지난 후에 측정하는 것이
바람직하다.

2. 요중 코티닌 검사

니코틴은 담배에 특이적인 물질로, 이론
적으로는 가장 바람직한 지표이지만 반감
기가 1-2시간으로 짧아 흡연의 만성적인
노출을 검출하는데 부적절하고, 검사방법
또한 까다롭기 때문에 통상적인 검사로 시
행하기 어려운 단점을 가지고 있다.

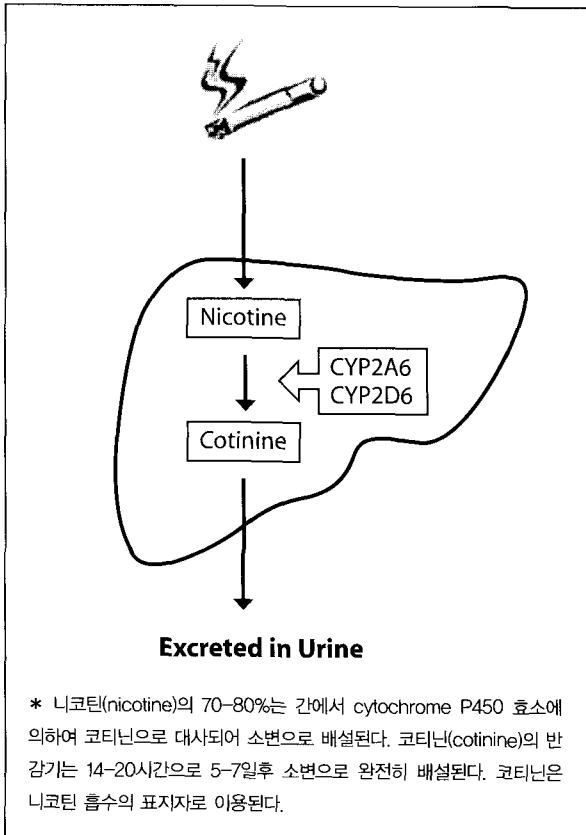
반면 니코틴의 대사물질 중 하나인 코티
닌(cotinine)은 18-20시간의 비교적 긴 반
감기를 가지고 있고 만성 흡연자에서 안정
적인 농도를 보이기 때문에 흡연의 좋은 지
표로 인정되고 있다.

코티닌은 혈액, 타액 및 뇨에서 측정할
수 있으나 비침습적이면서 검체를 쉽게 얻
을 수 있다는 점에서 소변검사를 많이 이용
한다.

소변 코티닌 검사를 실행할 수 있는 간단
한 스틱 형태의 검사방법도 이미 개발되어
이용되고 있다.

현재까지 개발된 흡연의 생물학적 지표
중 코티닌은 탁월한 민감도와 특이도를 보
인다.

검사를 마친 시험지의 색은 핑크색으로
14단계 중의 한 색으로 나타난다. 아무 색
도 나타나지 않은 경우는 비흡연자에 해당
하며, 핑크색 색상이 진할수록 흡연자의 체
내 니코틴 농도가 높다는 것을 의미한다.



〈그림 4〉 니코틴의 체내 대사과정 모식도

금연성공의 평가지표

우선적으로는 특정시점 금연율(point prevalence)과 지속적 금연율(continuous abstinence)을 고려할 수 있다.

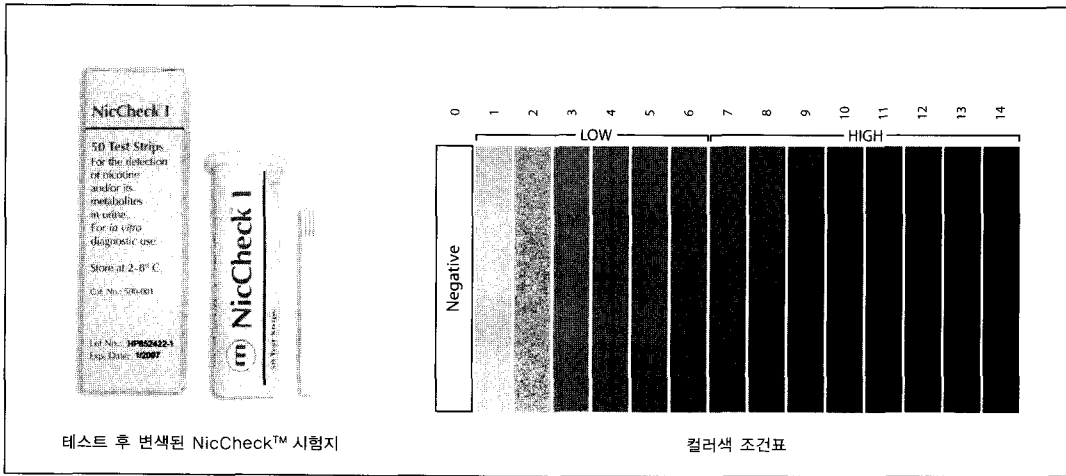
시점 금연율(point prevalence)은 특정 시점에서 금연사업에 참여하고 있는 최대 다수를 포함해서 반영하는 지표이다.

이는 연구 참여자가 과거의 수 일 동안에 담배를 피웠는지를 평가하는 것인데, 주로 7일이 이용된다. 즉 평가시점을 기준으로 지난 7일 동안의 흡연사실이 없으면 성공적인 금연상태로 간주된다.

이 평가지표는 평가시점을 기준으로 한 금연상태 유지여부를 기억 오류(memory bias)의 영향을 받지 않고 명확하게 파악할 수 있으며, 금연사업 시작 이후로 뒤늦게 참여한 사람들 역시도 평가대상으로 포함할 수 있는 장점이 있다.

또한 요중 코티닌 검사나 호기중 일산화탄소 검사 등의 생의학적 검사 방식을 활용할 수 있다는 것도 장점이다.

무엇보다도 금연성공과정을 잘 반영한다 - 대다수의 금연 성공자들이 금연시도 후에 일관되게 금연상태를 유지하기 보다는 한두 번의 흡연재발과 금연 재시도 등 일련의 과정들을 거친다 - 는 점과 일시적인 흡연 재발자를 금연실패자로 간주하지 않기에 상대적으로 금연사업의 성과를 가장 높게 나타낼 수 있어 금연사업의 성과지표로 가장 널리 이용되고 있다.



〈그림 5〉요중 코티닌 검사장비 KIT

시점금연율의 단점으로는 특정 평가시점에서 금연상태를 유지한 경우 모두 금연성공자로 간주하기에 이전기간의 흡연 재발자들을 포함할 가능성이 높다는 점이다.

특히 금연시도 후 3개월 동안은 매우 높은 흡연재발률을 보이게 되는데, 이 경우 선행시점의 금연 성공자가 다음 번 평가시점에서 흡연자로 바뀌는 경우가 적지 않다.

따라서 시점 금연율은 안정적인 금연성공률을 반영하기 어려우며 금연성공률의 장기적인 건강영향 등을 평가함에 있어서도 적합하지 않다.

연속적 금연율(continuous abstinence)은 금연프로그램의 시작일, 종료일 또는 금연보조제의 이용시작을 기준으로 6개월 또는 1년 동안의 기간 동안(한 번이라

도) 흡연사실이 없는 경우를 금연성공으로 간주한다.

즉 이 지표에서는 금연성공은 처음의 금연시작일로부터 해당기간동안 흡연상태가 재발된 적이 없다 - 한 두 번의 실수에 의한 흡연행위도 포함해서 - 는 것을 의미한다.

일부 연구에서는 실수에 의한 한 두 번의 흡연행위를 허용하기도 한다.

이 평가방식은 프로그램 시작 이후로 중도에 참여한 대상자를 포함하기 어렵고, 생의학적 검사수단에 의해 증빙되기 어려우며, 무엇보다도 중도에 실수로 흡연재발의 경험을 가진 상당 수의 금연유지자들을 금연실패자로 간주하게 됨에 따라 다른 지표에 비해 금연성공률이 매우 낮게 나타나는 부담이 있다.

이 평가지표는 어떠한 흡연재발의 실수도 겪지 않은 경우만을 금연성공자로 간주하게 된다.

Cohen 등(1989)의 연구에 의하면 어떠한 흡연재발의 경험 없이 금연에 성공하는 경우는 4.3%에 불과한 것으로 보고된 바 있다. 따라서 이 지표는 현실적인 금연성공의 경과를 제대로 반영하지 못하는 것이 약점으로 지적되고 있다.

그러나 이 평가지표에 의한 금연 성공자들은 재발가능성이 낮으므로 매우 안정적이며, 금연사업에 따른 장기적인 보건영향을 보다 잘 반영하는 강점이 있어 학술적 연구에서 이용되고 있다.

한편 2003년 국제금연학회인 SRNT(the Society for Research on Nicotine and Tobacco)위원회에서는 특정기간금연율(prolonged abstinence measure)을 금연성공지표로 권고한 바 있다.

특정기간금연율(prolonged abstinence)은 시점금연율과 연속금연율을 조합한 성격의 지표로 간주될 수 있다.

이 지표를 적용할 경우 금연실패로 간주되지 않는 정도의 단기간 흡연재발을 허용하되 이후 지속적인 금연상태를 유지하는 경우도 금연에 성공한 것으로 본다.

참고로 SRNT위원회는 지난 2주 연속으로 하루 한 개비 이상의 담배를 피운 경우를 금연 실패로 정의한 바 있다.

이 지표는 통상 1개월 혹은 6개월의 기간 동안 금연유지여부를 평가하는데, 금연사업의 시작시점이나 개입시점을 포함하지 않아도 된다. 이는 사업초기의 높은 재발율의 부담을 피할 수 있어 보다 안정적인 결과를 얻을 수 있다.

연속금연율의 이점에 해당하는 장기적인 금연사업의 보건영향을 반영할 수 있으며, 시점금연율의 이점에 해당하는 사업시작 이후로 참여한 대상자를 포함할 수 있는 장점도 함께 가진다.

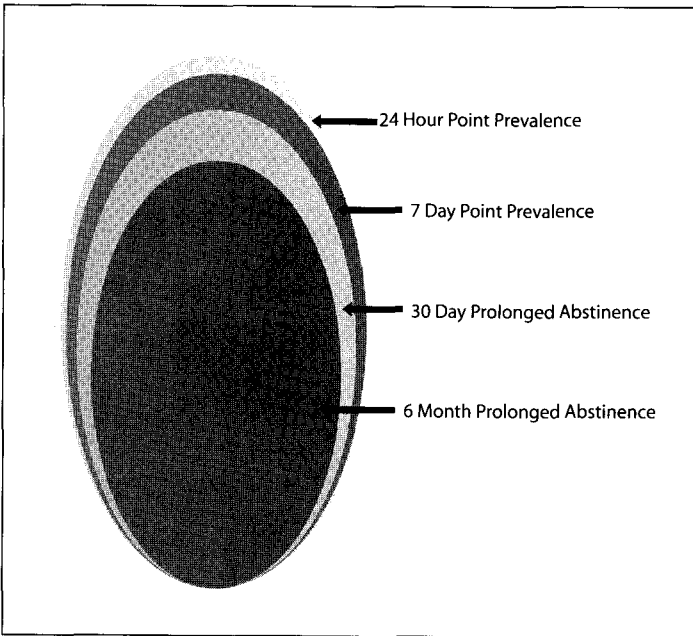
이 역시 추적조사기간에 소요되는 비용 문제와 직원들의 출장, 부서 이동, 이직, 퇴직 등의 변동률을 고려할 때 6개월의 평가기간이 권장된다.

평가지표 및 평가기간에 따른 금연성공률의 차이

Cohen 등(1989)에 의하면 본인 의지로 금연을 시도했던 경우의 금연성공률을 최소 6개월 이상에 걸쳐 관찰했던 기존 10개의 전향적 연구들을 조사한 결과에서 연속적 금연율(continuous prevalence)을 적

〈표 1〉 NRT (Nicotine Replacement Therapy) : 니코틴 대체요법

	니코틴대체요법 효과 (%)		
	1개월경과	3개월경과	6개월경과
NRT	48	29	21
No NRT	36	25	20
Percent improvement	33	15	5



〈그림 6〉 각 평가지표간의 상관관계

용한 경우의 금연성공률은 4.2%였던 반면, 지난 1주간의 금연유지여부를 평가한 7일 시점금연율(7-day point prevalence)을 적용한 경우 금연성공률이 14%였던 것으로 보고한 바 있다.

Boyle 등(2002년)은 2,327명의 흡연자

들에 대해 금연보조제에 대한 보험혜택을 적용하고 12개월 후에 시점 금연성공률(point prevalence)을 적용한 결과 금연성공률이 14%였으나 6개월 이상의 기간금연율(prolonged abstinence)을 적용한 결과 성공률이 4%로 3.5배의 차이를 나타났음을 보고하였다.

한편 금연사업의 평가기간도 성공률 산정에 큰 영향을 미친다.

다음은 캘리포니아 지역에서 진행된 니코틴 대체요법의 효능에 대한 연구결과이다.

이 연구에 따르면 니코틴 대체요법이 1개월 경과시점에서는 약 30% 이상의 금연성공률 향상효과를 보였으나 3개월 경과 시점에서는 15%로 줄어들었으며, 이후 6개월 경과 시점에서는 단지 5%의 향상효과로 급감하였음을 보여준다.

이는 단기간 향상효과가 항상적으로 장기간 향상효과로 연결되는 것은 아니며, 또

한 특정시점에서 효과를 보인 개입효과가 장기적인 효과로 지속되는 것 또한 아님을 보여준다.

이상의 내용을 종합할 때 금연사업의 금연성공률은 어떤 지표를 이용할 것인가, 또는 그 평가기간을 어떻게 산정할 것인가에 따라 달라질 수 있음을 보여준다.

〈그림6〉은 사업장 금연사업의 성과를 평가할 때 이용할 수 있는 평가지표들 간의 상관관계를 설명하는 모식도이다.

각 평가지표는 중첩될 수 있다. 6개월 특정기간 금연율에서 금연 성공자는 여타의 지표에서도 금연성공자로 간주된다. 반면 24시간 시점금연율에서 금연 성공자 수는 여타 지표에 비해 가장 많지만 시간경과에 따라 그 크기는 줄어들게 된다.

프로그램 참가와 중도탈락 사항에 대한 문서화

금연프로그램이 초기에 흡연자들의 관심과 참여를 충분히 유도할 만큼 매력적인지 여부와 프로그램 참가자들이 중도탈락 없이 금연프로그램을 끝까지 마칠 수 있는지에 대해 철저히 파악하기 위해서는 금연프로그램을 도입하는 모든 사업장들이 프로그램에 관심을 보이는 흡연자들의 수치, 프로그램에 가입신청을 한 흡연자들의 수치, 참가자들이 프로그램에 참여한 시간 정도 등에 대한 기록들을 철저히 갖출 수 있어야 한다.

이러한 자료들은 intention-to-treat analysis 등을 수행함에 있어 필수적이다.



☞ 참고문헌

1. Boyle, R. G., Solberg, L. I., Magnan, S., Davidson, G. & Alesci, N. L. (2002). Does insurance coverage for drug therapy affect smoking cessation. *Health Affairs*, 21, 162-168.
2. Cohen, S., Lichtenstein, E., Prochaska, J. O., Rossi, J. S., Gritz, E. F., Carr, C. R., Orleans, C. T., Schoenbach, V. J., Biener, L., Abrams, D., DiClemente, C., Curry, S., Marlatt, G. A., Cummings, K. M., Emont, S. L., Giovino, G., & Ossip-Klein, D. (1989). Debunking myths about self-quitting: Evidence from ten prospective studies of persons quitting smoking by themselves. *American Psychologist*, 44, 1355-1365.
3. John R. Hughes, Erica N. Peters, and Shelly Naud. Relapse to Smoking After 1 Year of Abstinence: A Meta-analysis. *Addict Behav.* 2008 December ; 33(12): 1516-1520.
4. Hughes JR, Keely J, Naud S. Shape of the relapse curve and long-term abstinence among untreated smokers. *Addiction* 2004;99:29-38.
5. John P. Pierce, Elizabeth A. Gilpin. A minimum 6-month prolonged abstinence should be required for evaluating smoking cessation trials. *Nicotine & Tobacco Research* (2003) 5, 151-153.
6. Hughes, J. R., Keely, J. P., Niaura, R. S., Ossip-Klein, D. J., Richmond, R. L., & Swan, G. E. (2003), Measures of abstinence in clinical trials: issues and recommendations. *Nicotine & Tobacco Research*, 5, 13-26.
7. A comparison of four self-report smoking cessation outcome measures. Wayne F. Velicer, James O. Prochaska. *Addictive Behaviors* 29 (2004) 51-60.
8. 임병국 등. 흡연상태와 호기중 일산화탄소 농도. *가정의학회지*. 22(5) 2001.