

연구보고서

NHIMC-2024-PR-011

전자담배가 만성 호흡기질환의 예후에 미치는 영향

박선철 · 전성연

국민건강보험

National Health
Insurance Service

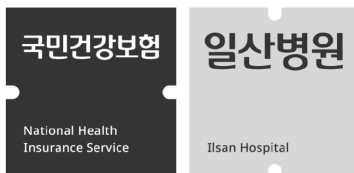
일산병원

Ilsan Hospital

연구보고서
NHIMC-2024-PR-011

전자담배가 만성 호흡기질환의 예후에 미치는 영향

박선철 · 전성연



[저 자]

책임 연구자: 국민건강보험 일산병원 호흡기알레르기내과 박선철
공동 연구원: 국민건강보험 일산병원 연구분석부 전성연

연구관리번호	공단 자료관리번호	IRB 번호
NHIMC-2024-PR-011	NHIS-2024-1-373	NHIMC-2023-12-016

본 연구보고서에 실린 내용은 국민건강보험공단 일산병원의 공식적인 견해와 다를 수 있음을 밝혀드립니다.

국민건강보험 일산병원은 건강보험 모델병원과 공공의료 중심병원을 목적으로 보험자 직영병원으로서 다양한 변화를 시도하며 공공의료서비스를 선도해왔다. 국내 유일의 보험자 직영병원으로 요양급여기준에 맞춘 적정 진료를 위한 자료 분석 및 각종 정책 사업을 적극적으로 수행하며 국민의료비절감과 건강보험제도 발전에 앞장서고 있다. 특히 국민건강보험공단의 빅데이터를 이용한 의학 연구들을 통해 학문적 성과와 새로운 의학적 근거들을 제시해왔다.

흡연은 다양한 질환들을 일으키며 사망을 증가시키는데 최근 도입된 전자담배는 흡연행태에 많은 변화를 가져왔다. 전 세계적으로 전자담배의 사용은 계속 증가해오고 있으며 이와 관련하여 여러 문제들이 보고되고 있다. 특히 2019년도에 미국에서 대규모로 발생한 급성중증폐손상의 보고는 전자담배의 심각성을 나타낸 대표적인 사회적 문제가 되었다. 그러나 아직 전자담배의 장기적인 유해성은 잘 알려져있지 않고 일반담배와 비교하여 덜 해로운지에 대해서도 알려진 바가 적다.

본 연구는 만성 호흡기질환을 가지고 있는 취약한 인구 집단에서 전자담배의 유해성을 분석한 연구이다. 이 연구의 결과를 통해 전자담배의 유해성 유무를 확인하고 금연 관련 정책의 근거를 제시할 수 있을 것으로 기대한다.

끝으로 이 보고서의 내용은 연구진의 개인적 의견이며 국민건강보험 일산병원의 공식적 견해가 아님을 밝혀둔다.

2025년 3월

국민건강보험 일산병원장 **한 창 훈**
일산병원 연구소장 **장 정 현**



요 약 3

제1장 서론 7

 제1절 연구 배경 9

 제2절 연구 목적 10

제2장 연구 방법 11

 제1절 연구대상자 선정 13

 제2절 관찰 변수 14

 제3절 흡연 상태 분류 15

 제4절 결과 변수 15

 제5절 자료 분석 및 통계적 방법 17

제3장 연구 결과 19

 제1절 호흡기질환별 연구대상자 21

 제2절 천식에서 전자담배가 예후에 미치는 영향 25


 제3절 만성폐쇄성폐질환에서 전자담배가 예후에 미치는 영향 48

제4장 고찰 71

 제1절 전자담배의 이용 현황 73

 제2절 전자담배와 호흡기질환의 상관관계 74

 제3절 연구의 강점 및 제한점 75



제5장 결론 및 제언	77
제1절 결론	79
제2절 정책적 제언	79
참고문헌	81

〈표 2-1〉 스테로이드 종류별 동등 용량	16
〈표 3-1〉 천식 환자의 흡연 상태에 따른 인구사회학적 특성	26
〈표 3-2〉 천식에서 매칭 전후 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 특성 비교	28
〈표 3-3〉 천식에서 매칭 전후 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 결과 발생	30
〈표 3-4〉 천식에서 금연자에 대한 금연 후 전자담배 흡연자의 결과에 대한 위험비	32
〈표 3-5〉 천식에서 매칭 전후 비흡연자와 전자담배 흡연자의 특성 비교	33
〈표 3-6〉 천식에서 매칭 전후 비흡연자와 전자담배 흡연자의 결과 발생	35
〈표 3-7〉 천식에서 비흡연자에 대한 전자담배 흡연자의 결과에 대한 위험비	37
〈표 3-8〉 천식에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 특성 비교	38
〈표 3-9〉 천식에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 결과 발생	40
〈표 3-10〉 천식에서 일반담배 흡연자에 대한 금연 후 전자담배 흡연자의 결과에 대한 위험비	42
〈표 3-11〉 천식에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 특성 비교	43
〈표 3-12〉 천식에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 결과 발생	45
〈표 3-13〉 천식에서 일반담배 흡연자에 대한 이중 흡연자의 결과에 대한 위험비	47
〈표 3-14〉 만성폐쇄성폐질환 환자의 흡연 상태에 따른 인구사회학적 특성	49

〈표 3-15〉 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 특성 비교	51
〈표 3-16〉 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 결과 발생	53
〈표 3-17〉 만성폐쇄성폐질환에서 금연자에 대한 금연 후 전자담배 흡연자의 결과에 대한 위험비	55
〈표 3-18〉 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 비흡연자와 전자담배 흡연자의 특성 비교	56
〈표 3-19〉 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 비흡연자와 전자담배 흡연자의 결과 발생	58
〈표 3-20〉 만성폐쇄성폐질환에서 비흡연자에 대한 전자담배 흡연자의 결과에 대한 위험비	60
〈표 3-21〉 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 특성 비교	61
〈표 3-22〉 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 결과 발생	63
〈표 3-23〉 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자에 대한 금연 후 전자담배 흡연자의 결과에 대한 위험비	65
〈표 3-24〉 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 특성 비교	66
〈표 3-25〉 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 결과 발생	68
〈표 3-26〉 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자에 대한 이중 흡연자의 결과에 대한 위험비	70

[그림 3-1] 천식 대상자 추출 흐름도 21

[그림 3-2] 만성폐쇄성폐질환 대상자 추출 흐름도 22

[그림 3-3] 기관지확장증 대상자 추출 흐름도 23

[그림 3-4] 특발성폐섬유증 대상자 추출 흐름도 24

[그림 3-5] 천식에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 사망 발생 31

[그림 3-6] 천식에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 악화 발생 31

[그림 3-7] 천식에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의
Composite Outcome 발생 32

[그림 3-8] 천식에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의 사망 발생 36

[그림 3-9] 천식에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의 악화 발생 36

[그림 3-10] 천식에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의
Composite Outcome 발생 37

[그림 3-11] 천식에서 일반담배 흡연자와 금연 후
전자담배 흡연자의 사망 발생 41

[그림 3-12] 천식에서 일반담배 흡연자와 금연 후
전자담배 흡연자의 악화 발생 41

[그림 3-13] 천식에서 일반담배 흡연자와 금연 후
전자담배 흡연자의 Composite Outcome 발생 42

[그림 3-14] 천식에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 사망 발생 46

[그림 3-15] 천식에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 악화 발생 46

[그림 3-16] 천식에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의
Composite Outcome 발생 47

[그림 3-17] 만성폐쇄성폐질환에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 사망 발생	54
[그림 3-18] 만성폐쇄성폐질환에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 악화 발생	54
[그림 3-19] 만성폐쇄성폐질환에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 Composite Outcome 발생	55
[그림 3-20] 만성폐쇄성폐질환에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의 사망 발생 ...	59
[그림 3-21] 만성폐쇄성폐질환에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의 악화 발생 ...	59
[그림 3-22] 만성폐쇄성폐질환에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의 Composite Outcome 발생	60
[그림 3-23] 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 사망 발생	64
[그림 3-24] 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 악화 발생	64
[그림 3-25] 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 Composite Outcome 발생	65
[그림 3-26] 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 사망 발생	69
[그림 3-27] 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 악화 발생	69
[그림 3-28] 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 Composite Outcome 발생	70

전자담배가 만성 호흡기질환의 예후에 미치는 영향

요약



전자담배가 만성 호흡기질환의 예후에 미치는 영향

요약

1. 연구 배경 및 목적

전자담배는 도입 이후 비흡연자와 흡연자 모두에게 영향을 미치면서 시장 규모가 성장해왔다. 국내의 경우도 2008년도에 액상형 전자담배, 2017년도에 가열형 전자담배가 도입되면서 흡연행태에 많은 변화를 가져왔다. 국내 전자담배의 사용은 점차 증가하고 있으며 세계적으로도 비슷한 증가를 보이고 있다. 전자담배의 사용은 여러 호흡기 질환들과 연관성이 있을 수 있고 최근 미국에서는 급성중증폐손상과의 연관성을 보고하기도 하였다. 또한 여러 단면 연구에서 만성 호흡기질환 발생과의 연관성도 보고되었다. 그러나 전자담배의 장기적인 유해성에 대해서는 잘 알려져 있지 않다. 특히 천식이나 만성폐쇄성폐질환을 가진 취약한 인구 집단에서 전자담배의 장기적인 유해성은 더욱 문제가 될 수 있다.

본 연구의 목적은 만성 호흡기질환에서 전자담배의 사용이 의료 이용, 질환의 급성 악화, 사망과 같은 예후에 어떠한 연관성을 가지는지 알아보고자 한다. 이를 통해 만성 호흡기질환자들에서 전자담배의 유해성 유무를 확인하고 금연 관련 정책의 근거를 제시하고자 한다.

2. 연구 결과

국민건강보험공단 맞춤형 자료를 이용하여 대상자를 선정하였다. 분석에 사용된 호흡기질환은 2017-2018년도에 새로 진단된 만성폐쇄성폐질환(COPD), 천식, 기관지확장증, 특발성폐섬유증(IPF)이다. 이들의 흡연행태를 2019-2020년도 검진설문 자료를 이용하여 비흡연자(Never), 과거흡연자(Former), 현재 일반담배흡연자(Conventional Cigarette, CC), 과거 흡연 없이 현재 전자담배 흡연자(Electronic Cigarette, EC),

과거 흡연 후 현재 전자담배 흡연자(Former+EC), 현재 일반담배와 전자담배 동시 흡연자(Dual)로 분류하였다. 전자담배가 건강에 미치는 영향을 분석하기 위해 추적 관찰 기간(2021.1.1.~2023.12.31.) 동안 사망, 의료기관 이용(ER, ICU, or admission), 악화, Composite Outcome(ER, ICU, admission, or exacerbation)의 복합 지표 발생을 Propensity Score Matching(PSM)을 통해 분석하였다. 비교 그룹은 “Former vs Former+EC”, “Never vs EC”, “CC vs Former+EC”, “CC vs Dual”이었다.

천식 환자는 총 330,787명이었고 이 중에서 Former+EC 1,187명, EC 342명, Dual 3,259명이었다. COPD 환자는 총 57,453명이었고 이 중에서 Former+EC 142명, EC 61명, Dual 419명이었다. 기관지확장증과 IPF 환자는 전자담배 흡연자 수가 적어서 추가 매칭 및 분석이 어려웠다.

천식 환자는 2.3%가 전자담배 사용자였고, 전자담배 사용자에서 40세 이하의 젊은 연령과 여성의 비율이 높았다. 천식 환자에서는 “Former vs Former+EC”, “Never vs EC”, “CC vs Former+EC”로 비교하였을 때, 사망, 악화, 또는 Composite Outcome에서 전자담배 사용군과 그렇지 않은 군에서 차이를 보이지 않았다. 다만 “CC vs Dual”의 비교에서 CC와 비교하여 Dual 군에서 사망에 대한 위험비(HR)가 0.57(95% CI 0.37-0.92)로 낮았다.

COPD의 경우 1.1%가 전자담배 사용자였고, 전자담배 사용자에서 40대의 젊은 연령과 여성의 비율이 높았다. COPD에서는 “Former vs Former+EC”의 비교에서 악화 및 Composite Outcome의 발생이 Former 군에 비해 Former+EC 군에서 유의하게 낮았다(악화 HR 0.36, 95% CI 0.17-0.74; Composite Outcome HR 0.34, 95% CI 0.17-0.69). “Never vs EC”의 비교에서는 차이를 보이지 않았다. “CC vs Former+EC”의 비교에서는 악화 및 Composite Outcome의 발생이 CC 군에 비해 Former+EC 군에서 유의하게 낮았다(악화 HR 0.29, 95% CI 0.14-0.61; Composite Outcome HR 0.30, 95% CI 0.15-0.61). 마지막으로 “CC vs Dual”의 비교에서는 차이를 보이지 않았다.

3. 결론 및 제언

천식 및 만성폐쇄성폐질환에서 전자담배 사용자는 일반담배 사용자에 비해 비교적 젊고 여성의 비율이 높았다. 천식 및 만성폐쇄성폐질환 환자에서 전자담배가 사망, 의료이용, 악화와 같은 안 좋은 결과를 증가시키지 않았다. 천식에서 일반담배와 전자담배의 이중 흡연이 일반담배에 비해 사망을 감소시키고 만성폐쇄성폐질환에서 금연 후 전자담배의 흡연이 일반담배에 비해 악화를 감소시켰다.

천식 및 만성폐쇄성폐질환과 같은 만성 호흡기질환에서 아직 전자담배의 사용이 환자의 장기적인 건강에 유해하다거나 일반담배에 비해 덜 해로운지는 명확하지 않다. 이에 대해서는 대규모 인구집단에서 좀 더 장기간의 추적관찰이 필요할 것으로 사료된다. 특히 젊은 인구와 여성에서 전자담배의 사용이 많아 이들에 대한 관리 정책이 중요 하겠다.

전자담배가 만성 호흡기질환의 예후에 미치는 영향

제1장 서론

제1절 연구 배경 9

제2절 연구 목적 10



제1장 서론

제1절 연구 배경

흡연은 다양한 호흡기질환과 연관성이 있으며, 주요 호흡기질환인 폐암, 만성폐쇄성 폐질환, 천식, 하기도 감염 등의 위험을 증가시킨다.¹ 또한 흡연자의 절반이 흡연과 관련된 질환으로 사망하여, 비흡연자와 비교하여 약 10년정도 평균 수명이 낮은 것으로 알려져 있다.² 질환의 종류나 나이와 상관없이 금연을 통해 이러한 흡연의 위험을 낮출 수 있으며 특히 금연이 빠를수록 더욱 도움이 될 수 있다.³

전자담배는 도입 이후 비흡연자와 흡연자 모두에게 영향을 미치면서 수십억 달러 이상의 규모로 성장해왔으나, 아직 금연 중재로서의 효과, 인구 수준에서의 영향, 일반 담배보다 덜 해로운지 여부는 논란의 여지가 많다.^{4,5} 국내에서도 2007년 액상형 전자담배, 2017년 가열형(궐련형) 전자담배의 도입으로 흡연자의 흡연행태에 많은 변화를 가져왔다. 국내 전자담배의 사용은 점차 증가하고 있으며 미국과 유럽에서도 비슷한 현상이 관찰되고 있다.^{6,9} 특히 액상형이나 가열형 전자담배와 일반담배를 같이 흡입하는 다중담배 사용자의 비율이 높아지면서 전자담배의 사용이 건강에 더 유해한 영향을 미칠 가능성이 있다.¹⁰⁻¹¹

전자담배의 사용은 여러 호흡기질환들과 연관성이 있을 수 있다. 미국 질병통제예방센터(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)에서는 2019년도에 약 2,500건 이상의 사례들을 모아서 전자담배의 사용이 급성중증폐손상(e-cigarette, or vaping, product use-associated lung injury, EVALI)과 연관성이 있을 수 있다고 보고하였다.¹² 또한 여러 단면 연구에서 전자담배의 사용이 만성폐쇄성폐질환이나 천식과 같은 만성 호흡기질환의 발생과 연관성을 가진다고 보고하였다.¹³⁻¹⁷ 그러나 전자담배의 장기적인 유해성에 대해서는 잘 알려져 있지 않다. 특히 만성 호흡기질환을 가지고 있는 취약한 인구 집단에서 이러한 전자담배의 유해성은 더욱 문제가 될 수 있다.

제2절 연구 목적

본 연구의 목적은 만성 호흡기질환에서 전자담배의 사용이 의료 이용, 질환의 급성 악화, 사망과 같은 예후에 어떠한 연관성을 가지는지 알아보고자 한다. 이를 통해 만성 호흡기질환자들에서 전자담배의 유해성 유무를 확인하고 금연 관련 정책의 근거를 제시하고자 한다.

제2장 연구 방법

제1절 연구대상자 선정	13
제2절 관찰 변수	14
제3절 흡연 상태 분류	15
제4절 결과 변수	15
제5절 자료 분석 및 통계적 방법	17



제2장 연구 방법

제1절 연구대상자 선정

국민건강보험공단 맞춤형 자료를 이용하여 대상자를 선정하였다. 국민건강보험공단은 건강보험 가입자들의 진료 내역, 건강 검진 결과, 요양 기관 정보, 출생 및 사망 정보 등을 포함한 다양한 맞춤형 자료를 제공하고 있으며, 연구에 필요한 일부 자료는 익명화 처리 후 연구자에게 제공되었다. 분석에 사용된 호흡기질환은 만성폐쇄성폐질환(Chronic obstructive pulmonary disease, COPD), 천식(Asthma), 기관지확장증(Bronchiectasis), 특발성폐섬유증(Idiopathic pulmonary fibrosis, IPF)이었다. 환자 추출을 위해 2017-2018년 동안 새로 호흡기질환을 진단받은 환자만을 포함하였다. 새로 진단된 환자만을 추출하기 위해 2015-2016년을 wash-out 기간으로 설정하여 대상자들이 해당 기간 동안에 해당 호흡기질환이 있을 경우는 제외하였다. 각각의 호흡기질환의 진단 기준은 아래와 같다.

1. 만성폐쇄성폐질환: 진단명(J43-44, except J43.0) + 만성폐쇄성폐질환 약물 처방(2회/년 이상)
2. 천식: 진단명(J45-46) + 천식 약물 처방(2회/년 이상)
3. 기관지확장증: 진단명(J47) + 1년 이내 흉부 전산화단층촬영 시행
4. 특발성폐섬유증: 진단명(J8418) + 산정특례 코드(V236)

제2절 관찰 변수

관찰하고자 하는 항목은 다음과 같다.

1. 인구사회학적 특성: 성별, 연령, 거주지, 소득수준
2. 의료기관 이용: 입원, 응급실, 중환자실
3. 진단: 만성폐쇄성폐질환, 천식, 기관지확장증, 특발성폐섬유증, Charlson Comorbidity Index
4. 처방
 - 1) 약물사용: Inhaled corticosteroids (ICS), oral corticosteroids, long-acting muscarinic antagonists (LAMAs), long-acting beta-2 agonists (LABAs), a combination of LAMA and LABA (LAMA/LABA), a combination of inhaled corticosteroid and LABA (ICS/LABA), a combination of inhaled corticosteroid, LABA, and LAMA (ISC/LABA/LAMA), short-acting muscarinic antagonists (SAMAs), short-acting beta-2 agonists (SABAs), phosphodiesterase-4 (PDE-4) inhibitors, systemic beta agonists, methylxanthines, leukotriene antagonists
 - 2) 산소치료: I2010, I2011, M0040, M0040010, M0040050
5. 검사
 - 1) 흉부 전산화단층촬영: HA424, HA424001, HA424006, HA424007, HA434, A434001, HA434006, HA434007, HA434300, HA434306, HA434307, HA444, HA444001, HA444006, HA444007, HA464, HA464006, HA464007, HA474, HA474006, HA474007, HA834, HA834001, HA834006, HA834007
 - 2) 폐기능검사: F6001, F6002, F6003, F6004, F6005, F6006, F6007, F6008, F6009, F6010
6. 검진자료: 운동 설문, 키, 몸무게, Body Mass Index(BMI), 흡연 설문(흡연 여부, 하루 흡연량, 흡연 기간, 금연 기간)

제3절 흡연 상태 분류

흡연 상태는 2019-2020년 사이 건강검진에서 조사된 설문조사 자료를 바탕으로 파악하였다. 흡연 종류는 비흡연자, 과거 흡연자, 현재 일반담배 흡연자, 과거 흡연 없이 현재 전자담배 흡연자, 과거 흡연 후 현재 전자담배 흡연자, 현재 일반담배와 전자담배 동시 흡연자로 나누어 분석하였다.

1. 비흡연자: Never smoker
2. 과거흡연자: Former smoker
3. 현재 일반담배 흡연자: Conventional Cigarette(CC)
4. 과거 흡연 없이 현재 전자담배 흡연자: Electronic Cigarette(EC)
5. 과거 흡연 후 현재 전자담배 흡연자: Former+EC
6. 현재 일반담배와 전자담배 동시 흡연자: Dual

제 4 절 결과 변수

각각의 결과 변수는 아래와 같이 분류하였다. 결과 발생을 확인하기 위해 2021년 1월 1일부터 2023년 12월 31일까지의 기간 동안 추적 관찰을 진행하였다.

1. 사망: 연구 기간 동안 발생한 모든 원인의 사망을 포함. 사망 데이터는 국민건강보험공단의 사망 정보를 기반으로 수집함.
2. 응급실 방문(ER): 호흡기질환과 관련된 응급실 방문 분석. 해당 호흡기질환의 주상병으로 방문한 경우만 분석함.
3. 중환자실 입원(ICU): 호흡기질환과 관련된 중환자실 입실 여부를 분석. 해당 질환의 주상병으로 입실한 경우만 분석함.

4. 입원(Admission): 호흡기질환과 관련된 입원 여부를 분석. 해당 질환의 주상병이 동반으로 입원한 경우만 분석함.

5. 질병 악화(Exacerbation)

- 1) 만성폐쇄성폐질환 악화: 진단코드(J43-44, except J43.0, J12-17, I26, I26.0, I26.9, R06.0, or J80) + 전신스테로이드(prednisolone 30mg/day 이상 또는 동등 용량의 타 스테로이드) 혹은 전신 항생제 5일 이상 사용
- 2) 천식 악화: 진단코드(J45-46) + 전신스테로이드(prednisolone 20mg/day 이상 또는 동등 용량의 타 스테로이드) 5일 이상 사용

6. Composite Outcome

ER, ICU, admission, or exacerbation의 복합 지표로 정의함. 호흡기질환 환자들의 의료 이용을 대변하는 지표로 설정.

〈표 2-1〉 스테로이드 종류별 동등 용량

종류	용량
Methylprednisolone	4mg
Prednisolone	5mg
Triamcinolone	4mg
Betamethasone	0.75mg
Dexamethasone	0.75mg
Hydrocortisone	20mg

제5절 자료 분석 및 통계적 방법

1. 전자담배 흡연이 호흡기 질환 환자에게 미치는 영향을 평가하기 위해 각 질환별로 네 가지 매칭 및 비교 분석을 진행하였다. 만성폐쇄성폐질환 및 천식에 대해 흡연 상태에 따른 그룹별로 각각 총 4번의 Propensity Score Matching(PSM)을 실시하였으며, 각 질환에서 비교분석한 그룹은 다음과 같다.

1) Former vs Fomer + EC

첫 번째 PSM 분석은 과거 흡연자 중에서 전자담배 흡연자(Former+EC)를 기준으로 과거 흡연자(Former)를 1대 2로 매칭하여 비교하였다. 이 분석을 통해 과거흡연자에서 전자담배로의 전환이 과거 흡연자들과 비교하여 예후에 미치는 영향이 어떠한지 평가하였다.

2) Never vs EC

두 번째 PSM 분석은 전자담배 흡연자(EC)를 기준으로 비흡연자(Never smoker)를 1대 2로 매칭하였다. 이를 통해 과거 흡연력 없는 전자담배 사용이 전혀 흡연 경험이 없는 대상자와 비교하여 예후에 미치는 영향이 어떠한지 평가하였다.

3) CC vs Former + EC

세 번째 분석은 과거 흡연자+전자담배 흡연자(Former+EC)를 기준으로 현재 흡연자(CC)를 1대 2로 매칭하였다. 이 분석으로 과거 흡연자에서 전자담배로의 전환이 일반담배의 지속적인 사용자와 비교하여 예후 미치는 영향이 어떠한지 평가하였다.

4) CC vs Dual

네 번째 분석은 일반담배와 전자담배의 이중 흡연자(Dual)를 기준으로 현재 흡연자(CC)를 1대 2로 매칭하여 비교하였다. 이 분석을 통해 일반담배와 전자담배를 동시에 사용하는 것이 일반담배만 사용하는 것과 비교하여 예후에 미치는 영향이 어떠한지 평가하였다.

2. 매칭 변수로는 성별, 나이, 소득, 지역, 운동 여부, BMI 그룹, 진단 시에 산소 사용(O₂ therapy) 여부, Charlson Comorbidity Index(CCI), 그리고 질병 진단일부터 추적 관찰 시작일까지의 기간을 사용하였다. BMI는 World Health Organization(WHO) 기준에 따라 5개의 그룹으로 나누었고, 운동 수준은 WHO에서 제공하는 MET x min 기준에 따라 4개의 그룹으로 분류하였다(0=no exercise, 1~599=low exercise, 600~2999=moderate exercise, 3000~=high exercise). 운동 수준은 건강검진 설문지를 기반으로 주당 운동량을 계산하였다. 구체적으로, 격렬한 신체활동의 경우 주당 횟수에 8.0 MET와 60분을 곱하여 계산하였고, 중등강도의 신체활동은 주당 횟수에 4.0 MET와 60분을 곱하여, 저강도의 활동은 주당 횟수에 3.3 MET와 30분을 곱하여 계산하였다.
3. 매칭을 통해 연구대상자 간의 기저 특성을 최대한 유사하게 맞추므로써 흡연 유형이 호흡기 질환에 미치는 독립적인 영향을 평가할 수 있도록 하였다. 매칭 이후, 각 변수의 분포가 매칭 이전과 비교하여 균형이 잘 이루어졌는지를 확인하기 위해 Standardized Difference를 사용하였다. Standardized Difference 값이 0.1 이하인 경우, 매칭이 잘 이루어진 것으로 간주하였다.
4. Follow-up 시작일부터 결과 변수 발생까지의 Kaplan-Meier 생존 곡선을 그리고, Log-rank 검정을 시행하여 각 흡연 유형 간 생존율의 차이를 평가하였다. 생존 분석에서는 전자담배 사용이 호흡기 질환 환자들에게 미치는 영향을 평가하기 위해 Stratified Cox-Proportional Hazards Model을 이용하였고 흡연력을 고려하여 흡연 갑년과 금연 기간을 보정하였다. 이 모델은 매칭된 대상자의 특성을 고려하여 각 흡연 유형이 결과 변수에 미치는 위험 비율(Hazard Ratio)을 추정하는 데 사용되었다.
5. 모든 분석은 SAS 9.4 버전을 사용하여 수행되었으며, 유의 수준은 0.05 이하로 하였다.

제3장 연구 결과

제1절 호흡기질환별 연구대상자	21
제2절 천식에서 전자담배가 예후에 미치는 영향	25
제3절 만성폐쇄성폐질환에서 전자담배가 예후에 미치는 영향	48

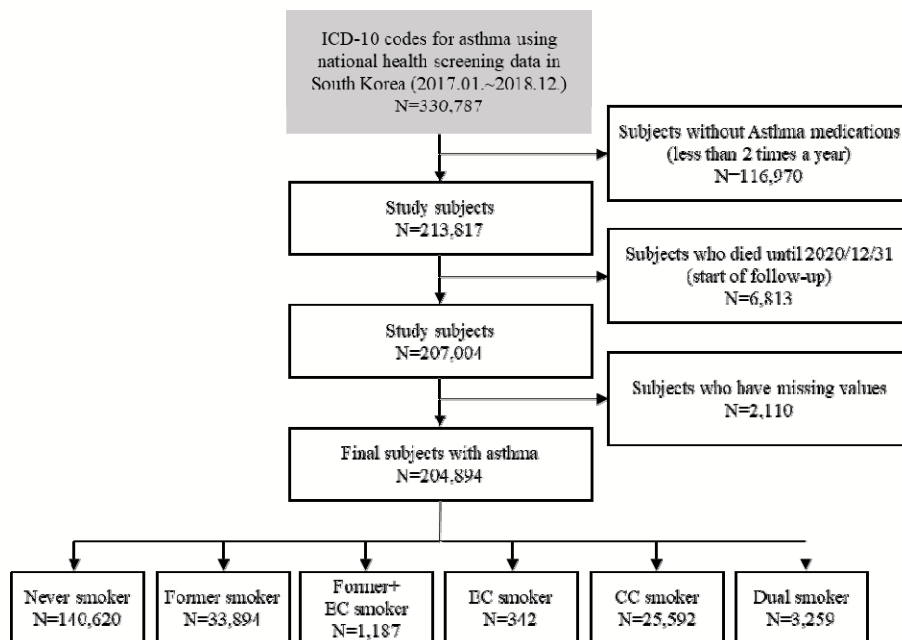


제3장 연구 결과

제1절 호흡기질환별 연구대상자

1. 천식

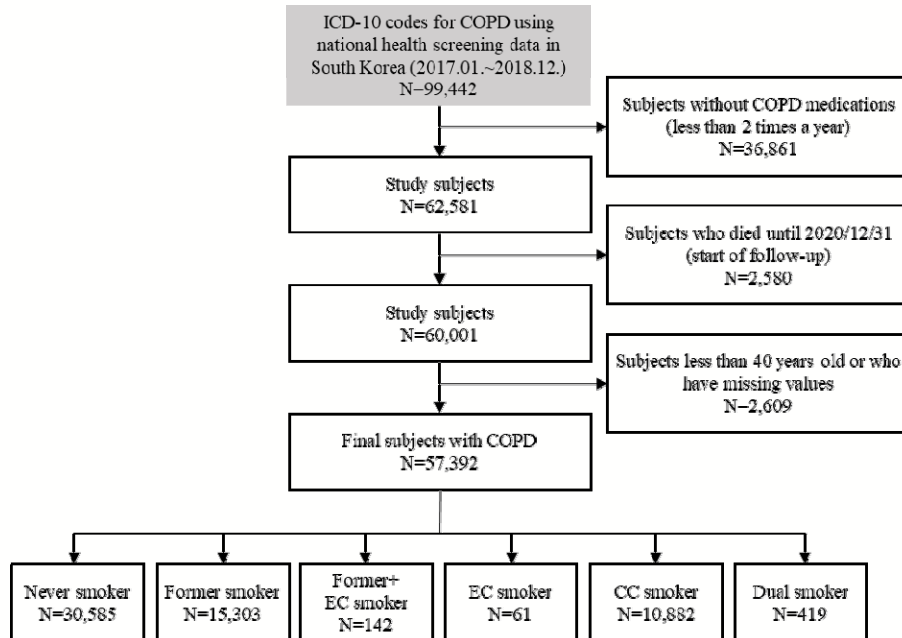
2017년도부터 2018년도까지 천식(Asthma) 진단 코드(J45-J46)를 가진 대상자는 총 330,787명이었다. 이 중에서 천식 약제를 1년에 2회 미만 사용한 사람 116,970명, 추적 관찰 시작 전에 사망한 사람 6,813명, 흡연 관련 정보가 없는 사람 2,110명을 제외하고 최종적으로 204,894명의 천식 환자를 분석하였다. 이 중에서 금연 후 전자담배를 피는 사람(Former+EC)은 1,187명, 흡연력 없이 전자담배만 피는 사람(EC)은 342명, 일반담배와 전자담배의 이중 흡연자(Dual)는 3,259명이었다.



[그림 3-1] 천식 대상자 추출 흐름도

2. 만성폐쇄성폐질환

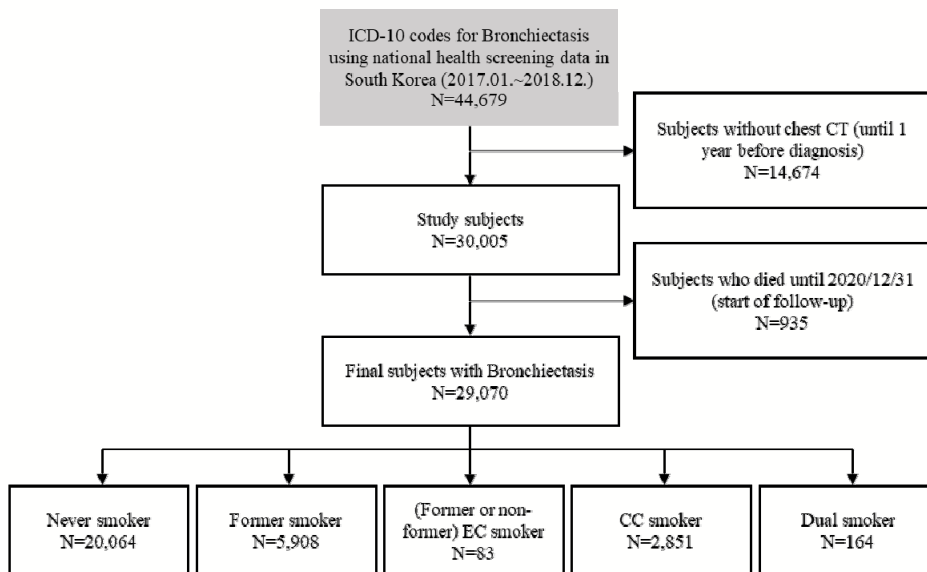
2017년도부터 2018년도까지 만성폐쇄성폐질환(COPD) 진단 코드(J43-J44, J43.0 제외)를 가진 대상자는 총 99,442명이었다. 이 중에서 만성폐쇄성폐질환 약제를 1년에 2회 미만 사용한 사람 36,861명, 추적 관찰 시작 전에 사망한 사람 2,580명, 흡연 관련 정보가 없는 사람 2,609명을 제외하고 최종적으로 57,392명의 만성폐쇄성폐질환 환자를 분석하였다. 이 중에서 금연 후 전자담배를 피는 사람(Former+EC)은 142명, 흡연력 없이 전자담배만 피는 사람(EC)은 61명, 일반담배와 전자담배의 이중 흡연자(Dual)는 419명이었다.



[그림 3-2] 만성폐쇄성폐질환 대상자 추출 흐름도

3. 기관지확장증

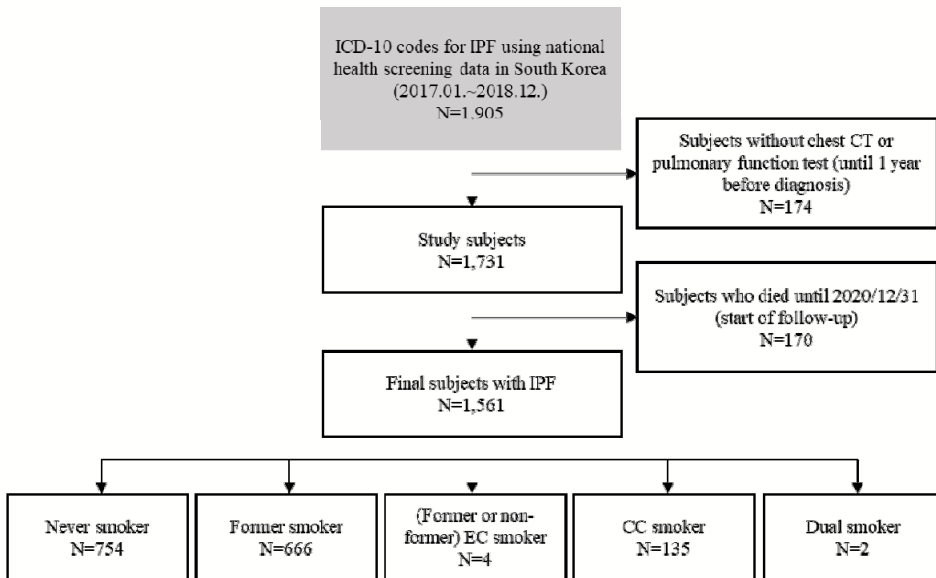
2017년도부터 2018년도까지 기관지확장증(Bronchiectasis) 진단 코드(J47)를 가진 대상자는 총 44,679명이었다. 이 중에서 1년 이내에 흉부전산화단층촬영을 시행하지 않은 사람 14,674명, 추적 관찰 시작 전에 사망한 사람 935명을 제외하고 최종적으로 29,070명의 기관지확장증 환자를 분석하였다. 이 중에서 과거 흡연력 상관 없이 현재 전자담배를 피는 사람(EC)은 83명, 일반담배와 전자담배의 이중 흡연자(Dual)는 164명이었다. 기관지확장증의 경우 현재 전자담배 흡연자의 n 수가 적어서 매칭이 어려운 상태로 추가 분석을 진행하지 않았다.



[그림 3-3] 기관지확장증 대상자 추출 흐름도

4. 특발성폐섬유증

2017년도부터 2018년도까지 특발성폐섬유증(IPF) 진단 코드(J8418) 및 산정특레코드(V236)를 가진 대상자는 총 1,905명이었다. 이 중에서 1년 이내에 흉부전산화단층촬영이나 폐기능검사를 시행하지 않은 사람 174명, 추적 관찰 시작 전에 사망한 사람 170명을 제외하고 최종적으로 1,561의 특발성폐섬유증 환자를 분석하였다. 이 중에서 과거 흡연력 상관없이 현재 전자담배를 피는 사람(EC)은 4명, 일반담배와 전자담배의 이중 흡연자(Dual)는 2명이었다. 특발성폐섬유증의 경우 전자담배나 이중 흡연자의 n 수가 거의 없는 상태로 추가 분석을 진행하기 어려웠다.



[그림 3-4] 특발성폐섬유증 대상자 추출 흐름도

제2절 천식에서 전자담배가 예후에 미치는 영향

1. 천식의 흡연 상태에 따른 기본 인구사회학적 특성

총 204,894명의 천식환자가 분석 대상에 포함되었다. 이 중에서 전자담배 흡연자는 금연 후 전자담배(Former+EC) 1,187명, 흡연력 없는 전자담배(EC) 342명, 일반담배와 전자담배 이중 흡연(Dual) 3,259명이었다. 이는 전체 천식 환자의 2.3%에서 전자담배를 사용하고 있는 결과를 보여준다. 과거 흡연자(Former)나 일반담배 흡연자(CC)에 비해서 Former+EC나 EC에서 상대적으로 여성의 비율이 높았다(Former 9.9%, CC 18.8% vs Former+EC 22.3%, EC 41.5%). 특히 전자담배를 피는 그룹에서 40세 이하의 젊은 연령의 비율이 높았다(Former+EC 57.2%, EC 52.1%). 이와 더불어 금연군이나 일반담배군보다 전자담배 사용군에서 Charlson Comorbidity Index도 낮게 나오는 경향을 보였다. 종합해보면 천식 환자의 경우 여성, 젊은 사람, 동반질환이 적은 사람에서 전자담배 사용자가 많은 특성을 보였다.

〈표 3-1〉 천식 환자의 흡연 상태에 따른 인구사회학적 특성

	Asthma													
	Never smoker				Former smoker				Smoking status					
	N	%	N	%	N	%	N	%	Former+EC	Only EC	Current CC	Dual smoker		
Number	204,894	100.0	140,620	100.0	33,894	100.0	1,187	100.0	342	100.0	25,592	100.0	3,259	100.0
Sex														
Male	86,353	22.2	31,251	22.2	30,555	90.2	922	77.7	200	58.5	20,784	81.2	2,641	81.0
Female	118,541	77.8	109,369	77.8	3,339	9.9	265	22.3	142	41.5	4,808	18.8	618	19.0
Age, years														
less than 40	33,434	16.2	22,720	16.2	3,288	9.7	683	57.5	178	52.1	4,715	18.4	1,850	56.8
40-49 years	28,723	13.3	18,715	13.3	4,190	12.4	263	22.2	63	18.4	4,723	18.5	769	23.6
50-59 years	42,861	21.1	29,626	21.1	6,609	19.5	145	12.2	41	12.0	6,061	23.7	379	11.6
60-69 years	52,913	25.6	35,992	25.6	10,124	29.9	69	5.8	36	10.5	6,488	25.4	204	6.3
70-79 years	37,929	19.0	26,656	19.0	8,032	23.7	25	2.1	21	6.1	3,144	12.3	51	1.6
over 80 years	9,034	4.9	6,911	4.9	1,651	4.9	2	0.2	3	0.9	461	1.8	6	0.2
Income														
Medical aid	7,936	3.7	5,163	3.7	1,110	3.3	22	1.9	10	2.9	1,572	6.1	59	1.8
<25%	39,163	19.9	27,978	19.9	5,357	15.8	188	15.8	61	17.8	5,103	19.9	476	14.6
25-50%	39,478	19.1	26,889	19.1	5,972	17.6	242	20.4	72	21.1	5,581	21.8	722	22.2
50-75%	50,795	24.2	33,970	24.2	8,415	24.8	325	27.4	98	28.7	6,968	27.2	1,019	31.3
75-100%	67,522	33.2	46,620	33.2	13,040	38.5	410	34.5	101	29.5	6,368	24.9	983	30.2
Location														
Metropolitan	35,102	17.1	24,008	17.1	6,304	18.6	309	26.0	65	19.0	3,713	14.5	703	21.6
Urban	50,423	24.7	34,712	24.7	8,227	24.3	269	22.7	92	26.9	6,343	24.8	780	23.9
Rural	119,369	58.2	81,900	58.2	19,363	57.1	609	51.3	185	54.1	15,536	60.7	1,776	54.5
Exercise														
No exercise	88,403	44.3	62,333	44.3	12,124	35.8	416	35.1	147	43.0	12,215	47.7	1,168	35.8

Asthma	Smoking status												
	Never smoker		Former smoker		Former+EC		Only EC		Current CC		Dual smoker		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Overall	28,396	19,869	14.1	4,539	13.4	225	19.0	45	13.2	3,141	12.3	577	17.7
Low exercise	66,507	45,347	32.3	12,428	36.7	411	34.6	107	31.3	7,140	27.9	1,074	33.0
Moderate exercise	21,588	13,071	9.3	4,803	14.2	135	11.4	43	12.6	3,096	12.1	440	13.5
High exercise													
Body mass index													
Underweight	6,325	4,287	3.1	789	2.3	33	2.8	14	4.1	1,105	4.3	97	3.0
Normal	64,871	46,629	33.2	8,750	25.8	306	25.8	109	31.9	8,257	32.3	820	25.2
Overweight	48,499	32,543	23.1	8,940	26.4	256	21.6	76	22.2	5,973	23.3	711	21.8
Obese	70,010	46,552	33.1	13,321	39.3	460	38.8	118	34.5	8,341	32.6	1,218	37.4
Extreme Obese	15,189	10,609	7.5	2,094	6.2	132	11.1	25	7.3	1,916	7.5	413	12.7
O₂ therapy at diagnosis													
No	185,881	128,561	91.4	29,863	88.1	1,113	93.8	316	92.4	22,965	89.7	3,063	94.0
Yes	19,013	12,059	8.6	4,031	11.9	74	6.2	26	7.6	2,627	10.3	196	6.0
Charson comorbidity index(CCI)													
0	62,956	42,944	30.5	9,099	26.9	606	51.1	159	46.5	8,455	33.0	1,693	52.0
1	56,698	39,340	28.0	8,873	26.2	351	29.6	94	27.5	7,122	27.8	918	28.2
2 or more	85,240	58,336	41.5	15,922	47.0	230	19.4	89	26.0	10,015	39.1	648	19.9
Duration after diagnosis													
Mean (SD)	-	1060.63(199.97)		1068.47(202.54)		1039.28(194.47)		-		1053.91(201.15)		1038.87(199.29)	
Pack year(CC smoking)													
Mean (SD)	-	-		19.28(20.13)		11.12(11.36)		-		19.88(16.85)		12.63(12.13)	
CC cessation years													
Mean (SD)	-	-		13.1(11.01)		2.95(4.29)		-		-		-	

2. 천식에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 예후 비교

천식에서 금연자와 금연 후 전자담배 사용자의 Propensity Score Matching (PSM) 결과는 아래 <표 3-2>와 같다. 매칭 후 Standardized difference는 0.1 이하로 두 그룹 사이에 적절한 동질성을 확보하였다.

<표 3-2> 천식에서 매칭 전후 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 특성 비교

Asthma	Before matching					After matching				
	Former smoker		Former +EC		Standardized difference	Former smoker		Former +EC		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Number	33,894	100.0	1,187	100.0		2,374	100.0	1,187	100.0	
Sex										
Male	30,555	90.2	922	77.7		1,866	78.6	922	77.7	
Female	3,339	9.9	265	22.3	-0.345	508	21.4	265	22.3	-0.026
Age, years										
less than 40	3,288	9.7	683	57.5		1,362	57.4	683	57.5	
40-49 years	4,190	12.4	263	22.2	-0.261	525	22.1	263	22.2	-0.001
50-59 years	6,609	19.5	145	12.2	0.200	296	12.5	145	12.2	0.007
60-69 years	10,124	29.9	69	5.8	0.662	133	5.6	69	5.8	-0.006
70-79 years	8,032	23.7	25	2.1	0.680	54	2.3	25	2.1	0.005
over 80 years	1,651	4.9	2	0.2	0.303	4	0.2	2	0.2	0.000
Income										
Medical aid	1,110	3.3	22	1.9		34	1.4	22	1.9	
<25%	5,357	15.8	188	15.8	-0.001	383	16.1	188	15.8	0.008
25-50%	5,972	17.6	242	20.4	-0.071	450	19.0	242	20.4	-0.037
50-75%	8,415	24.8	325	27.4	-0.058	661	27.8	325	27.4	0.011
75-100%	13,040	38.5	410	34.5	0.082	846	35.6	410	34.5	0.023
Location										
Metropolitan	6,304	18.6	309	26.0		653	27.5	309	26.0	
Urban	8,227	24.3	269	22.7	0.038	533	22.5	269	22.7	-0.005
Rural	19,363	57.1	609	51.3	0.117	1,188	50.0	609	51.3	-0.025
Exercise										
No exercise	12,124	35.8	416	35.1		803	33.8	416	35.1	
Low exercise	4,539	13.4	225	19.0	-0.152	472	19.9	225	19.0	0.025
Moderate exercise	12,428	36.7	411	34.6	0.043	815	34.3	411	34.6	-0.006
High exercise	4,803	14.2	135	11.4	0.084	284	12.0	135	11.4	0.018
Body mass index										
Underweight	789	2.3	33	2.8		66	2.8	33	2.8	
Normal	8,750	25.8	306	25.8	-0.029	629	26.5	306	25.8	0.000
Overweight	8,940	26.4	256	21.6	0.113	481	20.3	256	21.6	-0.031

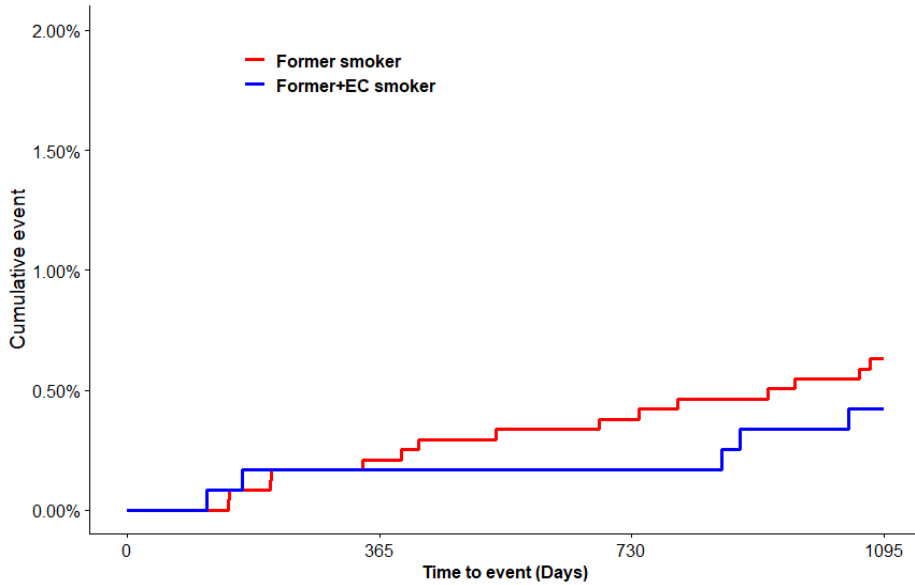
Asthma	Before matching					After matching				
	Former smoker		Former +EC		Standardized difference	Former smoker		Former +EC		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Obese	13,321	39.3	460	38.8	0.011	932	39.3	460	38.8	0.010
Extreme Obese	2,094	6.2	132	11.1	-0.177	266	11.2	132	11.1	0.003
O₂ therapy at diagnosis										
No	29,863	88.1	1,113	93.8		2,206	92.9	1,113	93.8	
Yes	4,031	11.9	74	6.2	0.198	168	7.1	74	6.2	0.029
Charson comorbidity index(CCI)										
0	9,099	26.9	606	51.1		1,195	50.3	606	51.1	
1	8,873	26.2	351	29.6	-0.076	715	30.1	351	29.6	0.012
2 or more	15,922	47.0	230	19.4	0.613	464	19.6	230	19.4	0.004
Duration after diagnosis										
Mean (SD)	1068.47 (202.54)		1039.28 (194.47)		-0.147	1036.77 (195.55)		1039.28 (194.47)		0.013
Pack year (CC smoking)										
Mean (SD)	19.28 (20.13)		11.12 (11.36)		-	9.33 (13.22)		11.12 (11.36)		-
CC cessation years										
Mean (SD)	13.1 (11.01)		2.95 (4.29)		-	7.75 (7.76)		2.95 (4.29)		-

천식에서 매칭 후에 두 그룹 간의 사망, 의료기관 방문, 악화, Composite Outcome의 결과 발생 빈도는 <표 3-3>과 같다. Former+EC 군에서 Composite Outcome의 1.6% 발생 비율을 제외하면 나머지 결과들의 발생 비율은 1% 이내로 낮은 빈도를 보였다.

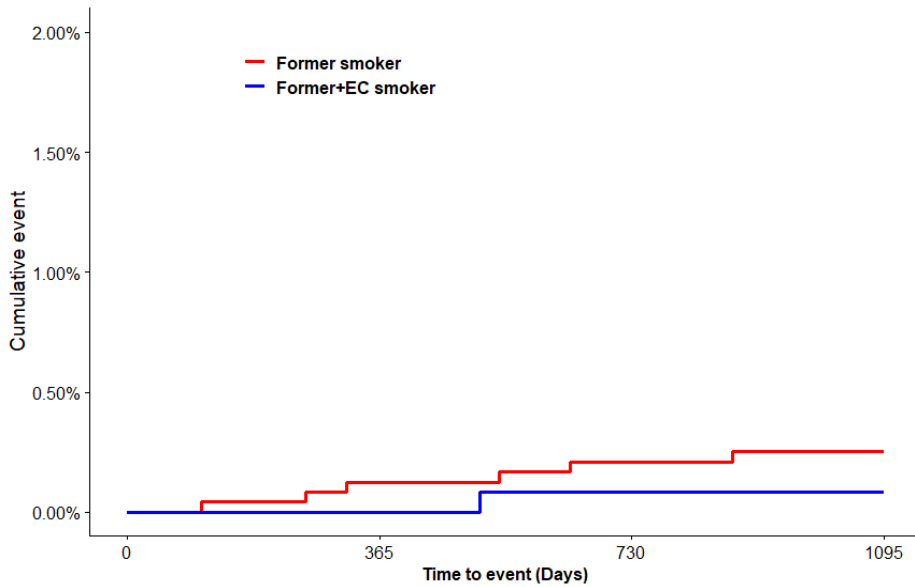
<표 3-3> 천식에서 매칭 전후 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 결과 발생

Asthma	Before matching				After matching			
	Former smoker		Former+EC		Former smoker		Former+EC	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Death								
No	32,073	94.6	1,182	99.6	2,359	99.4	1,182	99.6
Yes	1,821	5.4	5	0.4	15	0.6	5	0.4
ER								
No	33,782	99.7	1,179	99.3	2,362	99.5	1,179	99.3
Yes	112	0.3	8	0.7	12	0.5	8	0.7
ICU								
No	33,763	99.6	1,178	99.2	2,367	99.7	1,178	99.2
Yes	131	0.4	9	0.8	7	0.3	9	0.8
Admission								
No	33,701	99.4	1,183	99.7	2,364	99.6	1,183	99.7
Yes	193	0.6	4	0.3	10	0.4	4	0.3
Exacerbation								
No	33,621	99.2	1,186	99.9	2,368	99.8	1,186	99.9
Yes	273	0.8	1	0.1	6	0.3	1	0.1
Composite Outcome								
No	33,342	98.4	1,168	98.4	2,352	99.1	1,168	98.4
Yes	552	1.6	19	1.6	22	0.9	19	1.6

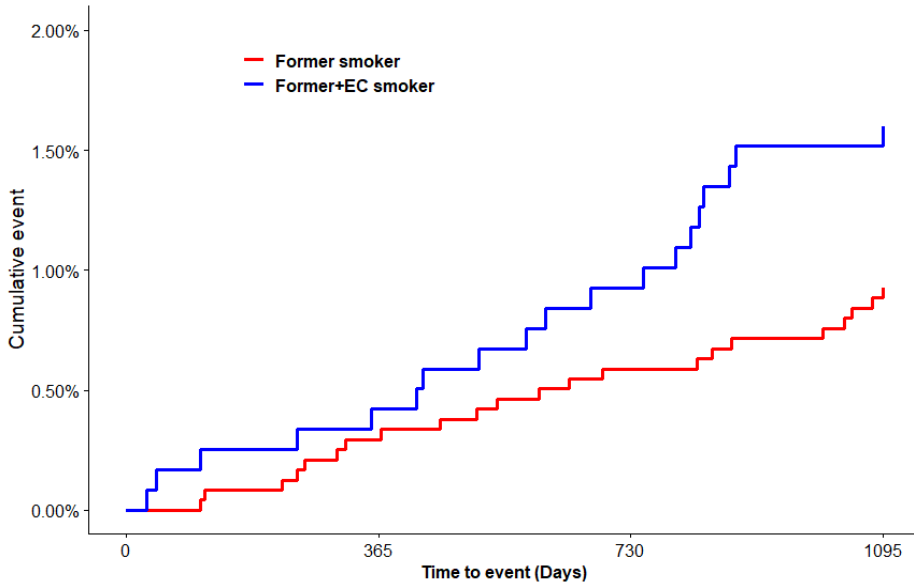
천식에서 Former와 Former+EC 군의 결과를 비교하였을 때 사망, 악화, Composite Outcome의 발생에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 [그림 3-5, 그림 3-6, 그림 3-7] 및 <표 3-4>의 결과와 같다.



[그림 3-5] 천식에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 사망 발생



[그림 3-6] 천식에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 악화 발생



[그림 3-7] 천식에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 Composite Outcome 발생

<표 3-4> 천식에서 금연자에 대한 금연 후 전자담배 흡연자의 결과에 대한 위험비

Asthma	HR	95% CI		p-value
		Low	High	
Death				
Former smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	0.46	0.15	1.38	0.16
ER				
Former smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	1.02	0.36	2.90	0.98
ICU				
Former smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	2.28	0.76	6.87	0.14
Admission				
Former smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	0.66	0.18	2.39	0.53
Exacerbation				
Former smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	0.32	0.04	2.95	0.31
Composite Outcome				
Former smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	1.81	0.89	3.66	0.10

3. 천식에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의 예후 비교

천식에서 비흡연자와 전자담배 사용자의 PSM 결과는 아래 <표 3-5>와 같다. 매칭 후 Standardized difference는 0.1 이하로 두 그룹 사이에 적절한 동질성을 확보하였다.

<표 3-5> 천식에서 매칭 전후 비흡연자와 전자담배 흡연자의 특성 비교

Asthma	Before matching				Standardized difference	After matching				
	Never smoker		EC smoker			Never smoker		EC smoker		
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Number	140,620	100.0	342	100.0		684	100.0	342	100.0	
Sex										
Male	31,251	22.2	200	58.5		374	54.7	200	58.5	
Female	109,369	77.8	142	41.5	0.795	310	45.3	142	41.5	0.083
Age, years										
less than 40	22,720	16.2	178	52.1		376	55.0	178	52.1	
40-49 years	18,715	13.3	63	18.4	-0.140	126	18.4	63	18.4	0.000
50-59 years	29,626	21.1	41	12.0	0.246	73	10.7	41	12.0	-0.036
60-69 years	35,992	25.6	36	10.5	0.399	53	7.8	36	10.5	-0.074
70-79 years	26,656	19.0	21	6.1	0.394	50	7.3	21	6.1	0.036
over 80 years	6,911	4.9	3	0.9	0.243	6	0.9	3	0.9	0.000
Income										
Medical aid	5,163	3.7	10	2.9		20	2.9	10	2.9	
<25%	27,978	19.9	61	17.8	0.053	144	21.1	61	17.8	0.082
25-<50%	26,889	19.1	72	21.1	-0.048	139	20.3	72	21.1	-0.018
50-<75%	33,970	24.2	98	28.7	-0.102	181	26.5	98	28.7	-0.050
75-100%	46,620	33.2	101	29.5	0.078	200	29.2	101	29.5	-0.006
Location										
Metropolitan	24,008	17.1	65	19.0		134	19.6	65	19.0	
Urban	34,712	24.7	92	26.9	-0.051	197	28.8	92	26.9	0.043
Rural	81,900	58.2	185	54.1	0.084	353	51.6	185	54.1	-0.050
Exercise										
No exercise	62,333	44.3	147	43.0		306	44.7	147	43.0	
Low exercise	19,869	14.1	45	13.2	0.028	91	13.3	45	13.2	0.004
Moderate exercise	45,347	32.3	107	31.3	0.021	200	29.2	107	31.3	-0.044
High exercise	13,071	9.3	43	12.6	-0.105	87	12.7	43	12.6	0.005
Body mass index										
Underweight	4,287	3.1	14	4.1		33	4.8	14	4.1	
Normal	46,629	33.2	109	31.9	-0.056	244	35.7	109	31.9	0.039
Overweight	32,543	23.1	76	22.2	0.022	148	21.6	76	22.2	-0.014
Obese	46,552	33.1	118	34.5	-0.030	221	32.3	118	34.5	-0.046
Extreme Obese	10,609	7.5	25	7.3	0.009	38	5.6	25	7.3	-0.067

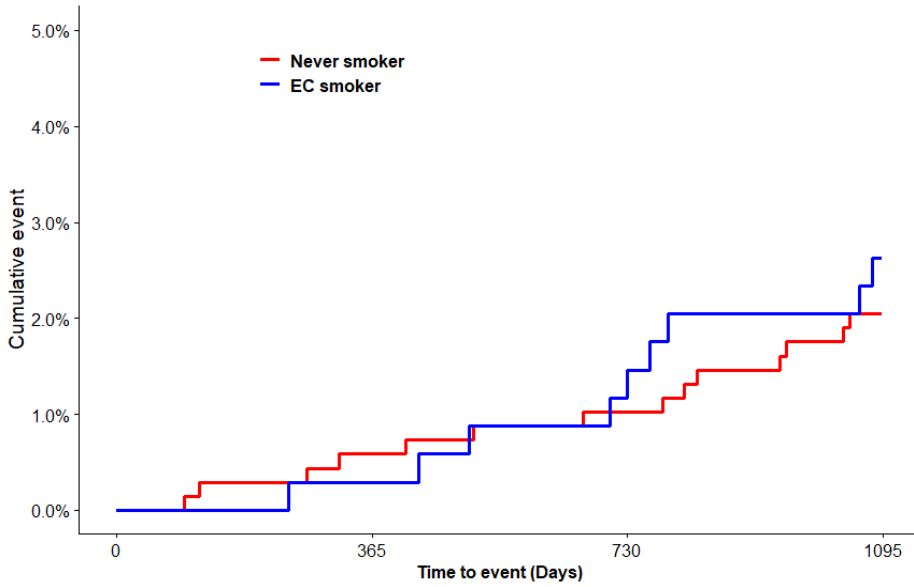
Asthma	Before matching				Standardized difference	After matching				
	Never smoker		EC smoker			Never smoker		EC smoker		
	N	%	N	%		N	%	N	%	
O₂ therapy at diagnosis										
No	128,561	91.4	316	92.4		630	92.1	316	92.4	
Yes	12,059	8.6	26	7.6	0.036	54	7.9	26	7.6	
Charson comorbidity index(CCI)										
0	42,944	30.5	159	46.5		336	49.1	159	46.5	
1	39,340	28.0	94	27.5	0.011	183	26.8	94	27.5	
2 or more	58,336	41.5	89	26.0	0.331	165	24.1	89	26.0	
Duration after diagnosis										
Mean (SD)		1060.63 (199.97)		1041.75 (196.34)	-0.095		1042.17 (200.58)		1041.75 (196.34)	-0.002
Pack year (CC smoking)										
Mean (SD)		-		-	-		-		-	-
CC cessation years										
Mean (SD)		-		-	-		-		-	-

천식에서 매칭 후에 두 그룹 간의 사망, 의료기관 방문, 악화, Composite Outcome의 결과 발생 빈도는 <표 3-6>과 같다. 연구 기간 동안 Never의 경우에는 2.1%, EC의 경우에는 2.6% 사망자가 발생하였다. 악화와 Composite Outcome는 두 군 모두 각각 0.3%, 1.2%로 유사한 발생 빈도를 보였다.

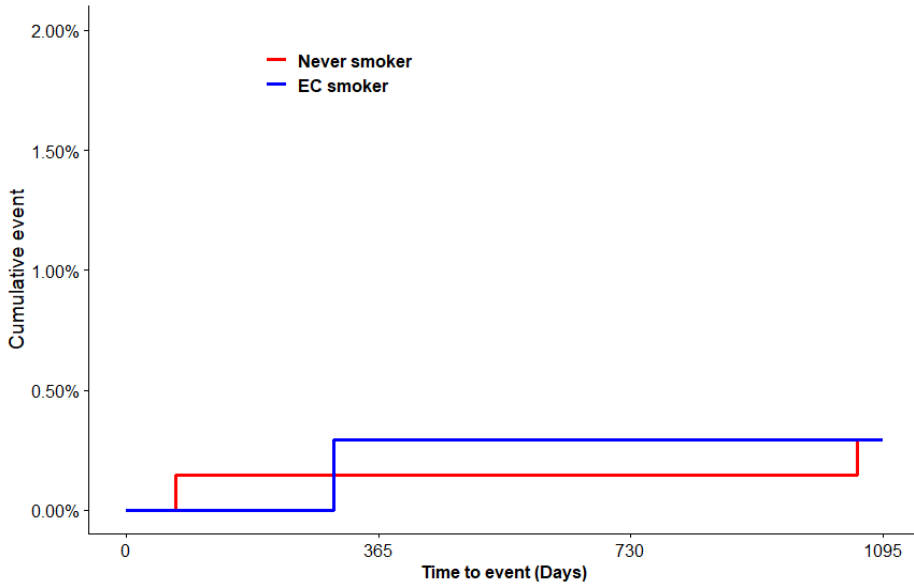
<표 3-6> 천식에서 매칭 전후 비흡연자와 전자담배 흡연자의 결과 발생

Asthma	Before matching				After matching			
	Never smoker		EC smoker		Never smoker		EC smoker	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Death								
No	136,535	97.1	333	97.4	670	98.0	333	97.4
Yes	4,085	2.9	9	2.6	14	2.1	9	2.6
ER								
No	140,147	99.7	340	99.4	682	99.7	340	99.4
Yes	473	0.3	2	0.6	2	0.3	2	0.6
ICU								
No	140,137	99.7	339	99.1	681	99.6	339	99.1
Yes	483	0.3	3	0.9	3	0.4	3	0.9
Admission								
No	139,771	99.4	340	99.4	680	99.4	340	99.4
Yes	849	0.6	2	0.6	4	0.6	2	0.6
Exacerbation								
No	139,891	99.5	341	99.7	682	99.7	341	99.7
Yes	729	0.5	1	0.3	2	0.3	1	0.3
Composite Outcome								
No	138,783	98.7	338	98.8	676	98.8	338	98.8
Yes	1,837	1.3	4	1.2	8	1.2	4	1.2

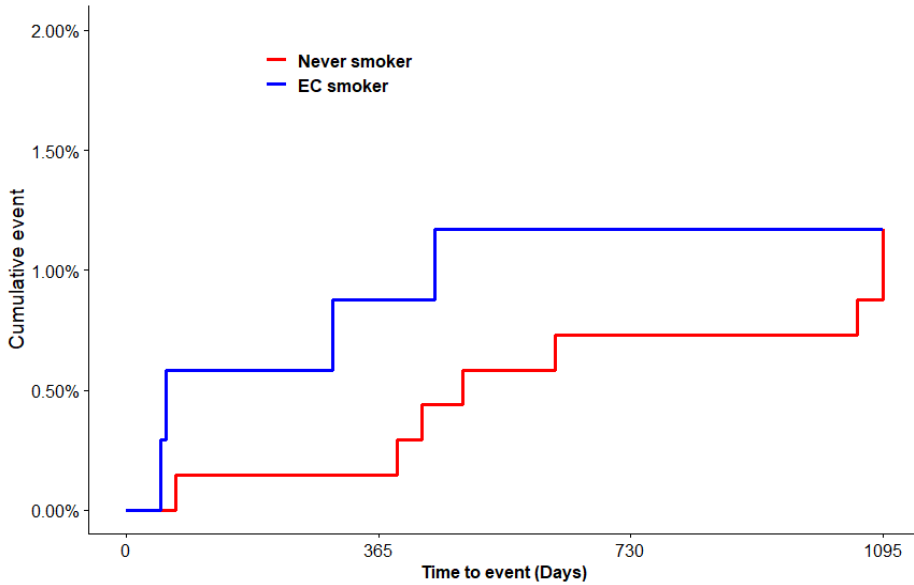
천식에서 Never와 EC 군의 결과를 비교하였을 때 사망, 악화, Composite Outcome의 발생에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 [그림 3-8, 그림 3-9, 그림 3-10] 및 <표 3-7>의 결과와 같다.



[그림 3-8] 천식에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의 사망 발생



[그림 3-9] 천식에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의 악화 발생



[그림 3-10] 천식에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의 Composite Outcome 발생

<표 3-7> 천식에서 비흡연자에 대한 전자담배 흡연자의 결과에 대한 위험비

Asthma	HR	95% CI		p-value
		Low	High	
Death				
Never smoker	1.00	-	-	
EC smoker	1.29	0.56	2.97	0.56
ER				
Never smoker	1.00	-	-	
EC smoker	2.00	0.28	14.20	0.49
ICU				
Never smoker	1.00	-	-	
EC smoker	2.00	0.40	9.91	0.40
Admission				
Never smoker	1.00	-	-	
EC smoker	1.00	0.18	5.46	1.00
Exacerbation				
Never smoker	1.00	-	-	
EC smoker	1.00	0.09	11.03	1.00
Composite Outcome				
Never smoker	1.00	-	-	
EC smoker	1.00	0.30	3.32	1.00

4. 천식에서 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 예후 비교

천식에서 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 사용자의 PSM 결과는 아래 <표 3-8>과 같다. 매칭 후 Standardized difference는 0.1 이하로 두 그룹 사이에 적절한 동질성을 확보하였다.

<표 3-8> 천식에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 특성 비교

Asthma	Before matching					After matching				
	Current CC		Former+EC		Standardized difference	Current CC		Former+EC		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Number	25,592	100.0	1,187	100.0		2,374	100.0	1,187	100.0	
Sex										
Male	20,784	81.2	922	77.7		1,884	79.4	922	77.7	
Female	4,808	18.8	265	22.3	-0.088	490	20.6	265	22.3	-0.042
Age, years										
less than 40	4,715	18.4	683	57.5		1,375	57.9	683	57.5	
40-49 years	4,723	18.5	263	22.2	-0.092	529	22.3	263	22.2	0.003
50-59 years	6,061	23.7	145	12.2	0.302	276	11.6	145	12.2	-0.016
60-69 years	6,488	25.4	69	5.8	0.559	132	5.6	69	5.8	-0.007
70-79 years	3,144	12.3	25	2.1	0.402	57	2.4	25	2.1	0.012
over 80 years	461	1.8	2	0.2	0.166	5	0.2	2	0.2	0.004
Income										
Medical aid	1,572	6.1	22	1.9		48	2.0	22	1.9	
<25%	5,103	19.9	188	15.8	0.107	388	16.3	188	15.8	0.013
25-<50%	5,581	21.8	242	20.4	0.035	466	19.6	242	20.4	-0.019
50-<75%	6,968	27.2	325	27.4	-0.003	630	26.5	325	27.4	-0.019
75-100%	6,368	24.9	410	34.5	-0.213	842	35.5	410	34.5	0.020
Location										
Metropolitan	3,713	14.5	309	26.0		588	24.8	309	26.0	
Urban	6,343	24.8	269	22.7	0.050	558	23.5	269	22.7	0.020
Rural	15,536	60.7	609	51.3	0.190	1,228	51.7	609	51.3	0.009
Exercise										
No exercise	12,215	47.7	416	35.1		823	34.7	416	35.1	
Low exercise	3,141	12.3	225	19.0	-0.185	485	20.4	225	19.0	0.041
Moderate exercise	7,140	27.9	411	34.6	-0.145	795	33.5	411	34.6	-0.025
High exercise	3,096	12.1	135	11.4	0.023	271	11.4	135	11.4	0.001
Body mass index										
Underweight	1,105	4.3	33	2.8		78	3.3	33	2.8	
Normal	8,257	32.3	306	25.8	0.083	604	25.4	306	25.8	0.027
Overweight	5,973	23.3	256	21.6	0.042	506	21.3	256	21.6	-0.006

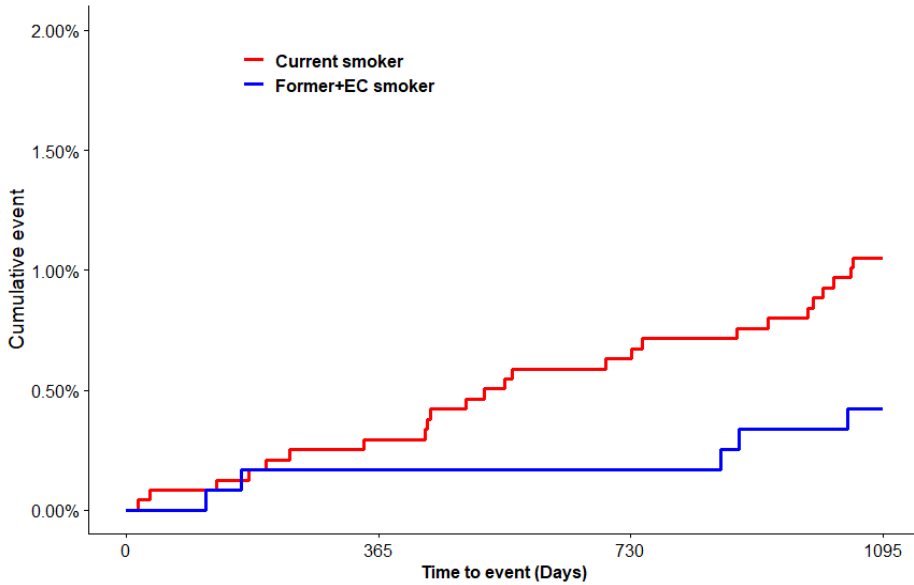
Asthma	Before matching					After matching				
	Current CC		Former+EC		Standardized difference	Current CC		Former+EC		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Obese	8,341	32.6	460	38.8	-0.129	907	38.2	460	38.8	-0.011
Extreme Obese	1,916	7.5	132	11.1	-0.125	279	11.8	132	11.1	0.022
O₂ therapy at diagnosis										
No	22,965	89.7	1,113	93.8		2,212	93.2	1,113	93.8	
Yes	2,627	10.3	74	6.2	0.147	162	6.8	74	6.2	0.021
Charson comorbidity index(CCI)										
0	8,455	33.0	606	51.1		1,214	51.1	606	51.1	
1	7,122	27.8	351	29.6	-0.039	685	28.9	351	29.6	-0.016
2 or more	10,015	39.1	230	19.4	0.445	475	20.0	230	19.4	0.014
Duration after diagnosis										
Mean (SD)		1053.91 (201.15)		1039.28 (194.47)	-0.074		1037.74 (197.72)		1039.28 (194.47)	0.008
Pack year (CC smoking)										
Mean (SD)		19.88 (16.85)		11.12 (11.36)	-		12.16 (12.02)		11.12 (11.36)	-
CC cessation years										
Mean (SD)		-		2.95 (4.29)	-		-		2.95 (4.29)	-

천식에서 매칭 후에 두 그룹 간의 사망, 의료기관 방문, 악화, Composite Outcome의 결과 발생 빈도는 <표 3-9>와 같다. 연구 기간 동안 CC의 경우에는 1.1%, Former+EC의 경우에는 0.4% 사망자가 발생하였다. 악화와 Composite Outcome는 CC vs Former+EC로 보았을 때 각각 0.6% vs 0.1%, 1.9% vs 1.6%로 나타났다.

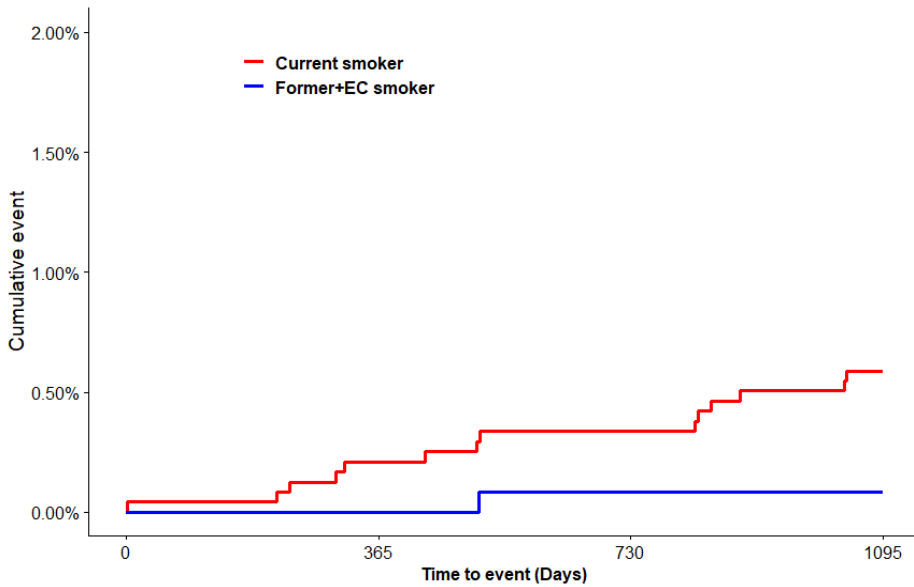
<표 3-9> 천식에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 결과 발생

Asthma	Before matching				After matching				
	Current CC		Former+EC		Current CC		Former+EC		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Death									
No	24,463	95.6	1,182	99.6	2,349	99.0	1,182	99.6	
Yes	1,129	4.4	5	0.4	25	1.1	5	0.4	
ER									
No	25,433	99.4	1,179	99.3	2,351	99.0	1,179	99.3	
Yes	159	0.6	8	0.7	23	1.0	8	0.7	
ICU									
No	25,453	99.5	1,178	99.2	2,362	99.5	1,178	99.2	
Yes	139	0.5	9	0.8	12	0.5	9	0.8	
Admission									
No	25,364	99.1	1,183	99.7	2,350	99.0	1,183	99.7	
Yes	228	0.9	4	0.3	24	1.0	4	0.3	
Exacerbation									
No	25,370	99.1	1,186	99.9	2,360	99.4	1,186	99.9	
Yes	222	0.9	1	0.1	14	0.6	1	0.1	
Composite Outcome									
No	25,047	97.9	1,168	98.4	2,329	98.1	1,168	98.4	
Yes	545	2.1	19	1.6	45	1.9	19	1.6	

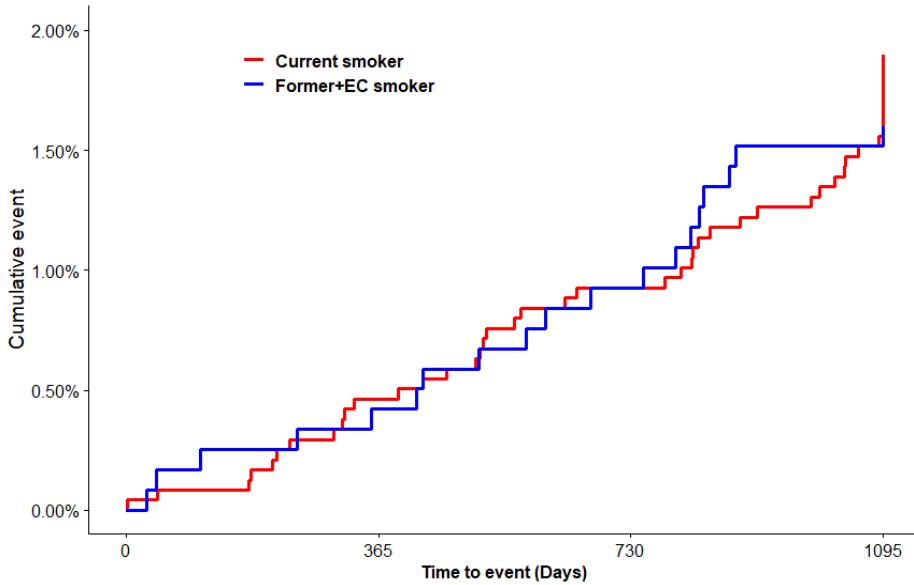
천식에서 CC와 Former+EC 군의 결과를 비교하였을 때 사망, 악화, Composite Outcome의 발생에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 [그림 3-11, 그림 3-12, 그림 3-13] 및 <표 3-10>의 결과와 같다.



[그림 3-11] 천식에서 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 사망 발생



[그림 3-12] 천식에서 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 악화 발생



[그림 3-13] 천식에서 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 Composite Outcome 발생

<표 3-10> 천식에서 일반담배 흡연자에 대한 금연 후 전자담배 흡연자의 결과에 대한 위험비

Asthma	HR	95% CI		p-value
		Low	High	
Death				
Current smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	1.29	0.56	2.97	0.56
ER				
Current smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	2.00	0.28	14.20	0.49
ICU				
Current smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	2.00	0.40	9.91	0.40
Admission				
Current smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	1.00	0.18	5.46	1.00
Exacerbation				
Current smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	1.00	0.09	11.03	1.00
Composite Outcome				
Current smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	1.00	0.30	3.32	1.00

5. 천식에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 예후 비교

천식에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 PSM 결과는 아래 <표 3-11>과 같다. 매칭 후 Standardized difference는 0.1 이하로 두 그룹 사이에 적절한 동질성을 확보하였다.

<표 3-11> 천식에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 특성 비교

Asthma	Before matching					After matching				
	Current smoker		Dual smoker		Standardized difference	Current smoker		Dual smoker		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Number	25,592	100.0	3,259	100.0		6,493	100.0	3,259	100.0	
Sex										
Male	20,784	81.2	2,641	81.0		5,224	80.5	2,641	81.0	
Female	4,808	18.8	618	19.0	-0.004	1,269	19.5	618	19.0	0.015
Age, years										
less than 40	4,715	18.4	1,850	56.8		3,656	56.3	1,850	56.8	
40-49 years	4,723	18.5	769	23.6	-0.126	1,591	24.5	769	23.6	0.020
50-59 years	6,061	23.7	379	11.6	0.320	732	11.3	379	11.6	-0.011
60-69 years	6,488	25.4	204	6.3	0.542	420	6.5	204	6.3	0.005
70-79 years	3,144	12.3	51	1.6	0.432	83	1.3	51	1.6	-0.012
over 80 years	461	1.8	6	0.2	0.164	11	0.2	6	0.2	-0.002
Income										
Medical aid	1,572	6.1	59	1.8		114	1.8	59	1.8	
<25%	5,103	19.9	476	14.6	0.141	956	14.7	476	14.6	0.002
25-50%	5,581	21.8	722	22.2	-0.008	1,433	22.1	722	22.2	-0.004
50-75%	6,968	27.2	1,019	31.3	-0.089	2,056	31.7	1,019	31.3	0.006
75-100%	6,368	24.9	983	30.2	-0.118	1,934	29.8	983	30.2	-0.003
Location										
Metropolitan	3,713	14.5	703	21.6		1,261	19.4	703	21.6	
Urban	6,343	24.8	780	23.9	0.020	1,568	24.2	780	23.9	0.003
Rural	15,536	60.7	1,776	54.5	0.126	3,664	56.4	1,776	54.5	0.035
Exercise										
No exercise	12,215	47.7	1,168	35.8		2,427	37.4	1,168	35.8	
Low exercise	3,141	12.3	577	17.7	-0.153	1,111	17.1	577	17.7	-0.017
Moderate exercise	7,140	27.9	1,074	33.0	-0.110	2,100	32.3	1,074	33.0	-0.010
High exercise	3,096	12.1	440	13.5	-0.042	855	13.2	440	13.5	-0.010
Body mass index										
Underweight	1,105	4.3	97	3.0		188	2.9	97	3.0	
Normal	8,257	32.3	820	25.2	0.072	1,639	25.2	820	25.2	-0.005
Overweight	5,973	23.3	711	21.8	0.036	1,394	21.5	711	21.8	-0.008

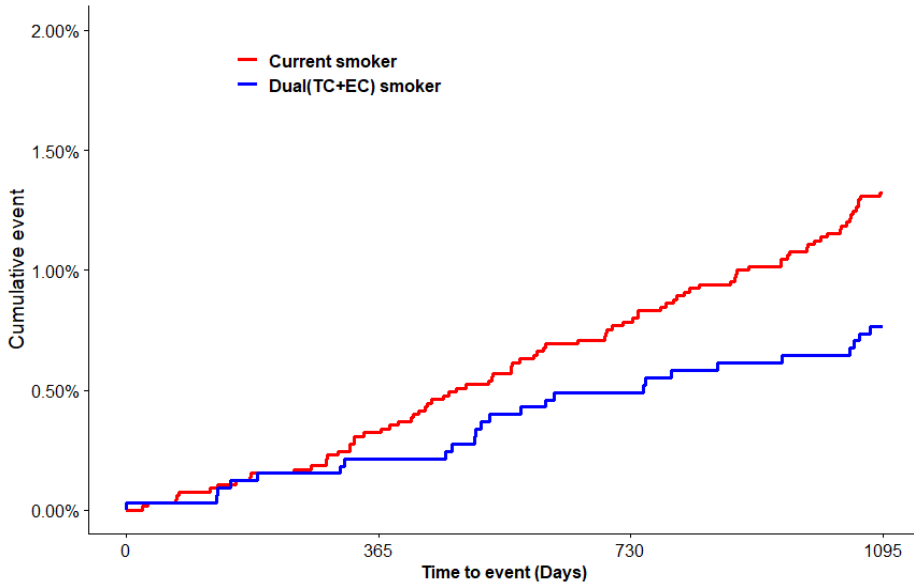
Asthma	Before matching					After matching				
	Current smoker		Dual smoker		Standardized difference	Current smoker		Dual smoker		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Obese	8,341	32.6	1,218	37.4	-0.100	2,444	37.6	1,218	37.4	0.006
Extreme Obese	1,916	7.5	413	12.7	-0.173	828	12.8	413	12.7	0.004
O₂ therapy at diagnosis										
No	22,965	89.7	3,063	94.0		6,100	94.0	3,063	94.0	
Yes	2,627	10.3	196	6.0	0.156	393	6.1	196	6.0	0.001
Charson comorbidity index(CCI)										
0	8,455	33.0	1,693	52.0		3,399	52.4	1,693	52.0	
1	7,122	27.8	918	28.2	-0.008	1,858	28.6	918	28.2	0.009
2 or more	10,015	39.1	648	19.9	0.432	1,236	19.0	648	19.9	-0.019
Duration after diagnosis										
Mean (SD)		1053.91 (201.15)		1038.87 (199.29)	-0.075		1037.74 (197.72)		1039.28 (194.47)	0.002
Pack year (CC smoking)										
Mean (SD)		19.88 (16.85)		12.63 (12.13)	-		12.62 (12.71)		12.63 (12.13)	-
CC cessation years										
Mean (SD)		-		-	-		-		-	-

천식에서 매칭 후에 두 그룹 간의 사망, 의료기관 방문, 악화, Composite Outcome의 결과 발생 빈도는 <표 3-12>와 같다. 연구 기간 동안 CC의 경우에는 1.3%, Former+EC의 경우에는 0.8% 사망자가 발생하였다. 악화와 Composite Outcome는 두 군 모두 각각 0.3%와 1.5%로 유사한 발생 빈도를 보였다.

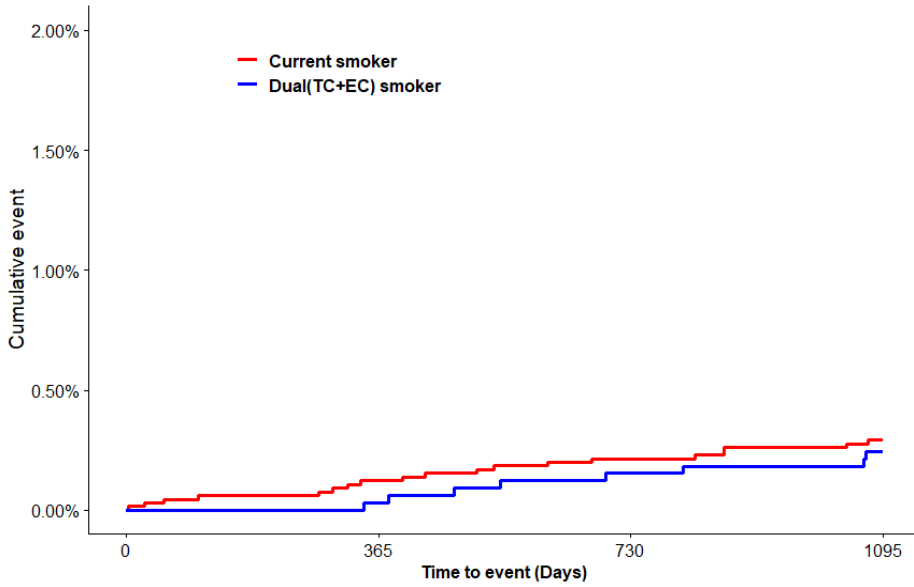
<표 3-12> 천식에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 결과 발생

Asthma	Before matching				After matching			
	Current smoker		Dual smoker		Current smoker		Dual smoker	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Death								
No	24,463	95.6	3,234	99.2	6,407	98.7	3,234	99.2
Yes	1,129	4.4	25	0.8	86	1.3	25	0.8
ER								
No	25,433	99.4	3,238	99.4	6,446	99.3	3,238	99.4
Yes	159	0.6	21	0.6	47	0.7	21	0.6
ICU								
No	25,453	99.5	3,246	99.6	6,462	99.5	3,246	99.6
Yes	139	0.5	13	0.4	31	0.5	13	0.4
Admission								
No	25,364	99.1	3,241	99.5	6,441	99.2	3,241	99.5
Yes	228	0.9	18	0.6	52	0.8	18	0.6
Exacerbation								
No	25,370	99.1	3,251	99.8	6,474	99.7	3,251	99.8
Yes	222	0.9	8	0.3	19	0.3	8	0.3
Composite Outcome								
No	25,047	97.9	3,211	98.5	6,395	98.5	3,211	98.5
Yes	545	2.1	48	1.5	98	1.5	48	1.5

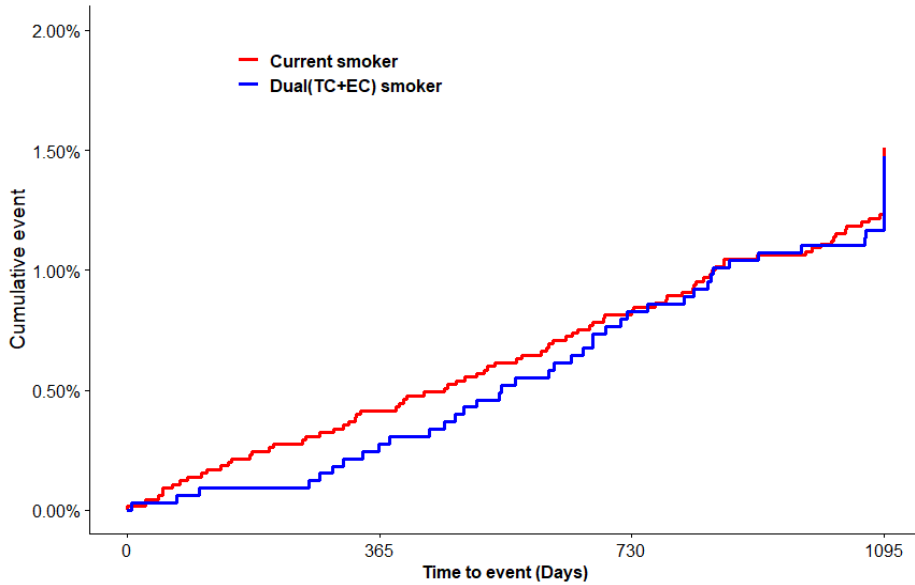
천식에서 CC와 Dual 군의 결과를 비교하였을 때 사망에 대한 위험비가 Dual 군에서 0.57(95% CI 0.37-0.92)로 Dual 군의 사망 위험도가 낮았다. 악화 및 Composite Outcome의 발생에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 [그림 3-14, 그림 3-15, 그림 3-16] 및 <표 3-13>의 결과와 같다.



[그림 3-14] 천식에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 사망 발생



[그림 3-15] 천식에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 악화 발생



[그림 3-16] 천식에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 Composite Outcome 발생

<표 3-13> 천식에서 일반담배 흡연자에 대한 이중 흡연자의 결과에 대한 위험비

Asthma	HR	95% CI		p-value
		Low	High	
Death				
Current smoker	1.00	-	-	
Dual smoker	0.59	0.37	0.92	0.02
ER				
Current smoker	1.00	-	-	
Dual smoker	0.88	0.52	1.48	0.63
ICU				
Current smoker	1.00	-	-	
Dual smoker	0.95	0.49	1.86	0.88
Admission				
Current smoker	1.00	-	-	
Dual smoker	0.70	0.41	1.20	0.19
Exacerbation				
Current smoker	1.00	-	-	
Dual smoker	0.78	0.33	1.85	0.57
Composite Outcome				
Current smoker	1.00	-	-	
Dual smoker	1.00	0.71	1.42	0.99

제3절 만성폐쇄성폐질환에서 전자담배가 예후에 미치는 영향

1. 만성폐쇄성폐질환의 흡연 상태에 따른 기본 인구사회학적 특성

총 57,392명의 만성폐쇄성폐질환 환자가 분석 대상에 포함되었다. 이 중에서 전자담배 흡연자는 금연 후 전자담배(Former+EC) 142명, 흡연력 없는 전자담배(EC) 61명, 일반담배와 전자담배 이중 흡연(Dual) 419명이었다. 이는 전체 만성폐쇄성폐질환 환자의 1.1%에서 전자담배를 사용하고 있는 결과를 보여준다. 과거 흡연자(Former)나 일반담배 흡연자(CC)에 비해서 EC에서 상대적으로 여성의 비율이 높았다(Former 4.6%, CC 11.2% vs EC 19.7%). 특히 전자담배를 피는 그룹에서 상대적으로 40대의 젊은 연령의 비율이 높았다(Former+EC 28.9%, Dual 29.6%). 이와 더불어 Former나 CC보다 Former+EC나 Dual 군에서 Charlson Comorbidity Index도 낮게 나오는 경향을 보였다. 종합해보면 만성폐쇄성폐질환 환자의 경우 여성에서 전자담배를 단독으로 사용하는 비율이 높았고, 젊은 사람이나 동반질환이 적은 사람에서 금연 후 전자담배나 일반담배와 전자담배 이중 사용자가 많은 특성을 보였다.

〈표 3-14〉 만성폐쇄성폐질환 환자의 흡연 상태에 따른 인구사회학적 특성

	COPD												
	Never smokers				Former smokers				Smoking status				
	N	%	N	%	Former+EC	Only EC	Current CC	Dual smoker	N	%	N	%	
Number	57,392	30,585	100.0	15,303	100.0	142	100.0	61	100.0	10,882	100.0	419	100.0
Sex													
Male	35,808	10,970	35.9	14,605	95.4	129	90.9	49	80.3	9,668	88.8	387	92.4
Female	21,584	19,615	64.1	698	4.6	13	9.2	12	19.7	1,214	11.2	32	7.6
Age, years													
40-49 years	3,435	1,679	5.5	648	4.2	41	28.9	7	11.5	936	8.6	124	29.6
50-59 years	9,558	4,669	15.3	2,112	13.8	45	31.7	19	31.2	2,591	23.8	122	29.1
60-69 years	19,517	9,500	31.1	5,518	36.1	36	25.4	19	31.2	4,318	39.7	126	30.1
70-79 years	19,392	10,993	35.9	5,737	37.5	19	13.4	13	21.3	2,589	23.8	41	9.8
over 80 years	5,490	3,744	12.2	1,288	8.4	1	0.7	3	4.9	448	4.1	6	1.4
Income													
Medical aid	3,751	2,042	6.7	695	4.5	7	4.9	1	1.6	994	9.1	12	2.9
<25%	10,416	5,518	18.0	2,586	16.9	28	19.7	11	18.0	2,204	20.3	69	16.5
25-~50%	10,089	5,135	16.8	2,656	17.4	24	16.9	13	21.3	2,198	20.2	63	15.0
50-~75%	13,229	6,837	22.4	3,560	23.3	32	22.5	15	24.6	2,673	24.6	112	26.7
75-100%	19,907	11,053	36.1	5,806	37.9	51	35.9	21	34.4	2,813	25.9	163	38.9
Location													
Metropolitan	8,629	4,255	13.9	2,695	17.6	42	29.6	9	14.8	1,564	14.4	64	15.3
Urban	12,913	6,605	21.6	3,583	23.4	29	20.4	11	18.0	2,573	23.6	112	26.7
Rural	35,850	19,725	64.5	9,025	59.0	71	50.0	41	67.2	6,745	62.0	243	58.0
Exercise													
No exercise	27,773	15,685	51.3	6,179	40.4	47	33.1	35	57.4	5,658	52.0	169	40.3
Low exercise	6,339	3,475	11.4	1,633	10.7	21	14.8	9	14.8	1,130	10.4	71	17.0

2. 만성폐쇄성폐질환에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 예후 비교

만성폐쇄성폐질환에서에서 금연자와 금연 후 전자담배 사용자의 Propensity Score Matching(PSM) 결과는 아래 <표 3-15>와 같다. 매칭 후 Standardized difference 는 0.1 이하로 두 그룹 사이에 적절한 동질성을 확보하였다.

<표 3-15> 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 특성 비교

COPD	Before matching					After matching				
	Former smoker		Former +EC		Standardized difference	Former smoker		Former +EC		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Number	15,303	100.0	142	100.0		283	100.0	142	100.0	
Sex										
Male	14,605	95.4	129	90.9		259	91.5	129	90.9	
Female	698	4.6	13	9.2	-0.183	24	8.5	13	9.2	-0.028
Age, years										
40-49 years	648	4.2	41	28.9		70	24.7	41	28.9	
50-59 years	2,112	13.8	45	31.7	-0.437	101	35.7	45	31.7	0.095
60-69 years	5,518	36.1	36	25.4	0.234	70	24.7	36	25.4	-0.015
70-79 years	5,737	37.5	19	13.4	0.576	41	14.5	19	13.4	0.025
over 80 years	1,288	8.4	1	0.7	0.376	1	0.4	1	0.7	-0.017
Income										
Medical aid	695	4.5	7	4.9		14	5.0	7	4.9	
<25%	2,586	16.9	28	19.7	-0.073	48	17.0	28	19.7	-0.073
25-~50%	2,656	17.4	24	16.9	0.012	42	14.8	24	16.9	-0.056
50-~75%	3,560	23.3	32	22.5	0.017	72	25.4	32	22.5	0.075
75-100%	5,806	37.9	51	35.9	0.042	107	37.8	51	35.9	0.036
Location										
Metropolitan	2,695	17.6	42	29.6		95	33.6	42	29.6	
Urban	3,583	23.4	29	20.4	0.072	57	20.1	29	20.4	-0.009
Rural	9,025	59.0	71	50.0	0.181	131	46.3	71	50.0	-0.078
Exercise										
No exercise	6,179	40.4	47	33.1		108	38.2	47	33.1	
Low exercise	1,633	10.7	21	14.8	-0.124	43	15.2	21	14.8	0.021
Moderate exercise	5,343	34.9	57	40.1	-0.108	103	36.4	57	40.1	-0.080
High exercise	2,148	14.0	17	12.0	0.061	29	10.3	17	12.0	-0.052
Body mass index										
Underweight	538	3.5	5	3.5		13	4.6	5	3.5	
Normal	4,541	29.7	36	25.4	0.000	65	23.0	36	25.4	0.057
Overweight	3,992	26.1	21	14.8	0.283	40	14.1	21	14.8	-0.018
Obese	5,535	36.2	65	45.8	-0.196	136	48.1	65	45.8	0.050

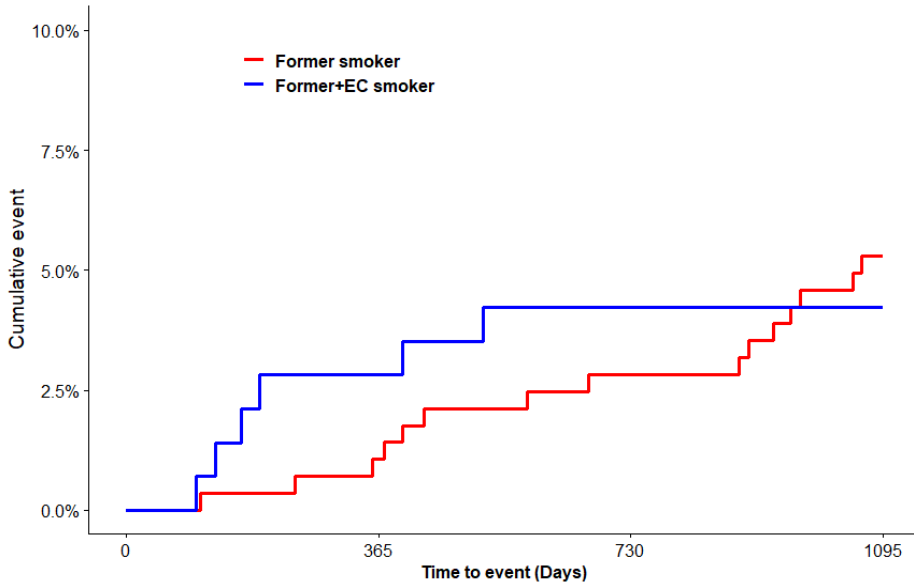
COPD	Before matching					After matching				
	Former smoker		Former +EC		Standardized difference	Former smoker		Former +EC		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Extreme Obese	697	4.6	15	10.6	-0.229	29	10.3	15	10.6	-0.013
O₂ therapy at diagnosis										
No	11,559	75.5	103	72.5		206	72.8	103	72.5	
Yes	3,744	24.5	39	27.5	-0.068	77	27.2	39	27.5	0.000
Charson comorbidity index(CCI)										
0	1,452	9.5	24	16.9		53	18.7	24	16.9	
1	3,627	23.7	46	32.4	-0.194	93	32.9	46	32.4	0.008
2 or more	10,224	66.8	72	50.7	0.332	137	48.4	72	50.7	-0.051
Duration after diagnosis										
Mean (SD)		1084.53 (207.8)		1096.44 (216.76)	0.05613		1099.78 (214.03)		1096.44 (216.76)	-0.016
Pack year (CC smoking)										
Mean (SD)		26.87 (22.88)		24.6 (17.75)			21.13 (17.64)		24.6 (17.75)	
CC cessation years										
Mean (SD)		13 (11.29)		4.03 (6.28)			10.07 (9.2)		4.03 (6.28)	

만성폐쇄성폐질환에서 매칭 후에 두 그룹 간의 사망, 의료기관 방문, 악화, Composite Outcome의 결과 발생 빈도는 <표 3-16>과 같다. 연구 기간 동안 Former의 경우에는 1.3%, Former+EC의 경우에는 0.8% 사망자가 발생하였다. 악화와 Composite Outcome의 빈도는 두 군 사이에 각각 0.3%, 1.5%로 유사하였다.

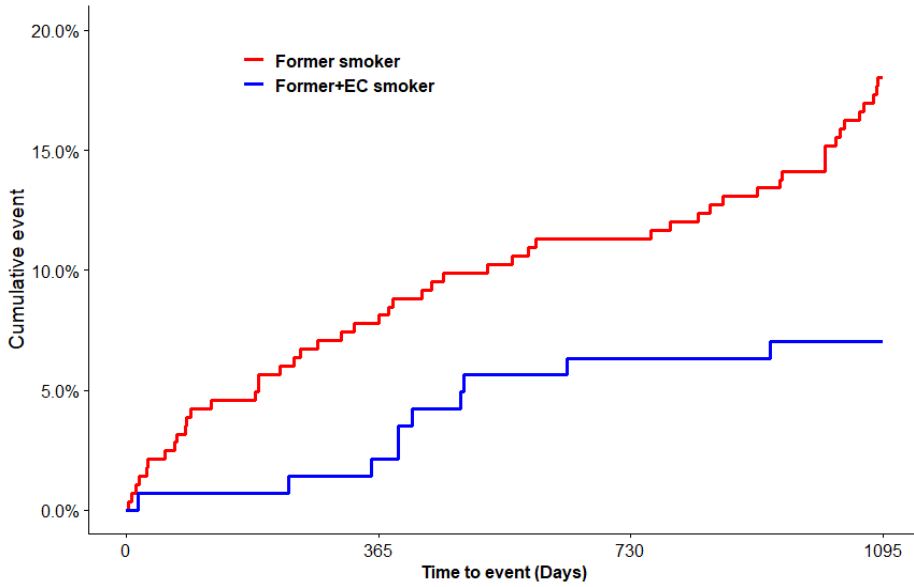
<표 3-16> 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 결과 발생

COPD	Before matching				After matching			
	Former smoker		Former+EC		Former smoker		Former+EC	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Death								
No	24,463	95.6	3,234	99.2	6,407	98.7	3,234	99.2
Yes	1,129	4.4	25	0.8	86	1.3	25	0.8
ER								
No	25,433	99.4	3,238	99.4	6,446	99.3	3,238	99.4
Yes	159	0.6	21	0.6	47	0.7	21	0.6
ICU								
No	25,453	99.5	3,246	99.6	6,462	99.5	3,246	99.6
Yes	139	0.5	13	0.4	31	0.5	13	0.4
Admission								
No	25,364	99.1	3,241	99.5	6,441	99.2	3,241	99.5
Yes	228	0.9	18	0.6	52	0.8	18	0.6
Exacerbation								
No	25,370	99.1	3,251	99.8	6,474	99.7	3,251	99.8
Yes	222	0.9	8	0.3	19	0.3	8	0.3
Composite Outcome								
No	25,047	97.9	3,211	98.5	6,395	98.5	3,211	98.5
Yes	545	2.1	48	1.5	98	1.5	48	1.5

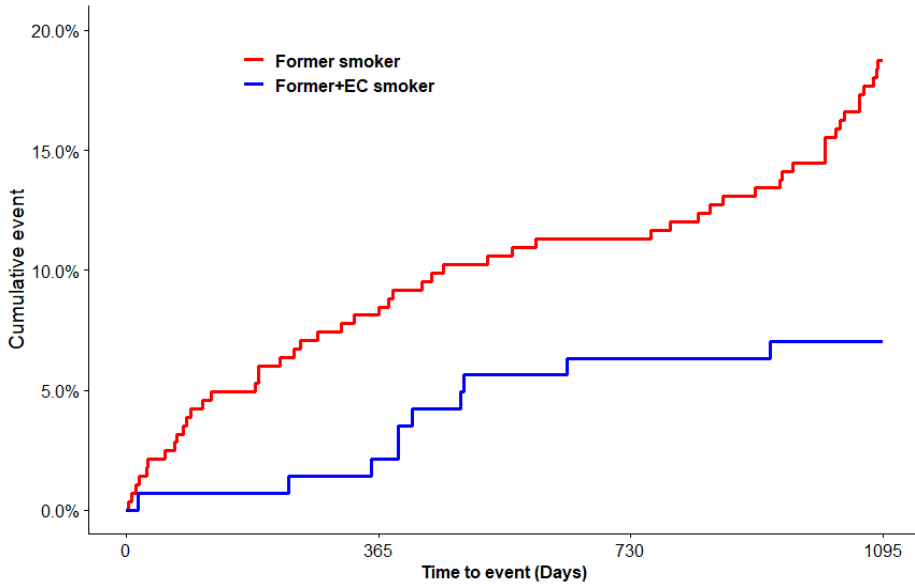
만성폐쇄성폐질환에서 Former와 Former+EC 군의 결과를 비교하였을 때 사망의 발생은 두 군간에 차이가 없었다. 그러나 악화 및 Composite Outcome의 발생에서 Former 군에 비해 Former+EC 군에서 유의하게 발생이 낮은 것으로 나타났다(악화 HR 0.36, 95% CI 0.17-0.74; Composite Outcome HR 0.34, 95% CI 0.17-0.69). 이는 [그림 3-17, 그림 3-18, 그림 3-19] 및 <표 3-17>의 결과와 같다.



[그림 3-17] 만성폐쇄성폐질환에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 사망 발생



[그림 3-18] 만성폐쇄성폐질환에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 악화 발생



[그림 3-19] 만성폐쇄성폐질환에서 금연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 Composite Outcome 발생

<표 3-17> 만성폐쇄성폐질환에서 금연자에 대한 금연 후 전자담배 흡연자의 결과에 대한 위험비

COPD	HR	95% CI		p-value
		Low	High	
Death				
Former smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	1.03	0.36	2.91	0.96
ER				
Former smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	-	-	-	-
ICU				
Former smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	0.28	0.02	4.44	0.37
Admission				
Former smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	0.27	0.03	2.34	0.23
Exacerbation				
Former smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	0.36	0.17	0.74	0.01
Composite Outcome				
Former smoker	1.00	-	-	
Former+EC smoker	0.34	0.17	0.69	0.00

3. 만성폐쇄성폐질환에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의 예후 비교

만성폐쇄성폐질환에서 비흡연자와 전자담배 사용자의 PSM 결과는 아래 <표 3-18>과 같다. 매칭 후 Standardized difference는 0.1 이하로 두 그룹 사이에 적절한 동질성을 확보하였다.

<표 3-18> 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 비흡연자와 전자담배 흡연자의 특성 비교

COPD	Before matching					After matching				
	Never smoker		EC smoker		Standardized difference	Never smoker		EC smoker		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Number	30,585	100.0	61	100.0		122	100.0	61	100.0	
Sex										
Male	10,970	35.9	49	80.3		104	85.3	49	80.3	
Female	19,615	64.1	12	19.7	1.009	18	14.8	12	19.7	-0.112
Age, years										
40-49 years	1,679	5.5	7	11.5		13	10.7	7	11.5	
50-59 years	4,669	15.3	19	31.2	-0.383	34	27.9	19	31.2	-0.079
60-69 years	9,500	31.1	19	31.2	-0.002	43	35.3	19	31.2	0.089
70-79 years	10,993	35.9	13	21.3	0.328	27	22.1	13	21.3	0.018
over 80 years	3,744	12.2	3	4.9	0.264	5	4.1	3	4.9	-0.030
Income										
Medical aid	2,042	6.7	1	1.6		5	4.1	1	1.6	
<25%	5,518	18.0	11	18.0	0.000	25	20.5	11	18.0	0.064
25- $<$ 50%	5,135	16.8	13	21.3	-0.115	33	27.1	13	21.3	0.146
50- $<$ 75%	6,837	22.4	15	24.6	-0.053	28	23.0	15	24.6	-0.039
75-100%	11,053	36.1	21	34.4	0.036	31	25.4	21	34.4	-0.189
Location										
Metropolitan	4,255	13.9	9	14.8		19	15.6	9	14.8	
Urban	6,605	21.6	11	18.0	0.089	21	17.2	11	18.0	-0.021
Rural	19,725	64.5	41	67.2	-0.057	82	67.2	41	67.2	0.000
Exercise										
No exercise	15,685	51.3	35	57.4		68	55.7	35	57.4	
Low exercise	3,475	11.4	9	14.8	-0.101	20	16.4	9	14.8	0.049
Moderate exercise	8,810	28.8	12	19.7	0.214	26	21.3	12	19.7	0.038
High exercise	2,615	8.6	5	8.2	0.013	8	6.6	5	8.2	-0.059
Body mass index										
Underweight	1,141	3.7	2	3.3		5	4.1	2	3.3	
Normal	9,158	29.9	19	31.2	0.025	39	32.0	19	31.2	0.045
Overweight	7,195	23.5	20	32.8	-0.207	36	29.5	20	32.8	-0.073
Obese	10,836	35.4	18	29.5	0.127	41	33.6	18	29.5	0.088

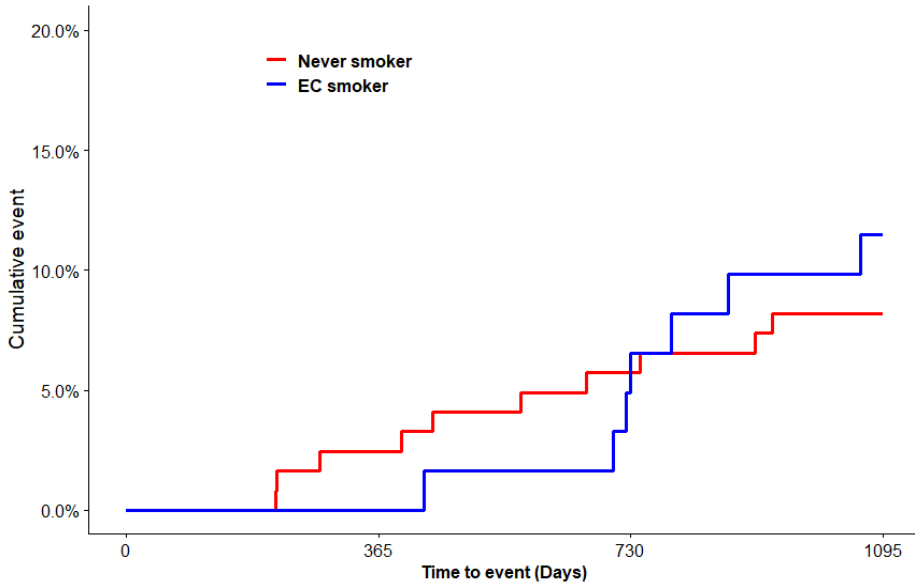
COPD	Before matching					After matching				
	Never smoker		EC smoker		Standardized difference	Never smoker		EC smoker		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Extreme Obese	2,255	7.4	2	3.3	0.183	1	0.8	2	3.3	-0.110
O₂ therapy at diagnosis										
No	24,161	79.0	47	77.1		98	80.3	47	77.1	
Yes	6,424	21.0	14	23.0	-0.047	24	19.7	14	23.0	-0.079
Charson comorbidity index(CCI)										
0	1,987	6.5	6	9.8		9	7.4	6	9.8	
1	7,381	24.1	19	31.2	-0.157	32	26.2	19	31.2	-0.110
2 or more	21,217	69.4	36	59.0	0.217	81	66.4	36	59.0	0.155
Duration after diagnosis										
Mean (SD)		1084.29 (206.1)		1116.56 (216.76)	0.153		1071.6 (188.82)		1116.56 (216.76)	0.21257
Pack year (CC smoking)										
Mean (SD)		-		-			-		-	
CC cessation years										
Mean (SD)		-		-			-		-	

만성폐쇄성폐질환에서 매칭 후에 두 그룹 간의 사망, 의료기관 방문, 악화, Composite Outcome의 결과 발생 빈도는 <표 3-19>와 같다. 연구 기간 동안 Never의 경우에는 8.2%, EC의 경우에는 11.5% 사망자가 발생하였다. 악화와 Composite Outcome의 빈도는 Never에서 22.1%, 14.8%였고, EC에서 22.1%, 16.4%였다.

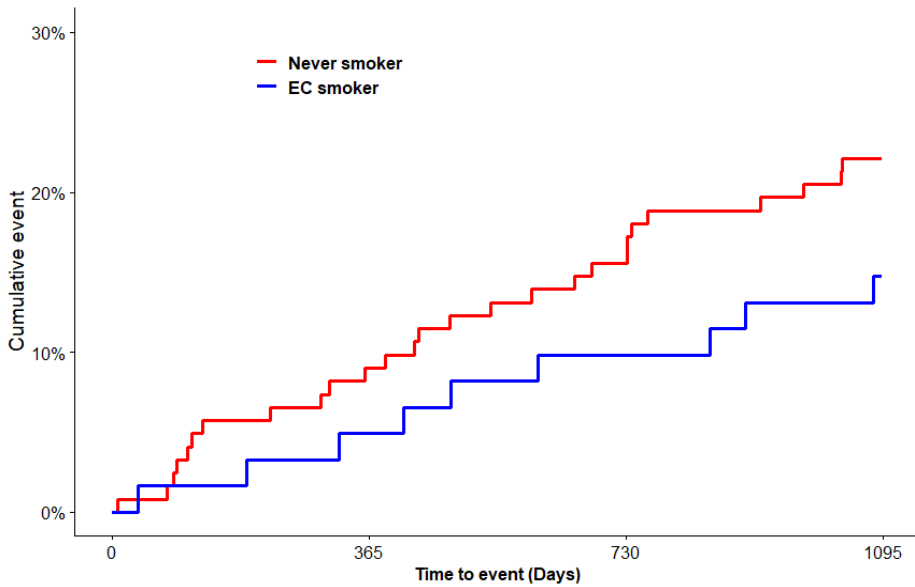
<표 3-19> 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 비흡연자와 전자담배 흡연자의 결과 발생

COPD	Before matching				After matching			
	Never smoker		EC smoker		Never smoker		EC smoker	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Death								
No	28,054	91.7	54	88.5	112	91.8	54	88.5
Yes	2,531	8.3	7	11.5	10	8.2	7	11.5
ER								
No	30,169	98.6	61	100.0	119	97.5	61	100.0
Yes	416	1.4	0	0.0	3	2.5	0	0.0
ICU								
No	30,224	98.8	61	100.0	119	97.5	61	100.0
Yes	361	1.2	0	0.0	3	2.5	0	0.0
Admission								
No	29,844	97.6	60	98.4	118	96.7	60	98.4
Yes	741	2.4	1	1.6	4	3.3	1	1.6
Exacerbation								
No	25,174	82.3	52	85.3	95	77.9	52	85.3
Yes	5,411	17.7	9	14.8	27	22.1	9	14.8
Composite Outcome								
No	24,963	81.6	51	83.6	95	77.9	51	83.6
Yes	5,622	18.4	10	16.4	27	22.1	10	16.4

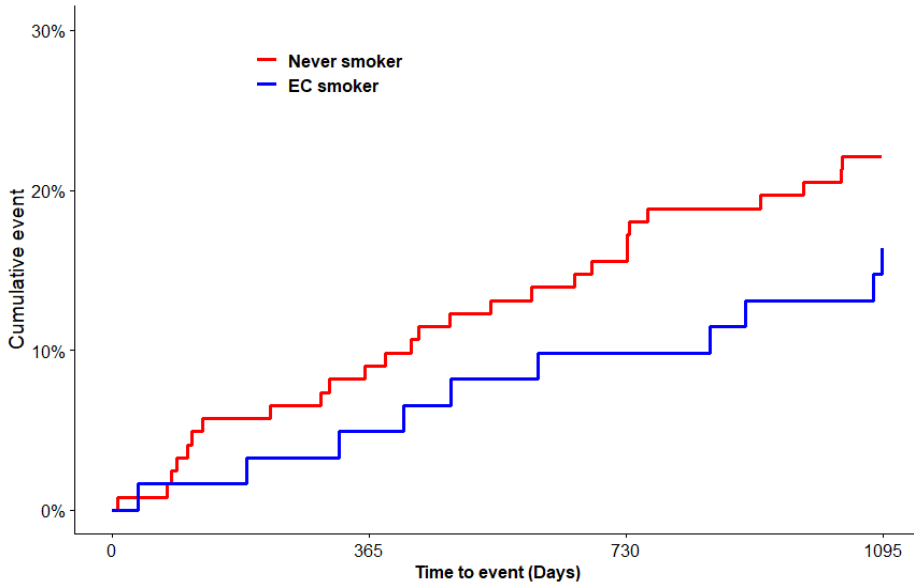
만성폐쇄성폐질환에서 Never와 EC 군의 결과를 비교하였을 때 사망, 악화, Composite Outcome의 발생은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 [그림 3-20, 그림 3-21, 그림 3-22] 및 <표 3-20>의 결과와 같다.



[그림 3-20] 만성폐쇄성폐질환에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의 사망 발생



[그림 3-21] 만성폐쇄성폐질환에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의 악화 발생



[그림 3-22] 만성폐쇄성폐질환에서 비흡연자와 전자담배 흡연자의 Composite Outcome 발생

<표 3-20> 만성폐쇄성폐질환에서 비흡연자에 대한 전자담배 흡연자의 결과에 대한 위험비

COPD	HR	95% CI		p-value
		Low	High	
Death				
Never smoker	1.00	-	-	0.38
EC smoker	1.56	0.58	4.18	
ER				
Never smoker	1.00	-	-	-
EC smoker	-	-	-	
ICU				
Never smoker	1.00	-	-	-
EC smoker	-	-	-	
Admission				
Never smoker	1.00	-	-	0.54
EC smoker	0.50	0.06	4.47	
Exacerbation				
Never smoker	1.00	-	-	0.19
EC smoker	0.60	0.28	1.30	
Composite Outcome				
Never smoker	1.00	-	-	0.19
EC smoker	0.60	0.28	1.30	

4. 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 예후 비교

만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 사용자의 PSM 결과는 아래 <표 3-21>과 같다. 매칭 후 Standardized difference는 0.1 이하로 두 그룹 사이에 적절한 동질성을 확보하였다.

<표 3-21> 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 특성 비교

COPD	Before matching					After matching				
	Current smoker		Former +EC		Standardized difference	Current smoker		Former +EC		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Number	10,882	100.0	142	100.0		284	100.0	142	100.0	
Sex										
Male	9,668	88.8	129	90.9		260	91.6	129	90.9	
Female	1,214	11.2	13	9.2	0.066	24	8.5	13	9.2	-0.023
Age, years										
40-49 years	936	8.6	41	28.9		87	30.6	41	28.9	
50-59 years	2,591	23.8	45	31.7	-0.177	73	25.7	45	31.7	-0.134
60-69 years	4,318	39.7	36	25.4	0.310	85	29.9	36	25.4	0.099
70-79 years	2,589	23.8	19	13.4	0.270	37	13.0	19	13.4	-0.009
over 80 years	448	4.1	1	0.7	0.224	2	0.7	1	0.7	0.000
Income										
Medical aid	994	9.1	7	4.9		16	5.6	7	4.9	
<25%	2,204	20.3	28	19.7	0.013	55	19.4	28	19.7	-0.009
25-〈50%	2,198	20.2	24	16.9	0.085	41	14.4	24	16.9	-0.063
50-〈75%	2,673	24.6	32	22.5	0.048	63	22.2	32	22.5	-0.008
75-100%	2,813	25.9	51	35.9	-0.219	109	38.4	51	35.9	0.054
Location										
Metropolitan	1,564	14.4	42	29.6		90	31.7	42	29.6	
Urban	2,573	23.6	29	20.4	0.078	49	17.3	29	20.4	-0.077
Rural	6,745	62.0	71	50.0	0.243	145	51.1	71	50.0	0.021
Exercise										
No exercise	5,658	52.0	47	33.1		94	33.1	47	33.1	
Low exercise	1,130	10.4	21	14.8	-0.133	43	15.1	21	14.8	0.011
Moderate exercise	2,837	26.1	57	40.1	-0.302	121	42.6	57	40.1	0.053
High exercise	1,257	11.6	17	12.0	-0.013	26	9.2	17	12.0	-0.087
Body mass index										
Underweight	726	6.7	5	3.5		11	3.9	5	3.5	
Normal	4,098	37.7	36	25.4	0.144	76	26.8	36	25.4	0.016

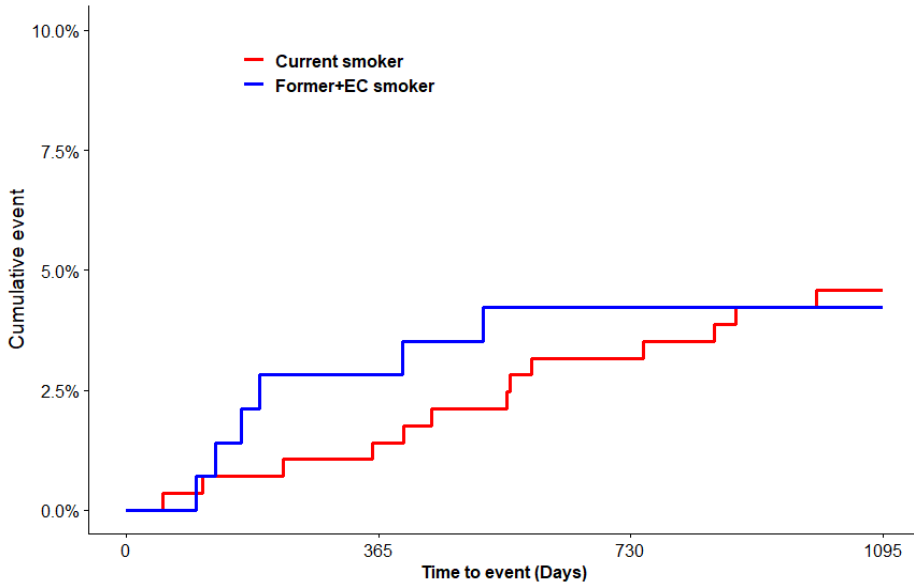
COPD	Before matching					After matching				
	Current smoker		Former +EC		Standardized difference	Current smoker		Former +EC		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Overweight	2,542	23.4	21	14.8	0.219	40	14.1	21	14.8	-0.018
Obese	3,021	27.8	65	45.8	-0.380	133	46.8	65	45.8	0.022
Extreme Obese	495	4.6	15	10.6	-0.229	24	8.5	15	10.6	-0.080
O₂ therapy at diagnosis										
No	8,675	79.7	103	72.5		215	75.7	103	72.5	
Yes	2,207	20.3	39	27.5	-0.169	69	24.3	39	27.5	-0.075
Charson comorbidity index(CCI)										
0	1,423	13.1	24	16.9		42	14.8	24	16.9	
1	3,028	27.8	46	32.4	-0.100	100	35.2	46	32.4	0.061
2 or more	6,431	59.1	72	50.7	0.169	142	50.0	72	50.7	-0.014
Duration after diagnosis										
Mean (SD)		1070.15 (203.22)		1096.44 (216.76)	0.125		1097.52 (199.75)		1096.44 (216.76)	-0.005
Pack year (CC smoking)										
Mean (SD)		26.92 (18.77)		24.6 (17.75)	-		23.75 (15.96)		24.6 (17.75)	-
CC cessation years										
Mean (SD)		-		4.03 (6.28)	-		-		4.03 (6.28)	-

만성폐쇄성폐질환에서 매칭 후에 두 그룹 간의 사망, 의료기관 방문, 악화, Composite Outcome의 결과 발생 빈도는 <표 3-22>와 같다. 연구 기간 동안 CC의 경우에는 4.6%, Former+EC의 경우에는 4.2% 사망자가 발생하였다. 악화와 Composite Outcome의 빈도는 두 군 사이에 각각 유사한 비율을 보였다.

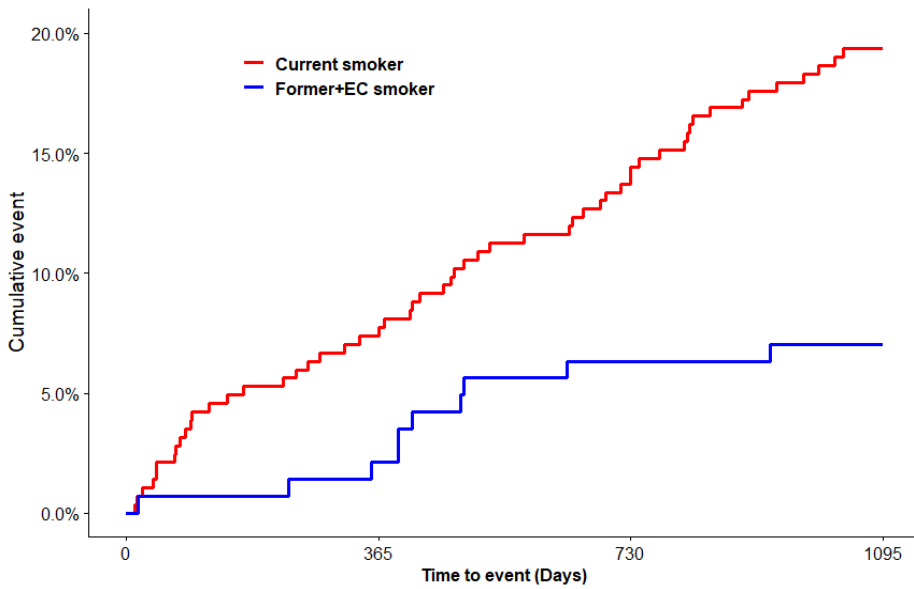
<표 3-22> 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 결과 발생

COPD	Before matching				After matching			
	Current smoker		Former+EC		Current smoker		Former+EC	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Death								
No	9,966	91.6	136	95.8	271	95.4	136	95.8
Yes	916	8.4	6	4.2	13	4.6	6	4.2
ER								
No	10,581	97.2	142	100.0	279	98.2	142	100.0
Yes	301	2.8	0	0.0	5	1.8	0	0.0
ICU								
No	10,665	98.0	141	99.3	281	98.9	141	99.3
Yes	217	2.0	1	0.7	3	1.1	1	0.7
Admission								
No	10,408	95.6	141	99.3	279	98.2	141	99.3
Yes	474	4.4	1	0.7	5	1.8	1	0.7
Exacerbation								
No	8,479	77.9	132	93.0	228	80.3	132	93.0
Yes	2,403	22.1	10	7.0	56	19.7	10	7.0
Composite Outcome								
No	8,314	76.4	132	93.0	227	79.9	132	93.0
Yes	2,568	23.6	10	7.0	57	20.1	10	7.0

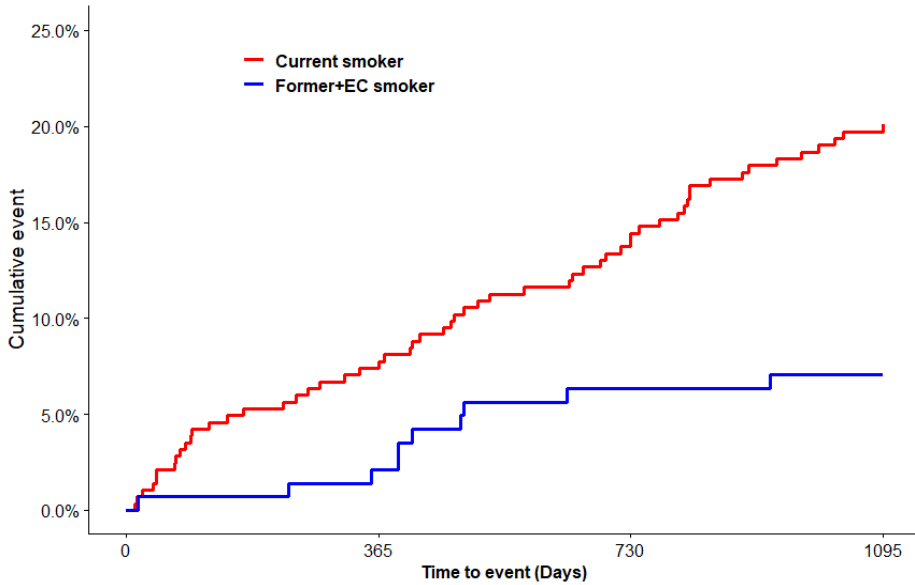
만성폐쇄성폐질환에서 CC와 Former+EC 군의 결과를 비교하였을 때 사망의 발생은 두 군 간에 차이가 없었다. 그러나 악화 및 Composite Outcome의 발생에서 CC 군에 비해 Former+EC 군에서 유의하게 발생이 낮은 것으로 나타났다(악화 HR 0.29, 95% CI 0.14-0.61; Composite Outcome HR 0.30, 95% CI 0.15-0.61). 이는 [그림 3-23, 그림 3-24, 그림 3-25] 및 <표 3-23>의 결과와 같다.



[그림 3-23] 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 사망 발생



[그림 3-24] 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 악화 발생



[그림 3-25] 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 금연 후 전자담배 흡연자의 Composite Outcome 발생

<표 3-23> 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자에 대한 금연 후 전자담배 흡연자의 결과에 대한 위험비

COPD	HR	95% CI		p-value
		Low	High	
Death				
Current smoker	1.00	-	-	0.91
Former+EC smoker	0.95	0.36	2.53	
ER				
Current smoker	1.00	-	-	-
Former+EC smoker	-	-	-	
ICU				
Current smoker	1.00	-	-	0.73
Former+EC smoker	1.65	0.10	28.63	
Admission				
Current smoker	1.00	-	-	0.58
Former+EC smoker	0.53	0.06	4.98	
Exacerbation				
Current smoker	1.00	-	-	0.00
Former+EC smoker	0.29	0.14	0.61	
Composite Outcome				
Current smoker	1.00	-	-	0.00
Former+EC smoker	0.30	0.15	0.61	

5. 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 예후 비교

만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 PSM 결과는 아래 <표 3-24>와 같다. 매칭 후 Standardized difference는 0.1 이하로 두 그룹 사이에 적절한 동질성을 확보하였다.

<표 3-24> 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 특성 비교

COPD	Before matching					After matching				
	Current smoker		Dual smoker		Standardized difference	Current smoker		Dual smoker		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Number	10,882	100.0	419	100.0		838	100.0	419	100.0	
Sex										
Male	9,668	88.8	387	92.4		768	91.7	387	92.4	
Female	1,214	11.2	32	7.6	0.121	70	8.4	32	7.6	0.025
Age, years										
40-49 years	936	8.6	124	29.6		250	29.8	124	29.6	
50-59 years	2,591	23.8	122	29.1	-0.121	211	25.2	122	29.1	-0.089
60-69 years	4,318	39.7	126	30.1	0.203	273	32.6	126	30.1	0.053
70-79 years	2,589	23.8	41	9.8	0.382	92	11.0	41	9.8	0.033
over 80 years	448	4.1	6	1.4	0.164	12	1.4	6	1.4	0.000
Income										
Medical aid	994	9.1	12	2.9		27	3.2	12	2.9	
<25%	2,204	20.3	69	16.5	0.098	126	15.0	69	16.5	-0.037
25-〈50%	2,198	20.2	63	15.0	0.136	121	14.4	63	15.0	-0.016
50-〈75%	2,673	24.6	112	26.7	-0.050	218	26.0	112	26.7	-0.016
75-100%	2,813	25.9	163	38.9	-0.282	346	41.3	163	38.9	0.052
Location										
Metropolitan	1,564	14.4	64	15.3		127	15.2	64	15.3	
Urban	2,573	23.6	112	26.7	-0.071	222	26.5	112	26.7	-0.006
Rural	6,745	62.0	243	58.0	0.081	489	58.4	243	58.0	0.007
Exercise										
No exercise	5,658	52.0	169	40.3		324	38.7	169	40.3	
Low exercise	1,130	10.4	71	17.0	-0.192	131	15.6	71	17.0	-0.038
Moderate exercise	2,837	26.1	127	30.3	-0.094	277	33.1	127	30.3	0.061
High exercise	1,257	11.6	52	12.4	-0.026	106	12.7	52	12.4	0.007

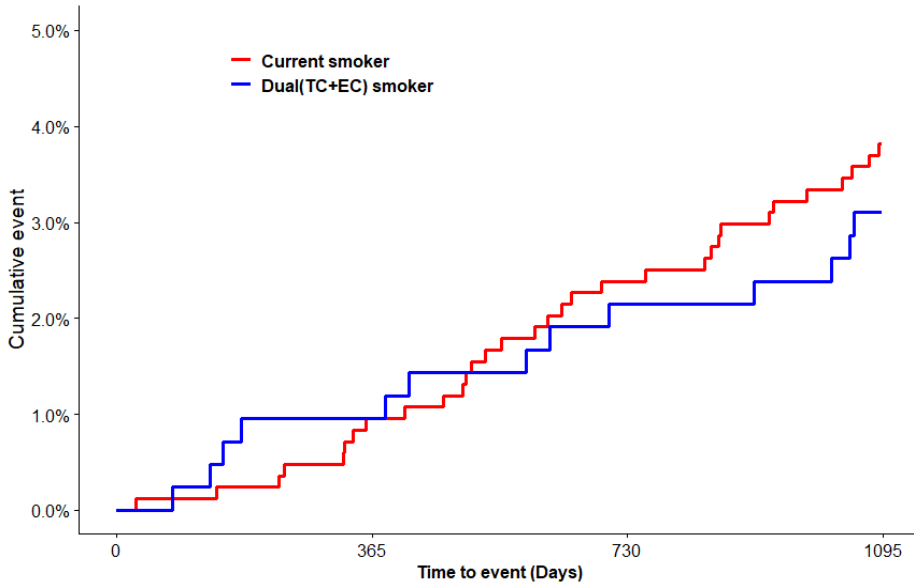
COPD	Before matching					After matching				
	Current smoker		Dual smoker		Standardized difference	Current smoker		Dual smoker		Standardized difference
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Body mass index										
Underweight	726	6.7	14	3.3		16	1.9	14	3.3	
Normal	4,098	37.7	132	31.5	0.153	246	29.4	132	31.5	-0.066
Overweight	2,542	23.4	82	19.6	0.092	175	20.9	82	19.6	0.032
Obese	3,021	27.8	158	37.7	-0.213	336	40.1	158	37.7	0.051
Extreme Obese	495	4.6	33	7.9	-0.138	65	7.8	33	7.9	-0.005
O₂ therapy at diagnosis										
No	8,675	79.7	341	81.4		682	81.4	341	81.4	
Yes	2,207	20.3	78	18.6	0.042	156	18.6	78	18.6	0.000
Charson comorbidity index(CCI)										
0	1,423	13.1	70	16.7		139	16.6	70	16.7	
1	3,028	27.8	132	31.5	-0.081	254	30.3	132	31.5	-0.026
2 or more	6,431	59.1	217	51.8	0.147	445	53.1	217	51.8	0.026
Duration after diagnosis										
Mean (SD)		1070.15 (203.22)		1064.5 (202.07)	-0.028		1054.25 (204.68)		1064.5 (202.07)	0.051
Pack year (CC smoking)										
Mean (SD)		26.92 (18.77)		24.41 (16.62)	-		24.8 (19.26)		24.41 (16.62)	-
CC cessation years										
Mean (SD)		-		-	-		-		-	-

만성폐쇄성폐질환에서 매칭 후에 두 그룹 간의 사망, 의료기관 방문, 악화, Composite Outcome의 결과 발생 빈도는 <표 3-25>와 같다. 연구 기간 동안 CC의 경우에는 3.8%, Dual의 경우에는 3.1% 사망자가 발생하였다. 악화와 Composite Outcome의 빈도는 CC에서는 18.7%, 17.2%였고 Dual에서는 19.9%, 18.1%였다.

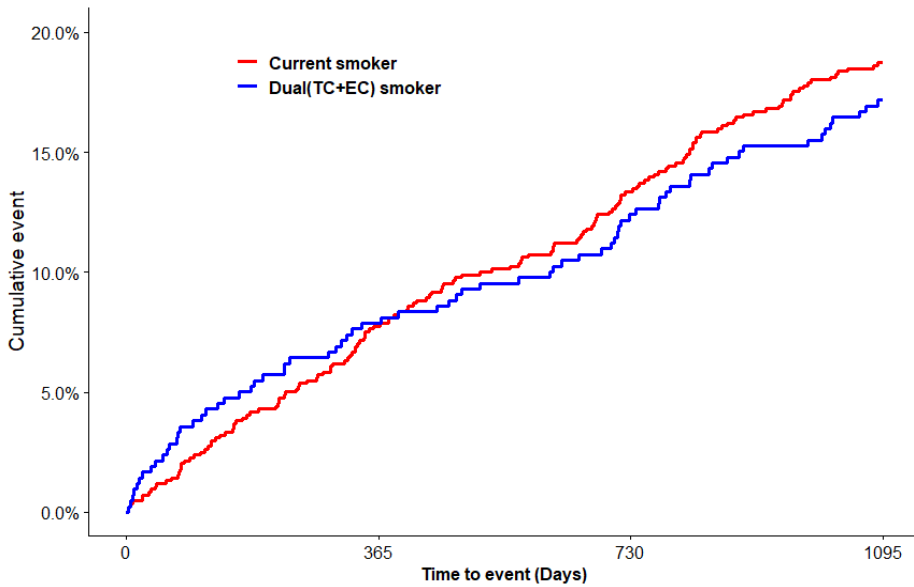
<표 3-25> 만성폐쇄성폐질환에서 매칭 전후 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 결과 발생

COPD	Before matching				After matching			
	Current smoker		Dual smoker		Current smoker		Dual smoker	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Death								
No	9,966	91.6	406	96.9	806	96.2	406	96.9
Yes	916	8.4	13	3.1	32	3.8	13	3.1
ER								
No	10,581	97.2	412	98.3	811	96.8	412	98.3
Yes	301	2.8	7	1.7	27	3.2	7	1.7
ICU								
No	10,665	98.0	414	98.8	827	98.7	414	98.8
Yes	217	2.0	5	1.2	11	1.3	5	1.2
Admission								
No	10,408	95.6	409	97.6	805	96.1	409	97.6
Yes	474	4.4	10	2.4	33	3.9	10	2.4
Exacerbation								
No	8,479	77.9	347	82.8	681	81.3	347	82.8
Yes	2,403	22.1	72	17.2	157	18.7	72	17.2
Composite Outcome								
No	8,314	76.4	343	81.9	671	80.1	343	81.9
Yes	2,568	23.6	76	18.1	167	19.9	76	18.1

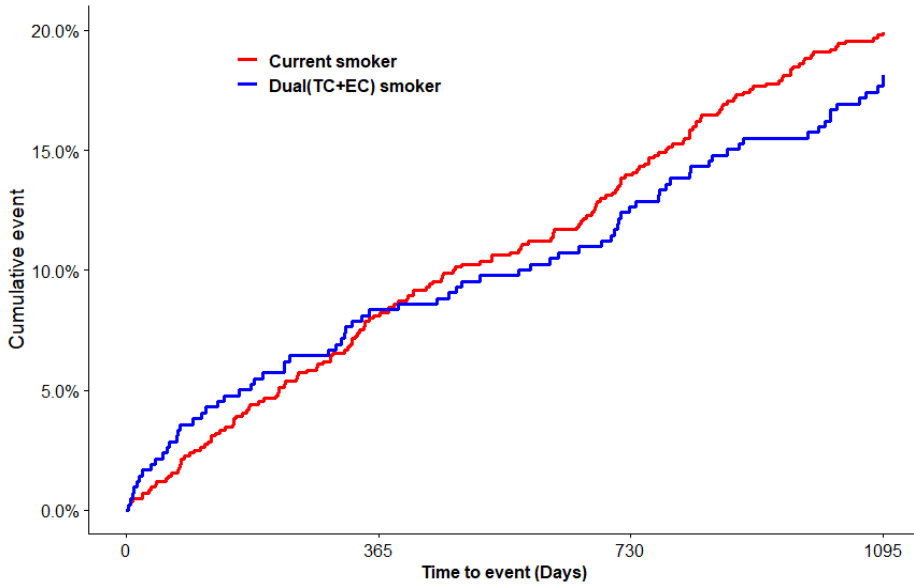
만성폐쇄성폐질환에서 CC와 Dual 군의 결과를 비교하였을 때 사망, 악화, Composite Outcome의 발생은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 [그림 3-26, 그림 3-27, 그림 3-28] 및 <표 3-26>의 결과와 같다.



[그림 3-26] 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 사망 발생



[그림 3-27] 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 악화 발생



[그림 3-28] 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자와 이중 흡연자의 Composite Outcome 발생

<표 3-26> 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배 흡연자에 대한 이중 흡연자의 결과에 대한 위험비

COPD	HR	95% CI		p-value
		Low	High	
Death				
Current smoker	1.00	-	-	
Dual smoker	0.87	0.45	1.71	0.69
ER				
Current smoker	1.00	-	-	
Dual smoker	0.51	0.22	1.18	0.12
ICU				
Current smoker	1.00	-	-	
Dual smoker	0.89	0.31	2.59	0.83
Admission				
Current smoker	1.00	-	-	
Dual smoker	0.63	0.31	1.27	0.19
Exacerbation				
Current smoker	1.00	-	-	
Dual smoker	0.85	0.64	1.14	0.29
Composite Outcome				
Current smoker	1.00	-	-	
Dual smoker	0.82	0.62	1.09	0.18

제4장 고찰

제1절 전자담배의 이용 현황	73
제2절 전자담배와 호흡기질환의 상관관계	74
제3절 연구의 강점 및 제한점	75



제4장 고찰

제1절 전자담배의 이용 현황

제8기 국민건강영양조사(2019-2020) 자료를 이용한 보고에 따르면 15,469명의 대상자 중에서 현재 흡연자라고 응답한 사람은 2,264명이었다.¹⁸ 흡연자들 중에서 액상형 전자담배는 155명(6.8%), 궤련형 전자담배는 330명(14.6%), 액상형+궤련형 전자담배는 84명(3.7%)이었다. 전자담배 사용에서 남녀의 비율은 큰 차이가 없었으나, 젊은 연령, 높은 소득수준 및 교육수준을 보일수록 전자담배 사용의 비율이 높았다. 우리 연구에서는 금연자나 현재 흡연자에 비해서 전자담배 사용자에서 여성의 비율이 높았는데 우리 연구의 경우 천식과 만성폐쇄성폐질환 환자들만을 대상으로 분석한 연구이기 때문에 인구집단의 차이가 있다. 또한 국민건강영양조사와 국가검진설문조사가 가지는 대상자의 차이도 영향을 미쳤을 것이다.

미국 성인의 2021년 전국 건강 설문 조사에 따르면 전자담배의 사용률은 4.5%로 보고되고 있다.¹⁹ 미국의 경우도 국내와 유사하게 젊은 성인(18-24세)에서 전자담배의 사용률이 가장 높고 이후 연령이 증가함에 따라 감소하는 양상을 보인다. 이는 천식과 만성폐쇄성폐질환은 대상으로 한 우리 연구의 결과와도 일치한다. 미국 성인을 대상으로 한 다른 연구에서는 전자담배를 사용한 성인 중에서 20.7%는 일반담배를 사용한 적이 없다고 보고하고 있다.²⁰ 우리 연구에서도 천식과 만성폐쇄성폐질환 환자에서 일반담배의 흡연력 없이 전자담배만을 사용했던 집단보다는 이전에 흡연을 했었거나 전자담배와 일반담배를 이중으로 흡연하는 집단의 비중이 더 높았다. 이는 전자담배를 일반담배를 끊거나 담배 관련 질병의 위험을 줄이기 위한 방편으로 인식하고 있을 수 있음을 시사한다.^{21,22}

제2절 전자담배와 호흡기질환의 상관관계

전자담배와 관련한 가장 심각한 호흡기질환은 미국 질병통제예방센터(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)를 통해 보고된 2019년도 급성중증폐손상(e-cigarette, or vaping, product use-associated lung injury, EVALI)의 집단 발생이다.¹² 약 2,500명의 EVALI가 발생하였고 이 중에서 사망자는 60명이었다. EVALI로 입원한 환자들에서 심장질환, 호흡기질환, 정신질환 같은 만성 질환이 흔한 것으로 보고되었다. 이러한 EVALI의 집단 발생은 전자담배가 가지는 급성 호흡기 합병증에 대한 사람들의 인식을 높이는 계기가 되었지만, 전자담배의 장기 예후에 대한 연구는 여전히 부족한 상태이다. 이전 연구에서는 일반담배를 피는 것보다 적어도 전자담배를 사용하는 것이 덜 해로울 것이라는 보고가 있어왔으나 적어도 EVALI의 집단 발생과 같은 현상으로 인해 전자담배의 호흡기 건강에 대한 악영향이 일반담배보다 적은지 판단하기는 어렵다.^{4,23} 우리 연구에서도 천식에서 전자담배의 흡연이 일반담배에 비해 사망을 낮춘다거나 만성폐쇄성폐질환에서 전자담배의 흡연이 일반담배에 비해 악화를 포함한 의료이용을 낮추는 것으로 나타났다. 이는 전자담배가 일반담배보다는 덜 해로울 가능성을 시사하는데 이에 대해서는 향후에도 지속적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

전자담배가 기침, 가래와 같은 호흡기 증상을 증가시키는 것에 대해서는 몇몇 연구들의 보고가 있다. 청소년을 대상으로 한 연구에서는 전자담배의 사용이 기침이나 가래 증상의 증가와 연관성이 있는 것으로 나타났다.²⁴⁻²⁵ 성인의 경우에서도 전자담배의 사용이 호흡기 증상과의 연관성이 있다는 일부 연구가 있으나 일반담배보다는 위험성이 낮다고 보고하고 있다.²⁶

특히 천식과 전자담배의 연관성에 대한 한 메타분석에서는 전자담배의 사용과 천식과의 연관성이 오즈비 1.36으로 유의한 상관관계를 보인다고 보고하였다.²⁷ 그러나 단면적 연구들의 한계와 연구들마다 이질성과 불일치로 인해 결과 해석에는 제한이 있으며 인과 관계에 대한 결론 역시 불명확한 상태이다. 전자담배가 천식의 증상을 증가시키거나 폐기능의 감소와 연관성이 있다는 보고도 있다.²⁸⁻²⁹ 전자담배와 천식과의 연관성에 대한 보고들은 대부분이 단면적인 연구들로 장기적인 영향에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 우리 연구에서는 전자담배의 사용이 천식 환자에서 사망이나 악화를 포함한 의료이용을 증가시키지 않았다. 다만 의료이용 측면에서 전자담배 사용 군에

서 통계적으로 유의하지 않은 증가 경향은 나타났다. 또한 일반담배와 비교하였을 때 사망이나 입원은 감소하는 경향을 보였다.

만성폐쇄성폐질환과 전자담배와의 연관성은 천식보다도 더욱 알려져 있지 않다. 이는 만성폐쇄성폐질환이 주로 40세 이상에서 발병하는 질환이고 전자담배의 경우 주로 청소년을 포함한 젊은 인구에서 사용이 많기 때문인 것으로 여겨진다.¹⁹ 주로 단면 연구들에서 전자담배의 사용이 만성폐쇄성폐질환의 증가와 연관성이 있다고 보고하고 있다.^{14,30} 한 연구에서는 만성폐쇄성폐질환 환자에서 전자담배의 사용이 일반담배의 사용을 줄여줄 수 있고 악화나 증상의 감소와 연관이 있다고 보고하였다.³¹ 흥미로운 점은 일반담배와 전자담배를 같이 사용할 경우에도 이러한 개선을 보였다는 것이다. 우리 연구에서는 만성폐쇄성폐질환의 경우에는 차이가 없었으나 천식에서는 비슷한 결과를 보였는데, 즉 일반담배 사용군보다 일반담배와 전자담배 동시 사용군에서 사망의 감소를 보였다. 이는 일반담배와 전자담배를 같이 사용할 경우 일반담배 사용의 감소 효과를 일으키고 이것이 예후에 긍정적인 효과를 가져올 수 있다고 추정해볼 수 있다. 다른 연구에서도 이와 비슷하게 만성폐쇄성폐질환에서 일반담배와 비교하여 전자담배가 증상이나 운동능력의 개선을 보이는 것으로 보고하였다.³² 다만 앞서 기술한대로 EVALI 등과 같은 전자담배의 악영향을 고려할 때 이에 대해서는 지속적인 연구가 필요하겠다.

제3절 연구의 강점 및 제한점

만성 호흡기질환을 가진 취약한 인구 집단에서 전자담배의 장기적인 유해성은 잘 알려져있지 않다. 본 연구는 만성 호흡기질환을 가진 대규모의 인구집단에서 전자담배의 장기적 유해성을 분석한 최초의 연구이다. 천식 환자 204,894명과 만성폐쇄성폐질환 환자 57,392명을 대상으로 2021년 1월부터 2023년 12월까지 추적 관찰하였고, 이들에게서 전자담배가 사망, 의료이용, 악화와 같은 예후에 미치는 영향을 분석한 첫 연구로서 강점을 가진다. 또한 흡연행태를 비흡연자, 과거 흡연자, 일반담배 흡연자, 금연 후 전자담배 흡연자, 일반담배 흡연력 없는 전자담배 흡연자, 일반담배와 전자담배 이중 흡연자로 세부적으로 분류하였고 각각에 대한 인구사회학적 특성을 매칭하여 분석함으로써 전자담배 이외의 변수들을 최대한 통제하면서 연구를 진행했다는 장점도 있다.

그러나 본 연구가 가지는 제한점도 없지 않다. 첫째는 전자담배 사용자 및 결과 발생

의 수가 적었다는 점이다. 천식에서는 2.3%, 만성폐쇄성폐질환에서는 1.1%의 환자만이 전자담배를 사용하였다. 이는 비교적 젊고 건강한 인구에서 전자담배의 사용이 많아 호흡기질환을 가진 환자들에서는 사용자의 비율이 낮았던 것이 원인일 수 있다. 이로 인해 전자담배 사용자에서 사망이나 의료이용의 결과 빈도가 낮았던 것이 통계적 차이를 보이기 어려운 한계를 보였다. 둘째는 추적 관찰 기간이 상대적으로 부족했을 가능성이 있다. 2021년부터 2023년까지의 3년의 추적관찰 기간이 짧은 기간은 아니지만 전자담배로 인한 결과의 차이를 보이기에 좀 더 긴 시간의 추적관찰이 필요했을 가능성이 있다. 셋째는 분석할 수 없었던 가능한 혼란변수의 개입이다. 특히 전자담배 사용군에서 연령이 낮고, 여자가 많고, 동반질환이 적은 특성으로 인해 본 연구에서 포함할 수 없었던 가능성 있는 혼란변수의 존재로 전자담배의 유해성이 과소평가되었을 가능성이 있다. 마찬가지로 청구데이터의 한계로 천식이나 만성폐쇄성폐질환 자체의 중증도를 보정하기 어려워 질환의 중증도가 혼란변수로 작용했을 가능성이 있다. 넷째는 설문조사와 사용자 수의 한계로 전자담배의 사용량과 사용기간의 분석이 어려웠다는 점이다. 또한 전자담배의 도입 시점 문제도 있어 일반담배와 전자담배를 직접 비교하기는 어려웠다. 이러한 제한점들은 전자담배의 국가검진 설문이 2019년도부터 시작되었기 때문에 향후 좀 더 긴 시간의 자료가 축적되고 후속 연구에서는 전자담배를 주로 사용하는 젊은 인구집단으로 연령을 제한한다면 어느 정도 보완할 수 있을 것으로 사료된다.

제5장 결론 및 제언

제1절 결론 79

제2절 정책적 제언 79



제5장 결론 및 제언

제1절 결론

천식 및 만성폐쇄성폐질환에서 전자담배 사용자는 일반담배 사용자에 비해 비교적 젊고 여성의 비율이 높고 동반질환이 적은 인구의 비율이 높았다. 천식 및 만성폐쇄성폐질환 환자에서 다양한 흡연행태를 분류하여 전자담배의 유해성을 비흡연자나 일반담배 흡연자와 비교하였을 때 전자담배가 사망, 의료이용, 악화와 같은 안 좋은 결과를 증가시키지 않았다. 천식에서 일반담배와 전자담배의 이중 흡연이 일반담배에 비해 사망을 감소시키고 만성폐쇄성폐질환에서 금연 후 전자담배의 흡연이 일반담배에 비해 악화를 감소시켰다. 그러나 이러한 결과에 대해서는 좀 더 많은 대상자와 긴 시간의 추적관찰을 통해 전자담배의 유해성이나 일반담배에 비해 덜 해로운지에 대한 후속 연구가 필요할 것으로 사료된다.

제2절 정책적 제언

천식 및 만성폐쇄성폐질환과 같은 만성 호흡기질환에서 아직 전자담배의 사용이 환자의 장기적인 건강에 유해하다거나 일반담배에 비해 덜 해롭다는 증거는 명확하지 않다. 그러나 이에 대해서는 대규모 인구집단에서 좀 더 장기간의 추적관찰이 필요할 것으로 사료된다. 특히 젊은 인구와 여성에서 상대적으로 전자담배의 사용이 많아서 이들에 대한 관리 및 금연 정책이 중요하겠다.

전자담배가 만성 호흡기질환의 예후에 미치는 영향

참고문헌




참고문헌

1. Jayes L, Haslam PL, Gratiou CG, Powell P, Britton J, Vardavas C, et al. SmokeHaz: Systematic Reviews and Meta-analyses of the Effects of Smoking on Respiratory Health. *Chest*. 2016;150:164-79.
2. Jha P, Ramasundarahettige C, Landsman V, Rostron B, Thun M, Anderson RN, et al. 21st-century hazards of smoking and benefits of cessation in the United States. *N Engl J Med*. 2013;368:341-50.
3. Rigotti NA. Smoking cessation in patients with respiratory disease: existing treatments and future directions. *Lancet Respir Med*. 2013; 1:241-50.
4. Gotts JE, Jordt SE, McConnell R, Tarran R. What are the respiratory effects of e-cigarettes? *Bmj*. 2019;366:l5275.
5. Eissenberg T, Bhatnagar A, Chapman S, Jordt SE, Shihadeh A, Soule EK. Invalidity of an Oft-Cited Estimate of the Relative Harms of Electronic Cigarettes. *Am J Public Health*. 2020;110:161-2.
6. Lee YH, Chiang T, Kwon E, Baik S, Chang YC. Trends and sociodemographic factors of e-cigarette use among adult daily smokers in South Korea. *Int J Health Plann Manage*. 2020;35:960-9.
7. Kim SJ, Park BY. Changes in smoking patterns and characteristics of Koreans using the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2013-2021 data. *Public Health*. 2024;227:259-66.
8. Bao W, Xu G, Lu J, Snetselaar LG, Wallace RB. Changes in Electronic Cigarette Use Among Adults in the United States, 2014-2016. *Jama*. 2018;319:2039-41.
9. Filippidis FT, Lavery AA, Gerovasili V, Vardavas CI. Two-year trends and predictors of e-cigarette use in 27 European Union member states. *Tob Control*. 2017;26:98-104.
10. Kim J PhD MPH, Lee S. Daily Cigarette Consumption and Urine Cotinine Level between Dual Users of Electronic and Conventional Cigarettes, and Cigarette-Only Users. *J Psychoactive Drugs*. 2020;52:20-6.

11. Kim J, Yu H, Lee S, Paek YJ. Awareness, experience and prevalence of heated tobacco product, IQOS, among young Korean adults. *Tob Control*. 2018;27:s74-s7.
12. Werner AK, Koumans EH, Chatham-Stephens K, Salvatore PP, Armatas C, Byers P, et al. Hospitalizations and Deaths Associated with EVALI. *N Engl J Med*. 2020;382:1589-98.
13. Antwi GO, Rhodes DL. Association between E-cigarette use and chronic obstructive pulmonary disease in non-asthmatic adults in the USA. *J Public Health (Oxf)*. 2022;44:158-64.
14. Bircan E, Bezirhan U, Porter A, Fagan P, Orloff MS. Electronic cigarette use and its association with asthma, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma-COPD overlap syndrome among never cigarette smokers. *Tob Induc Dis*. 2021;19:75.
15. Xie Z, Ossip DJ, Rahman I, Li D. Use of Electronic Cigarettes and Self-Reported Chronic Obstructive Pulmonary Disease Diagnosis in Adults. *Nicotine Tob Res*. 2020; 22:1155-61.
16. Roh T, Uyamasi K, Aggarwal A, Obeng A, Carrillo G. Association between e-cigarette use and asthma among US adolescents: Youth Risk Behavior Surveillance System 2015-2019. *Prev Med*. 2023;175:107695.
17. Li X, Zhang Y, Zhang R, Chen F, Shao L, Zhang L. Association Between E-Cigarettes and Asthma in Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Prev Med*. 2022;62:953-60.
18. Hye Yun Do MS, Daehyun Kim, Young Sung Suh, Seung Wan Hong. Effect of Electronic Cigarette and Heated Tobacco Product Use on Smoking Cessation Plans among Korean Adults: The 8th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2019–2020). *Korean Journal of Family Practice*. 2023;13:211-7.
19. Cornelius ME, Loretan CG, Jamal A, Davis Lynn BC, Mayer M, Alcantara IC, et al. Tobacco Product Use Among Adults - United States, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2023;72:475-83.
20. Erhabor J, Boakye E, Obisesan O, Osei AD, Tasdighi E, Mirbolouk H, et al. E-Cigarette Use Among US Adults in the 2021 Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey. *JAMA Netw Open*. 2023;6:e2340859.

21. Kalkhoran S, Alvarado N, Vijayaraghavan M, Lum PJ, Yuan P, Satterfield JM. Patterns of and reasons for electronic cigarette use in primary care patients. *J Gen Intern Med.* 2017;32:1122-9.
22. Patel D, Davis KC, Cox S, Bradfield B, King BA, Shafer P, et al. Reasons for current E-cigarette use among U.S. adults. *Prev Med.* 2016;93:14-20.
23. Hajek P, Etter JF, Benowitz N, Eissenberg T, McRobbie H. Electronic cigarettes: review of use, content, safety, effects on smokers and potential for harm and benefit. *Addiction.* 2014;109:1801-10.
24. Wang MP, Ho SY, Leung LT, Lam TH. Electronic Cigarette Use and Respiratory Symptoms in Chinese Adolescents in Hong Kong. *JAMA Pediatr.* 2016;170:89-91.
25. McConnell R, Barrington-Trimis JL, Wang K, Urman R, Hong H, Unger J, et al. Electronic Cigarette Use and Respiratory Symptoms in Adolescents. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195:1043-9.
26. Li D, Sundar IK, McIntosh S, Ossip DJ, Goniewicz ML, O'Connor RJ, et al. Association of smoking and electronic cigarette use with wheezing and related respiratory symptoms in adults: cross-sectional results from the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) study, wave 2. *Tob Control.* 2020;29:140-7.
27. Chand BR, Hosseinzadeh H. Association between e-cigarette use and asthma: a systematic review and meta-analysis. *J Asthma.* 2022;59:1722-31.
28. Entwistle MR, Valle K, Schweizer D, Cisneros R. Electronic cigarette (e-cigarette) use and frequency of asthma symptoms in adult asthmatics in California. *J Asthma.* 2021;58:1460-6.
29. Kotoulas SC, Pataka A, Domvri K, Spyrtos D, Katsaounou P, Porpodis K, et al. Acute effects of e-cigarette vaping on pulmonary function and airway inflammation in healthy individuals and in patients with asthma. *Respirology.* 2020;25:1037-45.
30. Perez MF, Atuegwu NC, Mead EL, Oncken C, Mortensen EM. Adult E-Cigarettes Use Associated with a Self-Reported Diagnosis of COPD. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16.
31. Polosa R, Morjaria JB, Caponnetto P, Prosperini U, Russo C, Pennisi A, et al. Evidence for harm reduction in COPD smokers who switch to electronic cigarettes. *Respir Res.* 2016;17:166.

- 
-
32. Polosa R, Morjaria JB, Prosperini U, Russo C, Pennisi A, Puleo R, et al. Health effects in COPD smokers who switch to electronic cigarettes: a retrospective-prospective 3-year follow-up. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018;13:2533-42.

연구보고서 NHIMC-2024-PR-011

전자담배가 만성 호흡기질환의 예후에 미치는 영향

발행일	2025년 3월 14일
발행인	한창훈
편집인	장정현
발행처	국민건강보험 일산병원 연구소
주소	경기도 고양시 일산동구 일산로 100(국민건강보험 일산병원)
전화	031) 900-6973
팩스	0303-3448-7105
인쇄처	(주)에스컴정보시스템
ISBN	979-11-93542-83-5



전자담배가 만성 호흡기질환의 예후에 미치는 영향



(우)10444 경기도 고양시 일산동구 일산로 100
대표전화 1577-0013 / www.nhmc.or.kr
ISBN 979-11-93542-83-5

국민건강보험

National Health
Insurance Service

일산병원

Ilsan Hospital