



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

제2형 당뇨병환자에서 외래
복약순응도와 당뇨합병증의 관계
- 2002~2013년 국민건강보험공단 표준코호트
데이터베이스를 중심으로 -

연세대학교 보건대학원
보건통계학과 보건정보관리전공
서 범 준

제2형 당뇨병환자에서 외래
복약순응도와 당뇨합병증의 관계
- 2002~2013년 국민건강보험공단 표준코호트
데이터베이스를 중심으로 -

지도 남 정 모 교수


이 논문을 보건학 석사 학위 논문으로 제출함


2016년 6월


연세대학교 보건대학원
보건통계학과 보건정보관리전공

서 범 준

서범준의 보건학 석사학위 논문을 인준함

심사위원 남 정 모 

심사위원 박 소 희 

심사위원 이 비 준 

연세대학교 보건대학원

2016년 6월 일

감사의 말씀

대학을 졸업하고 바쁜 나날을 보내며 자신을 돌아보지 못하고 지내왔습니다. 새로운 업무에 도전을 하면서 부족함을 채우기 위한 갈망으로 대학원 문을 들어서게 되었습니다. 중간에 해외사업으로 학업을 잠시 중단해야 하는 상황도 발생했지만 다행히 많은 분들의 도움으로 결실을 맺게 되었습니다. 학문과 지식의 새로운 경험을 얻을 수 있어 행복했었고 힘들고 어려워 할 시간들이 오히려 제겐 너무나 소중한 귀한 시간들로 다가옵니다. 대학원 생활은 그 동안 제가 잊어버리고 살았던 희망과 꿈을 다시 꾸도록 하였고 새로운 인연들과의 만남으로 재충전이 되어 직장생활에도 더욱 충실할 수 있었습니다.

늦깎이 입학생을 받아 주시고 해외에서도 항상 따뜻한 격려를 보내주신 채영문 교수님과 바쁘신 중에도 논문지도를 통해 졸업 논문까지 마칠 수 있도록 아낌없는 조언과 격려를 해주신 남정모 교수님께 진심으로 깊은 감사를 드립니다.

통계의 재미를 알게 해 주신 박소희 교수님의 격려와 칭찬이 힘이 되었습니다. 흥미로운 논문이 될 수 있도록 처음부터 마지막까지 많은 도움을 주신 이미준 교수님께도 감사를 드립니다.

배움에는 끝이 없다는 것을 솔선수범하며 보여주신 육태선 단장님과 잦은 해외출장에도 제가 학업을 지속할 수 있도록 도움을 주신 김준연 본부장님, 그리고 옆에서 따뜻한 격려로 감싸주신 강혁신 팀장님과 우리 팀 동료/선배들에게도 감사의 마음을 전하고 싶습니다.

휴학으로 논문준비가 한 학기 늦어진 제게 많은 정보를 공유해 주었던 동기들 소인자, 박은경, 장보원, 정유미, 이정아 선생님과 대학원의 절반을 함

께 보낸 후배들님들 강정모, 차윤희, 이정호 선생님 그리고 통계 데이터 분석에 도움을 준 한민경, 선지유, 심성근 조교 선생님과 보건대학원 행정팀 김기량 선생님께도 감사합니다.

인생을 살아가는 바른 자세를 유산으로 물려주고자 애쓰시며 기도로 항상 곁을 지켜주시는 어머니 서경자 여사에게도 사랑하고 존경한다는 말씀을 전하고 싶습니다. 가족모임 때마다 저를 위해 기도해주시고 자식과 같이 아껴주신 큰삼촌/숙모님과 둘째, 셋째, 넷째 삼촌/숙모님, 이모님께도 이 지면을 빌려 깊은 감사를 드립니다.

2016년 6월
서 범 준 올림

차 례

국문요약	v
I. 서 론	1
1. 연구배경 및 필요성	1
2. 연구 목적	4
II. 연구방법	6
1. 연구모형	6
2. 문헌고찰	8
2.1. 당뇨 합병증에 대한 선행연구	8
2.2. 복약순응도에 대한 측정지표	10
3. 연구대상	12
3.1. 연구자료 구축	12
3.2. 연구대상자 선정	12
4. 변수의 선정 및 정의	15
4.1. 독립변수(외래 복약순응도)	15
4.2. 종속변수	15
4.3. 종속변수에 영향을 미치는 변수	17
4.3.1. 인구사회학적 요인	17

4.3.2. 건강 행태적 요인	17
5. 분석방법	19
III. 연구결과	20
1. 연구대상자의 일반적 특성	20
2. 연구대상자의 특성에 따른 당뇨 합병증 발생률	20
3. 연구대상자의 특성에 따른 복약순응도	23
4. 당뇨 합병증 발생에 대한 생존함수 분석	25
5. 당뇨 합병증 발생에 대한 콕스 비례위험 회귀모형 분석	30
IV. 고찰	32
V. 결론 및 제언	34
참고문헌	36
Abstract	42

표 차례

표 1. 당뇨약제의 주성분 코드 (중복 제외: 92개)	11
표 2. 당뇨합병증의 분류와 상병 코드	16
표 3. 당뇨합병증에 영향을 주는 변수	18
표 4. 연구대상자의 인구학적 특성에 따른 당뇨 합병증	22
표 5. 연구대상자의 인구학적 특성에 따른 복약순응도	24
표 6. 당뇨합병증 발생에 대한 콕스 비례위험 회귀모형	31

그림 차례

그림 1. 연구수행 체계	7
그림 2. 선행연구 문헌선정 과정	9
그림 3. 연구대상자 선정과정	14
그림 4. 복약순응도에 따른 당뇨 합병증의 생존함수	25
그림 5. 성별 당뇨 합병증 생존함수	26
그림 6. 연령별 당뇨 합병증 생존함수	27
그림 7. 보험유형별 당뇨 합병증 생존함수	28
그림 8. 소득분위별 당뇨 합병증 생존함수	29

국 문 요 약

제2형 당뇨병환자에서 외래 복용순응도와 당뇨합병증의 관계 - 2002~2013년 국민건강보험공단 표준코호트 데이터베이스를 중심으로 -

연구배경

국내의 30세 이상 당뇨병 유병률은 2006년 5.6%에서 2013년 8.0%로 증가하고 있으며 10대 사망원인 중 당뇨병은 5위로 대표적인 만성질환이다. 당뇨병은 고혈압, 심장질환, 뇌혈관질환, 신장질환 등 각종 합병증에 직간접적으로 이환되어 개인 뿐 아니라 국가적 관리가 중요하다. 세계당뇨병연맹은 향후 25년 내에 당뇨병 환자가 약 5억 9천만명으로 증가하면서 당뇨병의 관리가 중요해질 것으로 예상하고 있다. 최근 연구에서는 적극적인 혈당조절을 통해 당뇨병으로 인한 합병증 발생률을 낮춤으로서 당뇨 합병증으로 인한 사망위험률을 절반이상 감소시킬 수 있는 것으로 나타났다. 따라서 이 연구는 경구용 혈당강하제를 복용하는 외래환자를 대상으로 복용순응도가 당뇨 합병증 발생에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

이 연구는 2002년에서 2012년 건강보험공단에 청구된 자료에서 만 30세 이상이면서 최초 당뇨병 진단을 받고 외래에서 경구용 혈당강하제 처방을

받은 19,317명을 대상으로 하였다. 당뇨 합병증을 종속변수로 하여 당뇨약제의 주성분 코드를 이용하여 산출된 외래 복약순응도를 독립변수로 선정하였다. 종속변수에 영향을 미치는 요인으로는 인구사회학적 특성과 사회경제적인 특성, 건강행태적인 특성을 선정하였다. 선정된 변수 간의 연관성을 분석하기 위하여 카이스퀘어 검정(chi-square test), 카플란마이어 생존함수와 로그순위 검정, 콕스 비례위험 회귀모형을 사용하였다.

연구결과

연구대상자의 특성에 따른 당뇨 합병증 발생률을 살펴보면, 성별로는 유의한 차이가 없었으며, 연령이 높을수록 당뇨 합병증 발생률이 높았다. 보험구분은 의료급여가 지역, 직장에 비해 당뇨 합병증 발생률이 높았다. 소득수준이 높을수록 당뇨 합병증 발생률이 낮았고 외래 복약순응도가 높을수록 당뇨 합병증 발생률이 낮았다.

연구대상자의 특성에 따른 복약순응도 수준을 살펴보면, 여성이 남성보다 높았고 연령별로는 80세 이상을 제외하고는 연령이 높을수록 복약순응도 수준이 높았다. 직장과 지역에 비해 의료급여 가입자의 복약순응도 수준이 매우 낮았고 소득이 낮을수록 복약순응도 수준이 낮았다.

연구대상자의 특성에 따른 당뇨 합병증 생존 함수에 차이가 있었다. 카플란마이어 생존 함수를 살펴보면, 외래 복약순응도가 높은 군이 낮은 군에 비해 당뇨 합병증 생존 확률이 더 높았다. 성별로는 남성이 여성보다 당뇨 합병증 생존 확률이 높았다. 60대 이하가 70~80대 이상 고령층보다 당뇨 합병증 생존 확률이 높았다. 의료급여 가입자가 직장이나 지역 가입자보다 당뇨 합병증 생존 확률이 낮았다. 의료급여 대상자가 다른 소득분위에 비해 당뇨 합병증 생존 확률이 낮았다.

연구대상자의 특성에 따른 당뇨합병증 발생 위험률을 콕스 비례위험 회귀 모형으로 분석한 결과 남성이 여성에 비해 1.12배 높았다. 연령대가 낮아질수록 위험률이 현격하게 감소하였고 의료급여에 비해 직장, 지역가입자의 위험률이 낮았다. 외래 복약순응도를 사분위수로 나누어 분석하였을 때 4사분위를 기준으로 3사분위는 위험률이 1.17배 높았고 2사분위는 위험률이 1.32배 높았으며 1사분위는 1.17배 높았다.

결 론

외래 복약순응도 수준에 따라 당뇨 합병증은 발생률에 차이가 있었다. 성별, 연령과 같은 인구학적 특성뿐만 아니라 보험구분과 같은 사회경제적 특성도 당뇨 합병증 발생에 영향을 미치는 요인으로 확인되었다. 따라서, 당뇨병은 복약순응도에 대한 철저한 관리를 통해 합병증을 예방할 수 있고 인구학적, 사회경제적 특성에 따른 차별화된 질환 관리방안이 필요하다.

핵심어 : 당뇨병, 복약순응도, 당뇨 합병증, 생존분석, 콕스 비례위험 회귀모형

I. 서론

1. 연구배경 및 필요성

당뇨병은 완치가 어려우며 환자로 진단받게 되면 평생 약물 치료와 생활 습관 관리가 필요한 만성질환으로 알려져 있다(American Diabetes Association, 2006). 당뇨병은 혈당 조절을 통해 합병증 예방과 관리가 매우 중요한 질병이지만 환자의 자가 관리가 잘 이루어지지 않아 만성 합병증이 유발되고 있다(2). 보건복지부는 고혈압, 당뇨병, 암, 결핵, 간염 등을 국가가 집중적으로 관리해야 할 5대 주요 질환으로 보고하였는데, 그 중에서도 특히 당뇨병은 사회, 경제적 수준의 향상과 더불어 그 발생이 증가하는 것으로 알려진 대표적인 성인병중의 하나이다(홍영혜, 김명애, 2001). 국민건강영양조사 2013년에 발표한 제6기 결과에 의하면 30세 이상의 남녀 중 고혈압 유병률은 각각 34.2%와 26.9%이었고 당뇨병 유병률은 각각 13.6%와 10.3%이었다(보건복지부, 2011). 2003년 사망원인 중 당뇨병은 4위, 고혈압성 질환은 9위였으며 2012년에도 여전히 사망원인 중 당뇨병은 5위, 고혈압성 질환은 10위이다(통계청, 2015). 당뇨병은 만성질환 중 대표적으로 고혈압, 심장질환, 뇌혈관질환, 신장질환 등 각종 합병증에 직간접적으로 이환되어 개인 뿐 아니라 국가적 관리가 중요하다(Pickup and Williams, 2003). 2013년 기준으로 전 세계 성인인구의 약 8.3%인 약 3억 8천만 명이 당뇨병을 진단받았으며 향후 25년 내에 약 5억 9천만 명으로 증가할 것이라고 세계당뇨병연맹(International Diabetes Federation, IDF)이 예상하였다(2013). 30세 이상의 당뇨병 유병률은 2006년 5.6%에서 2013년 8.0%로 증가하였다(통계청, 2013). 당뇨병으로 입원한 환자는 OECD 25개 국가 중 2위로 인구 10만명 당 351

명으로 매우 높다(American Diabetes Association, 2013). 또한 당뇨병 유병률은 40대 이상에서 노화가 진행될수록 통계학적으로 유의한 증가가 나타났다(Kim et al., 2008). 당뇨병은 전 세계적으로 빠르게 증가하는 만성대사성 질환으로 우리나라 30세 이상 성인 10명중 1명이 유병률을 보이는 중요한 만성질환 중 하나로 알려져 있다(Korea Center for Disease Control & Prevention, 2013). 당뇨병은 급격한 유병률의 증가와 더불어 발생하는 급성과 만성 합병증은 사회경제학적인 비용의 과도한 부담이 발생하여 환자의 삶의 질을 떨어뜨리고 지역사회 보건문제를 야기하고 있다(Lee and Kim, 2013).

성인 당뇨병은 건강한 사람에 비해 췌장, 간, 유방, 여성생식기의 암 발생률과 사망률을 증가시키고 노인과 폐경기 이후의 여성 당뇨병의 경우는 대퇴골절과 주요 골다공증 골절의 위험요인에 노출되어 있다고 한다(Ryu, Park and Scherer, 2014; Gonnelli et al., 2015). 당뇨병의 종류에는 크게 제1형 당뇨병, 제2형 당뇨병, 임신성 당뇨병 그리고 기타 질환에 의해서 발생한 당뇨병의 4가지로 구분할 수 있다(김소리울, 김연정, 이은규, 2015). 그 중에서 제2형 당뇨병은 당뇨병의 대부분을 차지하고 있으며 그 이유로는 비만, 불규칙한 식사 습관, 신체적 활동, 연령에 따른 노령화, 당뇨로 인한 가족력, 인종, 첫 번째 임신기간의 높은 혈당 유지 등이 위험요인으로 제시되었다(International Diabetes Federation, 2013). 그 밖의 요인으로는 흡연, 음주 등의 생활습관 등이 당뇨병을 유발하는 주요한 위험요인으로 많은 연구에서 보고되고 있다(Jee et al., 2010). 또 다른 선행연구에서는 의사는 환자와 지속적으로 관계를 유지하고 있어 환자의 건강문제 외에 질병의 과거력, 질병의 악화 가능성, 외래 진료 지속 등을 잘 알고 있어 당뇨병과 같은 만성질환자가 갑작스럽게 악화되는 것을 방지하여 의료비를 효율적으로 지출하도록 도와주는 것으로 알려져 있다(Engelgau et al., 2003; Gill et al., 2003; 김

재용, 2007; 윤채현 등, 2007; 홍재석, 김재용, 2007). 이러한 환자의 진료지속성에 영향을 미치는 요인으로 질환의 급/만성 유형, 연령, 성별, 교육수준, 소득수준 등의 인구학적 특성이 있다(윤채현 등, 2007). 이러한 진료지속성의 관련 요인을 분석함으로써 당뇨병 관리에 취약한 계층을 확인할 수 있다(홍재석, 김재용, 강희정, 2009).

DCCT(The Diabetes Control and Complications Trials)와 EDIC(Epidemiology of Diabetes Intervention and Complication)의 최근 연구에 의하면 적극적으로 혈당 조절을 통해 당뇨병으로 인한 망막질환을 76%, 신장질환은 50%, 신경성 질환은 60%, 심혈관계 질환은 42%를 낮추며 이로 인한 사망 위험률은 57%까지 감소시키는 것으로 보고되었다(2008). 또한 영국에서 진행한 3,642명의 대규모 연구에서 당화혈색소 1%의 효과는 당뇨병과 연관된 유병률 21%, 당뇨병과 연관된 사망률 21%, 전체 사망률 14%, 심근경색 14%, 뇌졸중 12%, 말초 신경병증 43%, 미세혈관병증 37%, 백내장 19%를 낮추는 효과가 있다고 하였다(Irene et al., 2000).

당뇨병 환자에게 혈당조절은 합병증과 입원 발생을 낮추며 혈당 조절 방법으로는 약물요법, 운동요법, 임상영양요법 등이 있으며 그 중 약물요법은 당뇨병 환자의 성공적인 혈당 조절을 도와 당화혈색소의 목표달성을 이루도록 하는 치료방법으로 당뇨환자의 외래 투약 준응도가 가장 중요한 당뇨 관리 방법으로 알려져 있다(박종혁 등, 2007). 준응도(adherence)란 의사의 의학적 조언에 대해 환자가 따르는 정도로 약물 복용에 대한 방법과 기간, 식이조절, 생활양식의 변화 유발 등을 의미하는 것으로 이중 약물에 대한 투약 준응도는 환자관리에 가장 중요한 요소이다(Hearnshaw and Lindenmeyer, 2006).

최근에 우리나라 국민들은 식습관이 서구화되고 신체활동이 감소되는 등 당뇨병과 같은 만성질환의 유병률이 급격히 증가하고 있어 이를 관리하기

위해 국가차원의 만성질환 관리와 건강관리서비스를 제공하고 있다(보건복지부, 2011). 또한 정부는 건강의 유지와 증진 그리고 질병의 사전예방과 악화방지 등을 목적으로 생활습관 및 올바른 건강관리를 유도하는 적극적이고 예방적 서비스를 제공하기 위해 건강관리서비스 활성화 대책을 발표하였다(기획재정부, 2016). 건강관리서비스의 범위는 의료기관의 진단 처방을 토대로 한 사후관리, 스마트기기를 활용한 생활습관정보 축적과 관리 그리고 이를 활용한 서비스, 맞춤형 영양, 식단, 운동프로그램 등의 설계, 금연 절주 등 생활습관 개선을 위한 상담 및 관련 용품의 제공으로 정하고 있다(기획재정부, 2016).

당뇨병은 규칙적인 약물복용을 통해 혈당 등을 자가 관리하는 것이 매우 중요한 질병이다. 따라서 이 연구는 국민건강보험공단 자료를 이용하여 당뇨병을 진단 받은 환자를 대상으로 외래 복약순응도와 합병증과의 관계를 확인함으로써 당뇨병의 합병증에 대한 예방적 관리를 위한 자료를 제공하기 위해 시도되었다. 이 연구에서 전체 국민의 자료를 이용한 이유는 건강보험관리공단에서 2000년 이후부터 관련 자료를 축적하였고 최근 정부의 3.0정책과 더불어 연구 목적의 경우 자료 공개를 함으로써 자료 취득이 용이하고 가장 많은 변수를 취득할 수 있다고 판단되었기 때문이다.

2. 연구 목적

이 연구의 목적은 건강보험공단 코호트 데이터를 활용하여 제2형 당뇨병 환자의 외래 복약순응도와 당뇨 합병증과의 관련성을 확인하기 위한 것으로 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

첫째, 인구학적 특성과 사회경제적 특성에 따른 외래 복용순응도 및 당뇨 합병증의 관련성을 알아본다.

둘째, 인구학적 특성을 통제하였을 때 외래 복용순응도에 따른 당뇨 합병증 발생 위험도의 차이를 알아본다.

셋째, 인구학적 특성과 건강행태 특성을 통제하였을 때 외래 복용순응도와 당뇨 합병증의 관계를 알아본다.

II. 연구방법

1. 연구 모형

본 연구는 2002년부터 2013년까지 건강보험 자격이 있는 대상자를 추적한 공단 표본 코호트 DB에 있는 만 30세 이상 성인 중 2004년부터 2008년 말까지 당뇨병에 이환된 대상자에 대해 당뇨이환 직후 2년간의 복약순응도와 당뇨 합병증과의 관련성을 분석하기 위한 전향적 코호트 연구이다. 인구학적 특성으로 성별, 연령이 있으며 사회 경제적 특성은 소득, 보험구분, 건강행태 특성으로는 음주, 흡연, 운동을 혼란 변수로 보정하였다. 연구 수행체계는 그림 1과 같다.

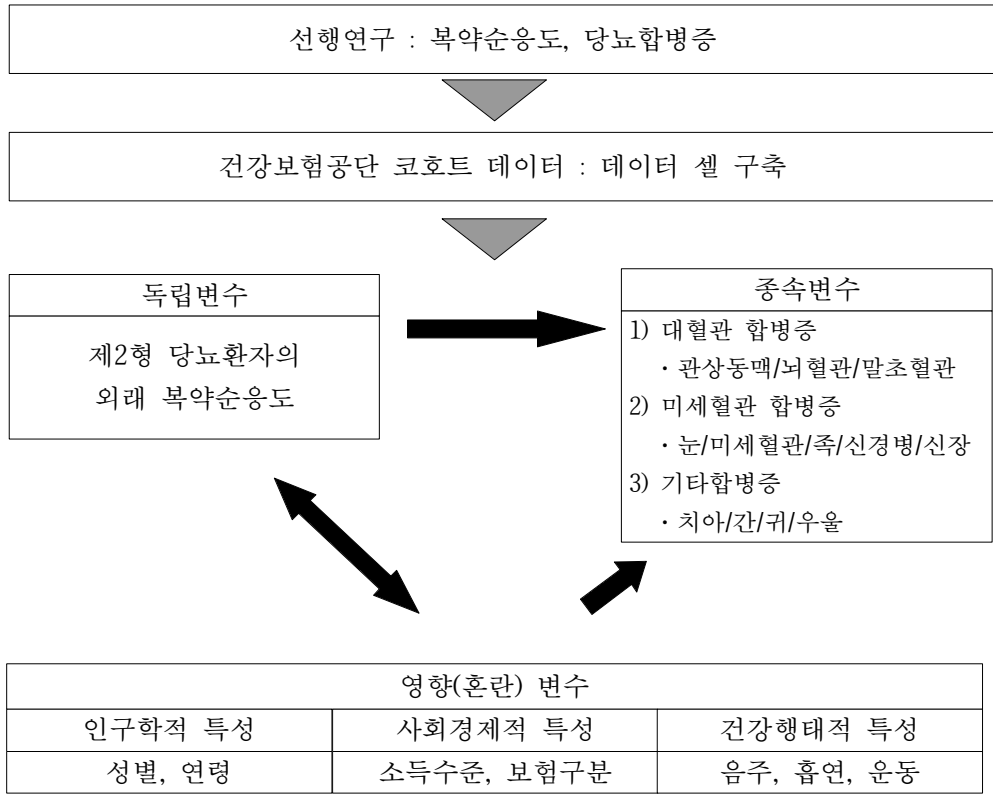


그림 1. 연구수행 체계.

2. 문헌 고찰

2.1. 당뇨병 합병증에 대한 선행연구

당뇨 합병증의 종류에 대한 선행연구 검색은 주요 국내 학술지 3곳(한국 학술정보지, 한국연구정보서비스, 국가과학기술정보센터)과 국내 도서관 1곳(국회도서관) 그리고 국외 학술지 2곳(pubmed, scopus)으로 총 6개의 데이터 베이스를 활용하였다. 출판기간은 2000년부터 2015년 12월 31일까지로 설정하고 검색어는 ‘당뇨병의 합병증’ 또는 ‘complication of diabetes mellitus’를 사용하였다.

http://www.nanet.go.kr/main.jsp	[국회도서관]
http://www.kiss.kstudy.com	[한국학술정보지]
http://www.riss.kr	[한국연구정보서비스]
http://www.ndsl.kr	[국가과학기술정보센터]
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	[미국국립보건원 해외논문 찾기]
http://www.scopus.com	[엘비어스내 해외논문 찾기]

‘당뇨병의 합병증’ 와 ‘complication of diabetes mellitus’으로 검색된 선행연구는 학술지 128편과 학위논문 385편으로 총 513편이었다. 그중에서 내용이 중복되는 286편과 당뇨 합병증과 관련이 없는 연구 143편 등을 제외하고 최종적으로 84편을 선정하여 내용을 분석하였다.

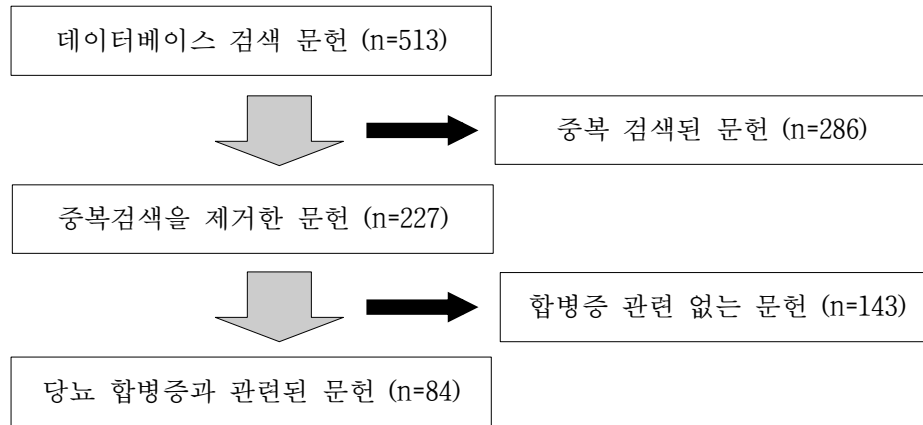


그림 2. 선행연구 문헌 선정 과정.

선행연구를 통해 당뇨병의 합병증 종류로는 크게 대혈관 질환과 미세혈관 질환 그리고 기타질환 3가지로 분류되었다. 대혈관 질환에는 관상동맥질환이 6건, 뇌혈관질환이 5건, 말초혈관질환이 20건 이었으며, 미세혈관질환으로는 눈관련 질환이 12건, 족부질환이 7건, 신경병증 7건, 신장관련 질환이 16건 등으로 파악되었다. 기타 질환의 경우는 치아관련이 4건, 간과 관련된 질환 4건, 귀와 관련된 질환 2건, 우울 1건 등이었다.

84건의 선행연구를 당뇨 합병증에 영향을 미치는 요인별로 구분해보면 흡연 84건, 음주 84건, 식이(치료) 54건, 활동량(운동) 32건, 체질량 30건, 진료 지속성(치료) 20건, 노화(연령) 25건, 소득 15건, 가족의 관심 15건, 가족력(인종/유전) 13건, 투약순응도(치료) 11건, 환경(사는 곳) 8건, 건강에 대한 관심 9건, 질병에 대한 지식 6건, 임신중 고혈압 5건, 당뇨에 대한 교육 5건 등으로 파악되었다.

2.2. 복약순응도에 대한 측정지표

당뇨병은 본인이 자각증상을 느끼지 못하는 경우가 많아 미국에서는 당뇨병 약물을 처방받은 다음 30일 이후에 다시 약물 처방하는 경우가 85%정도라고 조사되었다(Shah et al., 2009). 2015년 대한당뇨병학회는 경구용 혈당강하제(Oral Antihyperglycemic medication)는 설폰요소계(Sulfonylurea), 비구아나이드계, 알파글루코시다아제억제제계(α -glucosidase inhibitor), TZD계(Thiazolidinedione), Meglitinide계, DPP4억제제계, 복합제 등이 있다(대한당뇨병학회, 2015).

대한민국 보건복지부는 약제코드 분류체계를 9자리의 주성분코드로 구분하고 있다. 주성분코드 앞의 4자리(①②③④)는 주성분에 대한 일련번호이고 그 뒤 2자리(⑤⑥)는 복합제 여부이다. 그 다음 1자리(⑦)는 투여경로(내복제는 A로 표기)이며 마지막 2자리(⑧⑨)는 제형을 영문으로 표기한다(보건복지부, 2010). 예를 들면 다이아백스 정 500mg의 주성분 코드는 191502ATR이다.

대한민국 보건복지부에서 배포한 주성분 코드 자료를 보면 당뇨 약제의 종류는 546가지이지만 성분별로 구분하면 주성분 코드는 총 96개이며 주사용 약제를 제외한 경구용 약제의 주성분 코드는 92개이다(표 1)(대한당뇨병학회, 2015).

표 1. 당뇨약제의 주성분 코드 (중복 제외: 92개)

분석 차원	변수명	주성분코드
독립 변수	복약 순응도	100601ATB, 100602ATB, 165402ATB, 165602ATB, 165603ATR, 165604ATR, 165701ATB, 165702ATB, 165703ATB, 165704ATB, 165801ATB, 191501ATB, 191502ATB, 191503ATB, 191504ATB, 191505ATR, 249001ATB, 249002ATB, 348002ATB, 379501ATB, 379502ATB, 379503ATB, 406201ATB, 406202ATB, 430201ATB, 430202ATB, 430203ATB, 431901ATB, 431902ATB, 443400ATB, 443500ATB, 452700ATB, 452900ATB, 469100ATB, 471800ATB, 471900ATB, 474200ATB, 474300ATB, 474300ATR, 486101ATB, 488800ATB, 488900ATB, 489000ATB, 497200ATB, 498100ATB, 498600ATB, 500801ATB, 501101ATB, 501102ATB, 501103ATB, 502300ATR, 502900ATB, 507000ATB, 507100ATB, 513700ATR, 518500ATR, 518600ATR, 518800ATB, 519600ATB, 520500ATB, 520600ATB, 520700ATB, 523700ATB, 523800ATR, 524700ATR, 525500ATB, 525600ATB, 525901ATB, 527302ATB, 613301ATB, 613302ATB, 616401ATB, 619101ATB, 624202ATB, 624203ATB, 627301ATB, 628201ATB, 628202ATB, 630500ATB, 630600ATB, 632000ATR, 632100ATB, 635600ATB, 635700ATB, 636101ATB, 637200ATB, 639601ATB, 641800ATR, 641900ATR, 642000ATR, 645000ATR, 645301ATB

경구용 혈당강하제의 복약순응도를 측정하는 방법은 MPR(Medication Possession Ratio)을 사용하였으며, 이 방법은 국민건강보험공단 청구 자료에서 복약순응도를 측정하는 유용한 방법이라고 알려져 있다(박종혁 등, 2007). MPR은 연구기간 중 총 투약일수를 연구기간(일)으로 나눈 것에 100(%)을 곱하여 산출한다(홍재석, 강희정, 2010). 이를 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$\text{복약순응도(MPR)} = (\text{연구기간 중 총 투약일수} / \text{연구기간(일)}) \times 100(\%)$$

3. 연구 대상

3.1 연구자료 구축

이 연구는 2002년 자격대상자 약 100만명을 대상으로 2013년까지 수집된 추적 자료인 국민건강보험공단 표준코호트 자료를 초기 데이터로 활용하였다.

국제질병분류(ICD-10: International Classification of Disease 10판)에 의하면 당뇨 상병코드에는 E10~E14와 O24가 있으며 E10은 인슐린-의존 당뇨병, E11은 인슐린-비의존 당뇨병, E12는 영양실조-관련 당뇨병, E13은 기타 명시된 당뇨병, E14는 상세불명 당뇨병, O24는 임신 출산 및 산후기 당뇨병이다.

연구대상을 기존에 합병증을 갖고 있지 않은 제2형 당뇨 환자로 한정하기 위해 제1형 당뇨병(E10), 이미 합병증을 동반한 당뇨병(E12-14)과 임신성 당뇨병(O24)으로 진단받은 환자는 제외하고 제2형 당뇨병(E11)을 주 진단 또는 부 진단으로 진단받고 주사 약제를 제외한 경구용 혈당강하제의 주성분코드 92개로 청구된 내역이 있는 30세 이상의 외래환자를 연구대상으로 하였다.

3.2 연구대상자 선정

2002년부터 2013년까지 국민건강보험공단으로 청구된 이력이 있는 환자는 1,125,691명이었다. 2002년에서 2012년 사이에 당뇨병 사인코드(E11)나 당뇨 약제 주성분 코드 92개로 외래 청구된 이력이 있어 당뇨 환자로 판단되는 연령 30세 이상(21, 22, 32)의 외래 환자는 59,900명이었으며 그중에서 2002

년부터 2003년까지 당뇨병 사인코드(E11)나 당뇨 약제 주성분코드 92개로 청구된 이력이 없어 당뇨병 과거병력이 없는 것으로 판단되고 당뇨 진단 이전에 당뇨 합병증을 갖고 있지 않은 34,089명을 분석대상 제2형 당뇨 신규 발생 환자로 분류하였다.

당뇨 진단이후 최소 5년간의 관찰기간을 확보하기 위해 2009년 이후 당뇨 신규환자는 제외하였으며, 당뇨 진단이후 2년 이내 합병증 발생한 환자도 당뇨로 인한 합병증일 가능성 보다는 다른 요인으로 합병증이 발생했을 가능성이 높아 대상에서 제외하였다. 당뇨 진단이후 2년 이내에 사망한 환자는 복약순응도 파악기간인 2년을 충족하지 못하였기 때문에 추가적으로 제외한 결과, 최종 연구대상자로 19,317명이 선정되었다.

최종 연구대상자중 건강행태 요인을 분석하기위한 건강검진 자료가 있는 대상자는 4,213명이었다.

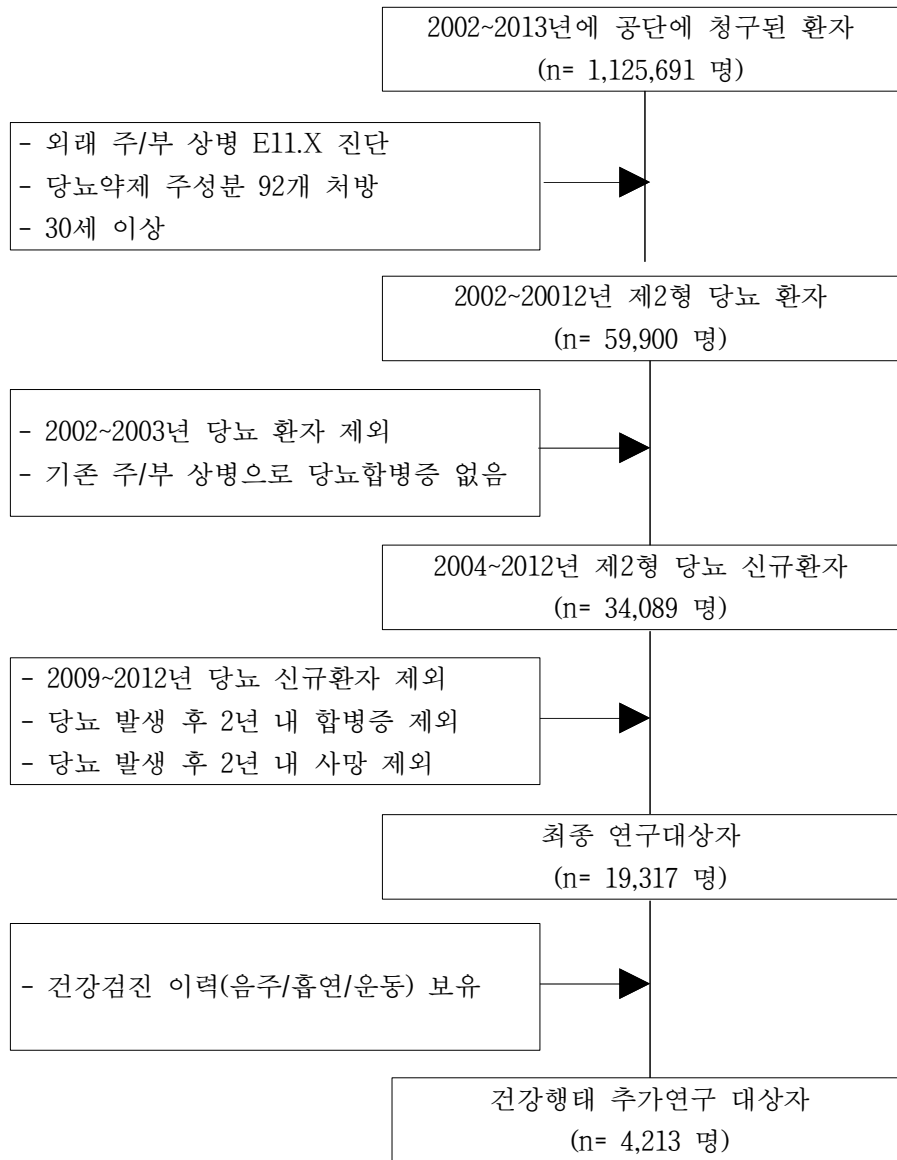


그림 3. 연구대상자 선정 과정.

4. 변수의 선정 및 정의

이 연구는 선행연구에서 당뇨병의 합병증과 복약순응도와의 관계를 확인하기 위해 제시된 요인을 건강보험공단 표준코호트 자료와 비교하여 분석이 가능한 항목만을 변수로 선정하였다. 이 연구의 분석에 사용된 독립변수와 종속변수는 다음과 같다.

4.1. 독립변수: 외래 복약순응도

독립변수인 외래 복약순응도(MPR)는 건강보험공단 외래 청구 데이터에서 당뇨 최초 진단일자로부터 2년간의 총 투약일수를 계산하였다(홍재석, 김재용, 강희정, 2009). $MPR > 75\%$ 인 경우는 '우수'(박종혁 등, 2007; 홍재석, 강희정, 2010), $50 < MPR \leq 75\%$ 인 경우는 '보통', $25 < MPR \leq 50\%$ 인 경우는 '미흡', $MPR \leq 25\%$ 인 경우는 '불량'으로 구분하였다.

4.2. 종속변수

종속변수인 당뇨 합병증은 연구대상자 중에서 당뇨 최초 진단일자로부터 2년 이후에 당뇨 합병증 진단을 받은 적이 있는지 없는지 여부에 따라 당뇨 합병증의 유무를 확인하였다.

이 연구에서는 문헌고찰을 통해 당뇨 합병증을 크게 대혈관 질환, 미세혈관질환, 기타의 3가지로 구분하였다(김윤 등, 2015). 대혈관 질환은 관상동맥질환, 뇌혈관 질환, 말초혈관질환으로 미세혈관질환은 눈질환, 족부질환, 신경병증, 신장질환, 기타로는 치아질환, 간질환, 우울 등이었다(표 2).

표 2. 당뇨 합병증의 분류와 상병 코드

분석 차원	변수명	변수분류		상병코드	
		대분류	소분류		
종속 변수	당뇨 합병증	대혈관 질환	관상동맥질환	I20.x, I21.x, I22.x, I23.x, I25.2, I24.x, I25.x (I25.2 제외), I50.x, I70.x, I71.x	
			뇌혈관 질환	G45.X, I63.x, I65x, I66.x	
			말초혈관질환	E10.5, E11.5, E12.5, E13.5, E14.5, I73.8, I73.9, I77.1, I79.0, I79.2, I798, K55.1, K55.8, K55.9, Z95.8, Z95.9	
			눈질환	E10.3, E11.3, E12.3, E13.3, E14.3, H36.0, H33.x, H54.x, H33.x, H54.x, H34.x, H35.x	
			족부질환	L97, R02, S807, S808, S809, S817, S818, S819, S907, S908, S909, S91.x, T13.x, Z894, Z895	
			신경병증	E10.4, E11.4, E12.4, E13.4, E14.4, G56.x, G57.x, G58.x, G59*.x, G64.x, G62.9, G63.2, G90.0, G90.8, G90.9, G99.0, G99.1, G53.8	
		미세 혈관 질환	신장질환	E10.2, E11.2, E12.2, E13.2, E14.2, N03.x, N05.x, N17.x, N18.x, N19.x, N28.9, N25.x, Z49.X, Z99.2	
			치아질환	K04X	
			기타 질환	간질환	B182, K74X, K761, K74X
				귀질환	H920, H93X
				우울	F32X

* X(0~9)를 의미하는 것으로 예를 들어 H33X의 경우는 H330~H339임

당뇨 합병증에 해당하는 상병코드(ICD-10)는 내분비 내과 전문의 2명, 병원에서 건강보험 청구를 담당하는 보험심사간호사 2명과 보험심사 관리학 전공 교수 1명의 자문을 받아 확인하였다.

4.3. 종속변수에 영향을 미치는 변수

4.3.1. 인구사회학적 요인

인구사회학적 요인으로는 성별, 연령, 보험구분, 개인별 소득수준을 선정하였다.

첫째, 성별은 남자, 여자로 구분하였다.

둘째, 연령은 30세부터 80세까지 10세 단위로 구분하였으며 80세 이상은 같은 그룹으로 구분하였다.

셋째, 보험은 직장, 지역 및 의료급여로 구분하였다.

넷째, 가구 소득수준은 직장 및 지역가입자를 각 소득분위(1~10)에 따라 5개 그룹(1~2분위, 3~4분위, 5~6분위, 7~8분위, 9~10분위)으로 구분하고, 의료급여 수급권자는 0분위로서 별도그룹으로 구분하였다.

4.3.2. 건강 행태적 요인

건강 행태적 요인으로는 흡연, 음주, 운동(생활습관)을 선정하였다.

첫째, 흡연은 ‘지금까지 평생 총 5갑(100개비)이상의 담배를 피운 적이 있습니까?’ 라는 질문에 ‘아니오’로 답한 사람은 비흡연으로 분류하였고 ‘예, 지금은 끊었음’으로 답한 사람은 과거흡연으로 분류하였으며, ‘예, 현재도 흡연중’으로 답한 사람은 흡연으로 분류하였다.

둘째, 음주는 ‘일주일에 술을 몇일이나 마십니까?’ 라는 질문에 0~7일까지의 답변을 기준으로 5가지 유형으로 분류하였다.

셋째, 격렬한 신체활동은 ‘최근 1주일간, 평소보다 숨이 훨씬 더 차게 만

드는 격렬한 활동을, 하루 20분 이상 시행한 날은 며칠이었습니까? (예: 달리기, 에어로빅, 빠른 속도로 자전거 타기, 등산 등)’ 라는 질문에 0~7일까지의 답변을 기준으로 5가지 유형으로 분류하였다.

당뇨 합병증에 영향을 주는 변수는 표 3과 같다.

표 3. 당뇨 합병증에 영향을 주는 변수

분석차원		변수명	내 용	
영 향 변 수	개 인 수 준	인구사회	성별	남성, 여성
		연령	30~39세, 40~49세, 50~59세, 60~69세, 70~79세, 80세 이상	
		보험구분	직장, 지역, 의료급여	
		소득분위	0분위(의료급여), 1~2분위, 3~4분위, 5~6분위, 7~8분위, 9~10분위	
	변 수	건강행태	흡연	비흡연, 과거흡연, 현재흡연
		음주	마시지않음, 월2~3회, 주1~2회, 주3~4회, 매일	
		운동	안한다, 주1~2회, 주3~4회, 주5~6회, 거의매일	

5. 분석방법

본 연구의 통계분석은 SAS version 9.4를 사용하였고, 모든 분석의 유의수준은 5%로 설정하였다.

첫째, 당뇨 합병증 발생과 인구사회학적 특성의 관련성에 대해서는 카이스퀘어 검정(chi-square test)을 실시하여 분석하였다,

둘째, 독립변수인 복약순응도와 종속변수인 당뇨 합병증 발생의 연관성은 카플란마이어 생존함수와 로그순위 검정을 이용하여 분석하였다.

셋째, 인구사회학적 특성, 복약순응도가 당뇨 합병증 발생에 미치는 영향은 콕스 비례위험 회귀모형을 이용하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구대상자의 일반적 특성을 살펴보면(표 4), 남성이 55.8%로 여성에 비해 약간 많았고, 연령대는 50대가 27.8%로 가장 많았으며 60대와 40대도 26.4%, 20.9%로서 40~60대가 전체 대상자의 75%로 대다수를 차지했다.

건강보험 구분에서는 직장 가입자가 53.6%로 과반수를 차지하였고, 지역 가입자는 41.5%이었다. 연구대상자들의 소득분위에서 81%이상의 고소득자가 27.3%이었고 61~80% 소득자가 21.0%였는데 비해 의료급여 수급대상자는 5.0%로 가장 적었다. MPR은 25%이하의 불량이 34.5%로 가장 많았고 우수 32.4%, 보통 17.7%, 미흡 15.4% 순이었다.

2. 연구대상자의 특성에 따른 당뇨합병증 발생률

연구대상자의 특성에 따른 당뇨 합병증 발생률을 살펴보면(표 4), 성별은 남성이 15.7%로 여성의 16.6%에 비해 유의한 차이가 없었다($P=.1062$). 연령대는 70대가 25.0%로 당뇨 합병증 발생률이 가장 높았으며 80대 23.4%, 60대 19.1%, 50대 13.9%, 40대 11.0%로 연령이 높을수록 당뇨합병증 발생률이 높았다($P<.0001$). 보험구분은 의료급여가 19.7%로 지역 16.7%, 직장 15.3%에 비해 당뇨 합병증 발생률이 높았다($P=.0003$). 소득분위로는 의료급여 수급권자인 0분위가 19.7%로 가장 높았고 소득분위 1~20%가 17.1%, 소득분위 21~40%가 16.0%, 소득분위 61~80%가 15.8%, 소득분위 41~60%가 14.6%로서

소득분위 81-100%의 16.3%를 제외하면 소득수준이 높을수록 당뇨 합병증 발생률이 낮았다($P=.0035$). MPR구분에 따르면 MPR 26~50%의 미흡군이 18.1%로 당뇨 합병증 발생률이 가장 높았으며, 불량이 16.9%, 보통이 16.6%로서 MPR 75%이상의 우수군이 가장 낮은 14.1%의 당뇨 합병증 발생률을 보였다($P<.0001$).

표 4. 연구대상자의 인구학적 특성에 따른 당뇨 합병증

구분	합병증 여부						P-Value	
	예		아니오		전체			
	N	%	N	%	N	%		
		3,114	16.1	16,203	83.9	19,317	100.00	
성별	남성	1,697	15.7	9,087	84.3	10,784	55.8	.1062
	여성	1,417	16.6	7,116	83.4	8,533	44.2	
연령	30대	136	8.8	1,403	91.2	1,539	8.0	<.0001
	40대	444	11.0	3,585	89.0	4,029	20.9	
	50대	747	13.9	4,618	86.1	5,365	27.8	
	60대	973	19.1	4,122	80.9	5,095	26.4	
	70대	688	25.0	2,063	75.0	2,751	14.2	
	80세이상	126	23.4	412	76.6	538	2.8	
보험 구분	지역	1,340	16.7	6,667	83.3	8,007	41.5	.0003
	직장	1,584	15.3	8,761	84.7	10,345	53.6	
	의료급여	190	19.7	775	80.3	965	5.0	
소득 분위	0분위	190	19.7	775	80.3	965	5.0	.0035
	1-20%	490	17.1	2,382	82.9	2,872	14.9	
	21-40%	443	16.0	2,324	84.0	2,767	14.3	
	41-60%	494	14.6	2,900	85.4	3,394	17.6	
	61-80%	639	15.8	3,411	84.2	4,050	21.0	
	81-100%	858	16.3	4,411	83.7	5,269	27.3	
MPR	불량	1,122	16.9	5,537	83.2	6,659	34.5	<.0001
	미흡	540	18.1	2,443	81.9	2,983	15.4	
	보통	568	16.6	2,848	83.4	3,416	17.7	
	우수	884	14.1	5,375	85.9	6,259	32.4	

3. 연구대상자의 특성에 따른 복약순응도

본 연구대상자의 특성에 따른 복약순응도 수준을 살펴보면(표 5), 성별로는 여성의 우수비율이 33.5%로 남성의 31.6%에 비해 높은데 비해 불량비율은 여성이 34.1%로 남성의 34.8%보다 낮았다($P=.0021$).

연령별 우수비율은 60대가 36.8%로서 가장 높았고 50대 34.5%, 70대 30.0%, 40대 29.6%순이었으며 80세 이상과 30대는 25.8%와 24.5%로 상대적으로 우수비율이 낮았다. 연령별 불량 비율은 80세 이상 45.7%, 70대 41.1%로 고령층이 높았고 30대가 39.8%로 그 뒤를 이어 높았으며 40대, 50대, 60대는 34.8%, 30.6%, 32.0%로 낮았다($P<.0001$).

보험구분에 따른 우수비율은 직장이 35.5%, 지역이 32.3%인데 비해 의료급여는 0.2%로 매우 낮았다. 보험구분에 따른 불량비율은 지역이 32.1%, 직장이 30.7%인데 비해 의료급여가 94.9%로 매우 높았다($P<.0001$).

소득분위에 따른 우수비율은 소득분위 81~100%군이 36.2%로서 가장 높았으며 소득분위 61~80%가 34.8%, 소득분위 41~60%가 32.9%, 소득분위 21~40%가 32.2%, 소득분위 1~20%가 32.4%로서 소득분위가 낮을수록 우수비율이 낮은 것으로 나타났고 의료급여 수급권자인 0분위의 경우 우수비율이 0.2%로 매우 낮았다($P<.0001$).

표 5. 연구대상자의 인구학적 특성에 따른 복약순응도

구분	MPR 수준										P-Value	
	불량		미흡		보통		우수		전체			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
		6,659	34.47	2,983	29.83	3,416	17.68	6,259	32.40	19,317	100.00	
성별	남성	3,749	34.8	1,743	16.2	1,890	17.5	3,402	31.6	10,784	55.8	.0021
	여성	2,910	34.1	1,240	14.5	1,526	17.9	2,857	33.5	8,533	44.2	
연령	30대	612	39.8	280	17.5	270	17.5	377	24.5	1,539	8.0	<.0001
	40대	1,402	34.8	664	19.1	770	19.1	1,193	29.6	4,029	20.9	
	50대	1,639	30.6	888	18.4	985	18.4	1,853	34.5	5,365	27.8	
	60대	1,630	32.0	712	17.3	880	17.3	1,873	36.8	5,095	26.4	
	70대	1,130	41.1	368	15.6	429	15.6	824	30.0	2,751	14.2	
	80세이상	246	45.7	71	15.2	82	15.2	139	25.8	538	2.8	
보험구분	지역	2,572	32.1	1,332	16.6	1,520	19.0	2,583	32.3	8,007	41.5	<.0001
	직장	3,171	30.7	1,624	15.7	1,876	18.1	3,674	35.5	10,345	53.6	
	의료급여	916	94.9	27	2.8	20	2.1	2	0.2	965	5.0	
소득분위	0분위	916	94.9	27	2.8	20	2.1	2	0.2	965	5.0	<.0001
	1-20%	908	31.6	479	16.7	556	19.4	929	32.4	2,872	14.9	
	21-40%	849	30.7	467	16.9	560	20.2	891	32.2	2,767	14.3	
	41-60%	1,096	32.3	565	16.7	615	18.1	1,118	32.9	3,394	17.6	
	61-80%	1,252	30.9	654	16.2	733	18.1	1,411	34.8	4,050	21.0	
	81-100%	1,638	31.1	791	15.0	932	17.7	1,908	36.2	5,269	27.3	

4. 당뇨 합병증 발생에 대한 생존함수 분석

연구대상자의 복약순응도(MPR)에 따른 당뇨 합병증 생존 함수를 살펴보면 (그림 4), MPR 수준에 관계없이 우수, 보통, 미흡, 불량 모든 군이 시간이 경과함에 따라 당뇨 합병증 발생 확률이 완만하게 높아졌으나 시간이 경과할수록 MPR이 미흡한 군이 당뇨 합병증 발생 확률이 가장 높아졌다. 또한, MPR이 불량인 군도 시간경과에 따라 MPR이 보통이거나 우수한 군에 비해 당뇨 합병증 발생 확률이 더 높아져서 MPR 수준이 낮을수록 시간경과에 따른 당뇨 합병증 발생 확률이 약간 높게 유지되는 것으로 나타났다($P < .0001$).

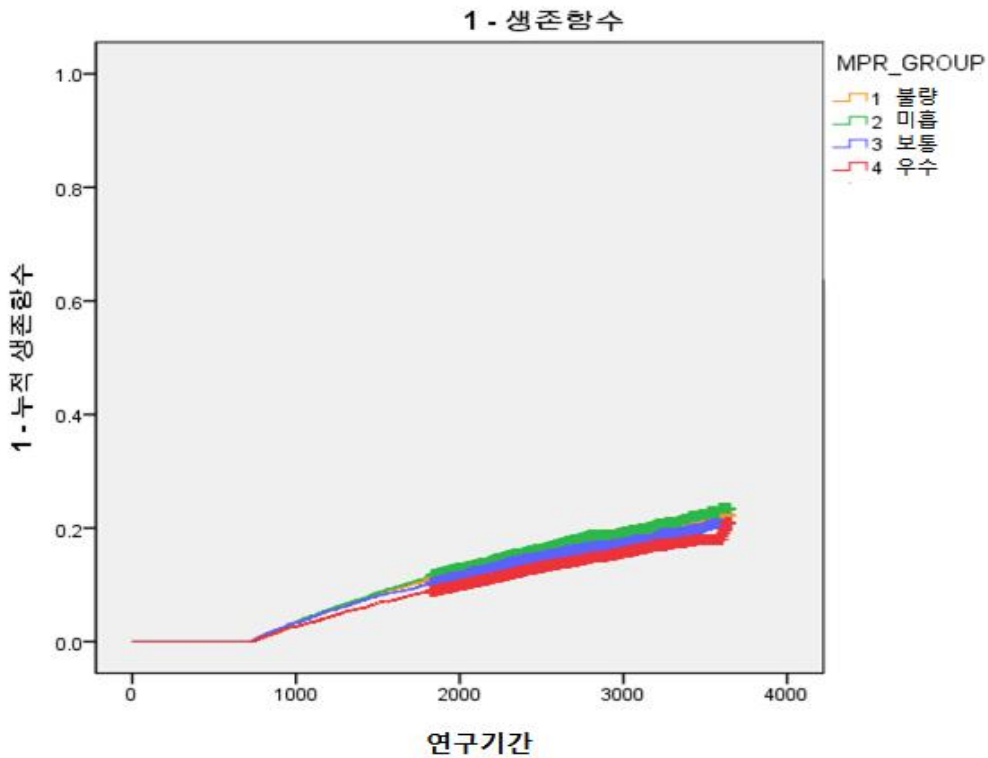


그림 4. 복약순응도에 따른 당뇨 합병증 생존함수.

성별에 따른 당뇨 합병증 생존 함수를 살펴보면(그림 5), 성별에 관계없이 남성, 여성 모두 시간이 경과함에 따라 당뇨 합병증 발생 확률이 완만하게 높아졌으나 시간이 경과할수록 여성의 당뇨 합병증 발생 확률이 남성보다 약간 높아졌다($P=.0455$).

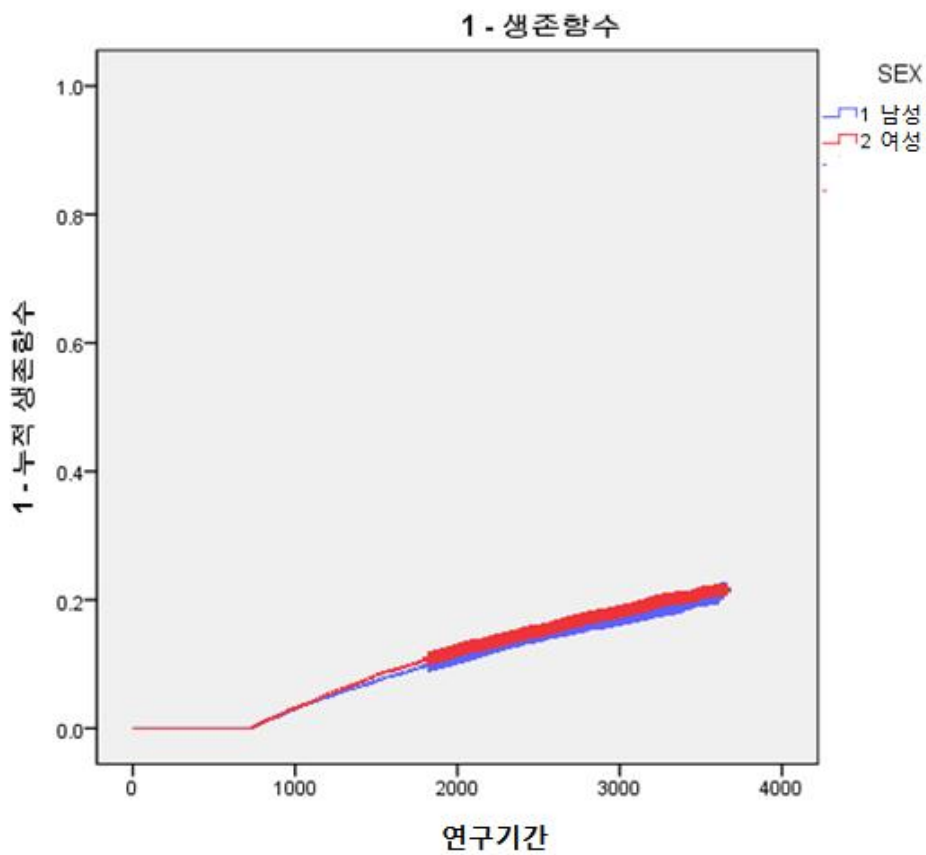


그림 5. 성별 당뇨 합병증 생존함수.

연령에 따른 당뇨 합병증 생존 함수를 살펴보면(그림 6), 시간 경과에 따라 모든 연령대의 당뇨 합병증 발생 확률이 높아졌으나 연령대별로 높아지는 기울기를 보면 70대가 가장 급격하게 높아졌다. 그 다음으로는 80대, 60대, 50대, 40대, 30대 순으로 나이가 어릴수록 높아지는 기울기가 완만하였으며 70대와 30대는 분석종료 시점에서 약 15%정도의 발생 확률 차이가 발생하였다($P < .0001$).

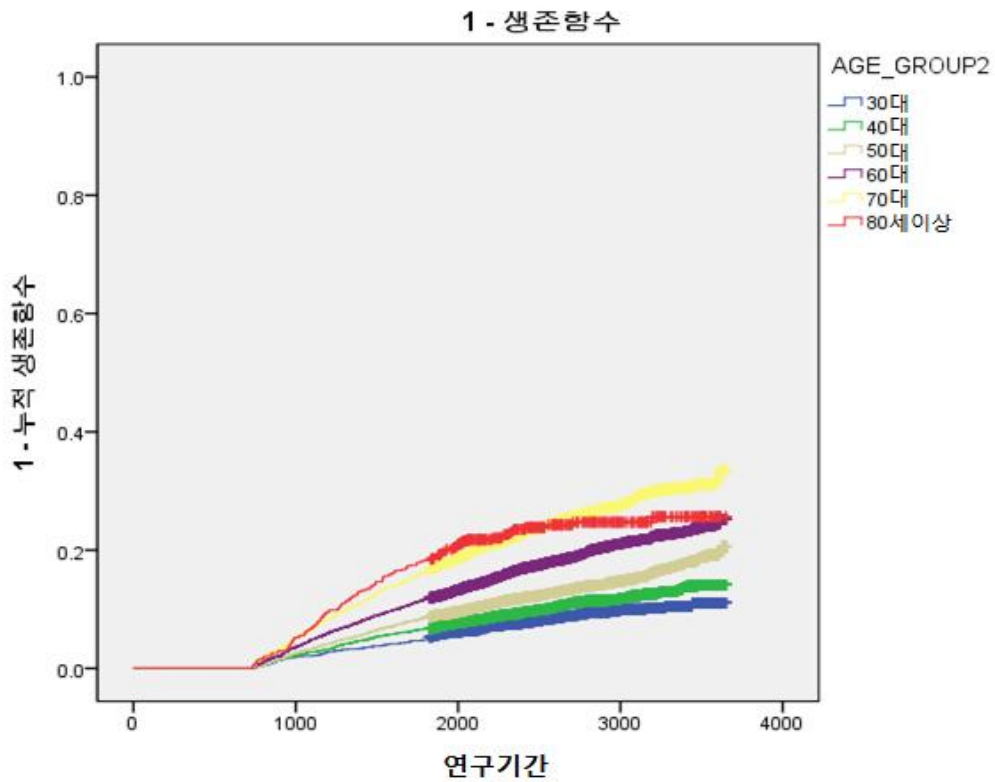


그림 6. 연령별 당뇨 합병증 생존함수.

보험구분에 따른 당뇨 합병증 생존 함수를 살펴보면(그림 7), 모든 보험구분이 시간경과에 따라 발생 확률이 높아졌으나 의료급여 가입자의 경우 직장이나 지역 가입자에 비해 발생 확률이 더욱 급격하게 높아지는 추세를 보였다($P < .0001$).

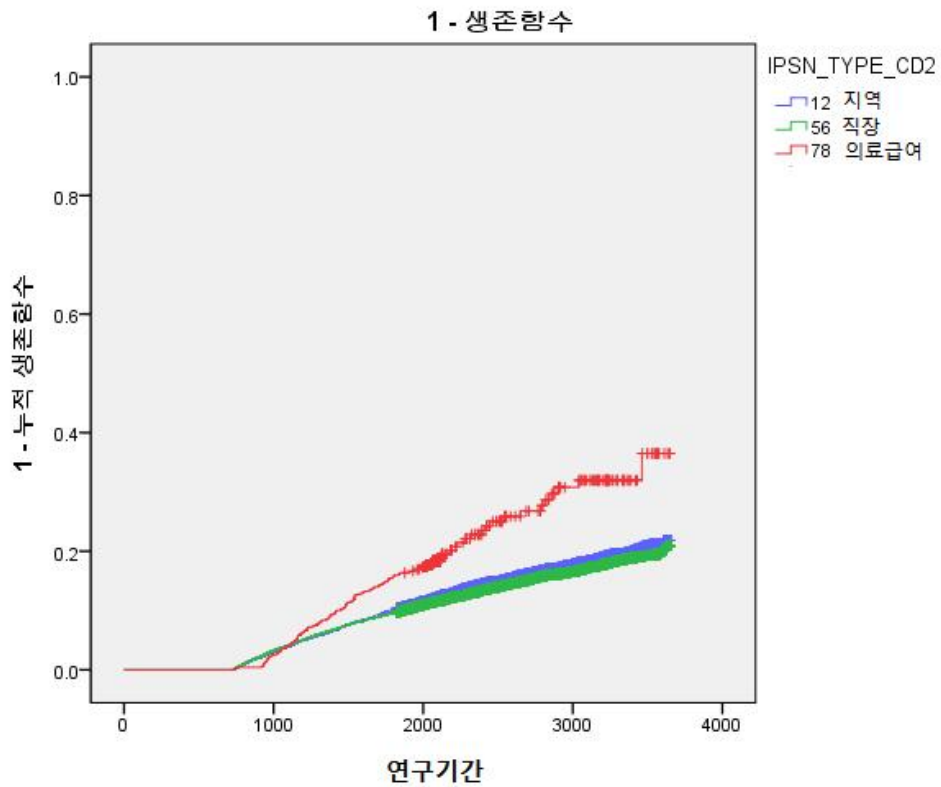


그림 7. 보험유형별 당뇨 합병증 생존함수.

소득분위에 따른 당뇨합병증 생존 함수를 살펴보면(그림 8), 다른 소득분위는 51~60%, 71~80%, 31~40%, 81~100%, 1~20%순으로 시간경과에 따라 발생 확률이 완만하게 높아졌으나, 의료급여 대상자인 0분위는 다른 소득분위에 비해 급격하게 발생 확률이 높아졌다($P < .0001$).

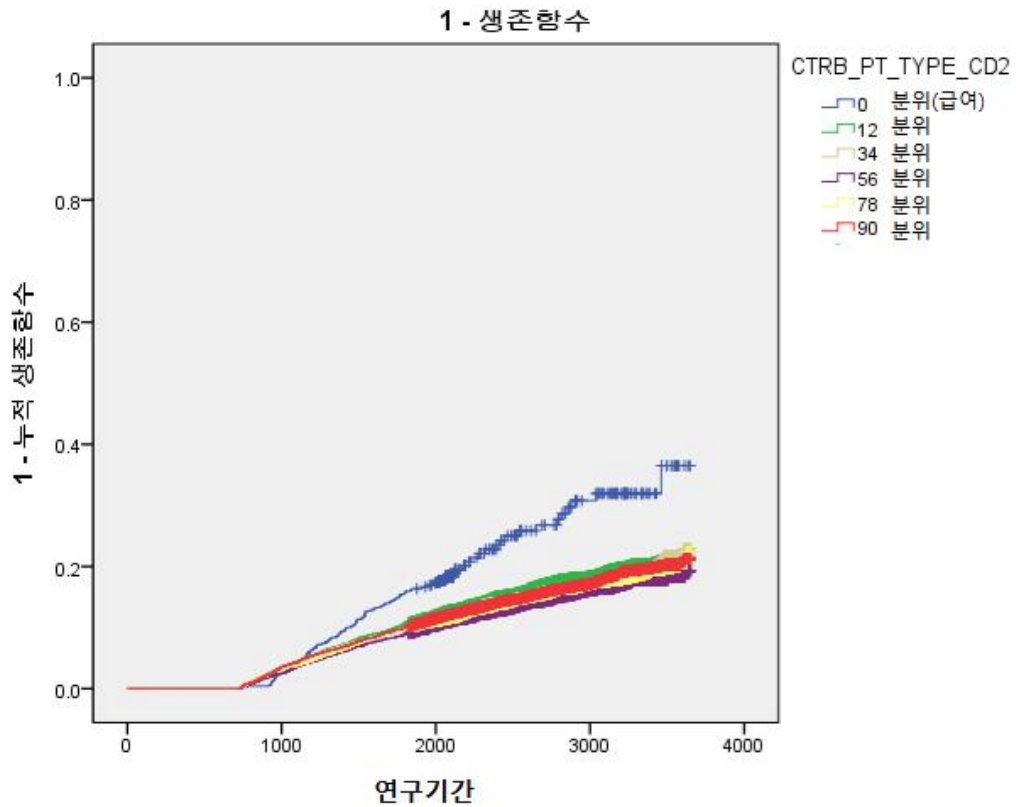


그림 8. 소득분위별 당뇨 합병증 생존함수.

5. 당뇨 합병증 발생에 대한 콕스 비례위험 회귀모형 분석

연구대상자의 특성에 따른 당뇨합병증 발생 위험도를 콕스 비례위험 회귀 모형으로 분석하였으며(표 6), 성별로는 남성이 1.12로서 여성에 비해 위험도가 12% 높았다($P=.0023$). 연령대는 80세 이상을 기준으로 70대가 1.04($P=.0023$)로 높았으나 60대 0.75($P<.0001$), 50대 0.52($P<.0001$), 40대 0.39($P<.0001$), 30대 0.31($P<.0001$)로서 연령대가 낮아질수록 위험률이 현격하게 감소하였다. 보험구분에서 의료급여에 비해 직장이 0.77($P<.001$), 지역이 0.79($P=.0075$)로서 위험률이 낮았다($P<.0001$). 소득분위는 상위 81~100%에 비해 61-80%가 1.04($P=.4601$), 41-60%가 0.97($P=.5673$), 21-40%가 1.07($P=.2605$), 1-20%가 1.09($P=.1249$)로서 소득수준이 낮을수록 위험률이 높은 추이를 보였으나 모두 통계적으로 유의하지 않았다. MPR 구분으로는 우수준 대비 보통이 1.17($P=.0033$), 미흡이 1.32($P<.0001$), 불량이 1.17($P=.0006$)으로 MPR 수준이 낮을수록 위험률이 높았다.

표 6. 당뇨 합병증 발생에 대한 콕스 비례위험 회귀모형

구분		콕스 비례위험 회귀모형	
		Hazard Ratio	95% CI
성별	남성	1.12	1.04-1.20
	여성	1.00	
연령	30대	0.31	0.24-0.40
	40대	0.39	0.32-0.48
	50대	0.52	0.43-0.62
	60대	0.75	0.62-0.90
	70대	1.04	0.86-1.26
	80세이상	1.00	
보험구분	지역	0.79	0.67-0.94
	직장	0.70	0.59-0.83
	의료급여	1.00	
소득분위	0분위	-	-
	1-20%	1.09	0.98-1.22
	21-40%	1.07	0.95-1.20
	41-60%	0.97	0.87-1.08
	61-80%	1.04	0.94-1.15
	81-100%	1.00	
MPR	불량	1.17	1.07-1.29
	미흡	1.32	1.18-1.47
	보통	1.17	1.05-1.30
	우수	1.00	

IV. 고찰

이 연구에서 최초로 당뇨병을 진단받은 후 당뇨 합병증이 발생한 환자는 총 19,317명중 3,114명(16.1%)이었으며 남성은 1,697명(15.7%), 여성은 1,417명(16.7)로 여성의 발생률이 약간 높았다. 김윤 등의 연구에서 입원이 없는 당뇨환자의 합병증이 27.4%으로 이 연구의 16.1%보다 약 10% 이상 높았다(2015).

복약순응도의 경우 우수($MPR \geq 75$)는 6,259명(32.40%), 보통($50 \leq MPR < 75$)은 3,416명(17.7%), 미흡($25 \leq MPR < 50$)은 2,983명(29.8%), 불량($0 \leq MPR < 25$)은 6,659명(34.5%)이었다. 그중 우수는 남성의 경우 3,302명(31.6%), 여성의 경우 2,857명(33.5%)이었다. 김재용의 연구에서는 약물처방이 360일 이상으로 복약순응도가 높은 경우가 30%정도라고 하여(2007) 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 홍재석 등의 연구에서는 $MPR \geq 80$ 인 적정 복약순응도 비율이 전체의 29.4%였으며, 남성 26.8%, 여성 33.7%로 본 연구의 결과처럼 여성의 적정 복약순응도 비율이 더 높았다(2009). 본 연구에서 연령에 따른 우수 복약순응도의 비율이 30대 24.5%, 40대 29.6%, 50대 34.5%, 60대 36.8%로 증가하였다. 그러나, 70대 30.0%, 80세 이상 25.8%로 70대 이상에서는 오히려 우수 복약순응도 비율이 감소하는 경향을 보였다. 미국에서 실시된 연구에 의하면 연령이 높아질수록 복약순응도가 더 높은 것으로 나타나서 이 연구 결과와 동일한 결과를 보여주고 있다(Rolnick et al., 2013). 마찬가지로 국내 다른 연구에서도 65-74세까지는 연령이 증가할수록 적정 복약순응도 비율이 증가하지만 그 이상의 연령에서는 감소하였다(홍재석, 김재용, 강희정, 2009). 따라서 70대 이상 노인의 적정 복약순응도 비율이 낮아지는 원인을 분석하고 그 비율을 높이기 위한 방안을 마련해야 한다. 여성에 비해 남성

의 적정 복약순응도 비율이 낮은 것에 대해서는 사회생활로 바쁜 남성들이 복약관리를 잘 할 수 있도록 휴대폰으로 복약알람 기능을 제공하는 등의 노력이 필요하다고 사료된다.

본 연구에서는 소득분위가 가장 높은 81-100%인 경우 우수 복약순응도 비율이 36.2%로 소득분위 61-80%의 34.8%, 소득분위 41-60%의 32.9%, 소득분위 21-40%의 32.2%, 소득분위 1-20%의 32.4%, 의료급여 대상자인 0분위의 0.2%보다 높아서 고수입인 경우에 복약순응도가 더 높았던 다른 연구(Rolnick et al., 2013)의 결과와 같았다. 건강보험에 따른 우수 복약순응도의 비율은 직장가입자가 가장 높은 35.5%, 지역가입자 32.3%, 의료급여 0.2%였다. 국내 다른 연구(홍재석, 김재용, 강희정, 2009)에서도 건강보험 가입자의 의료급여 수급권자에 비해 적정 복약순응도 비율이 높았으며 의료급여에 비해 건강보험 가입자가 적정 복약순응도가 될 오즈가 1.53배(CI: 1.14-1.27) 높았다. 의료급여의 경우 0분위 소득구분자로 건강보험 가입자에 비해 경제적 수준이 낮아서 복약순응도가 낮은 것으로 생각된다. 따라서 의료급여 수급자가 복약을 잘 할 수 있도록 현재 국가가 운영하는 사례관리 사업을 보다 활성화 할 필요가 있다. 의료급여 사례관리의 목적(신영석, 신형웅, 황도경, 2007)을 질병, 빈곤 등 복합적 문제를 지닌 수급자들에 대한 건강정보 제공, 지역자원 연계, 적절한 의료이용 유도로 설정함으로써 자가 건강관리 능력을 높이도록 해야 할 것이다.

V. 결론 및 제언

본 연구의 결과에 따르면 복약순응도가 우수함(MPR>75) 비율은 남성, 여성 모두 약 30%정도로서 상당수의 당뇨병환자가 투약을 적극적으로 실시하지 않고 있었다. 연령대는 70대를 기준으로 연령이 낮을수록 당뇨 합병증 발생률이 낮아서 고령인구에 대한 집중적인 당뇨 합병증 관리가 필요하다는 의미가 파악되었다. 안정적인 직업을 보유한 직장가입자가 지역이나 의료급여 가입자보다 합병증 발생률이 낮은 것으로 파악되었다.

복약순응도가 우수함(MPR>75) 군의 당뇨 합병증 위험도를 1.00으로 보았을 때 복약순응도가 보통인 군은 1.17%(P-value=.0033), 미흡인 군은 1.32%(P-value<.0001), 불량인 군은 1.17%(P-value=.0006)로서 복약순응도 수준이 낮을수록 위험도가 높았다.

본 연구에서는 음주(P-value=.0010)와 흡연(P-value=0.488) 그리고 운동(P-value<.0001) 3가지 변수에 대해 건강상태로 나누어 당뇨 합병증 발생을 분석한 결과 모두 통계적으로 유의하게 영향을 미치는 요소였다.

본 연구에서는 연구대상자의 인구학적 특성 및 복약순응도가 당뇨 합병증에 미치는 영향을 파악하였으나 지역수준별 발생률 차이에 대한 결과가 포함되지 않아 실제 당뇨 합병증에 미치는 모든 요인을 포함했다고 할 수 없다. 또한 같은 복약순응도내에서도 투약하는 약제의 종류에 따라 당뇨 합병증에 대한 영향이 다를 수 있다는 점도 고려되어야 한다.

따라서 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 지역수준별, 의료기관 종별 당뇨 합병증 발생률 차이에 대한 후속 연구를 기대한다.

둘째, 복약순응도와 당뇨 합병증의 관계에 대해 당뇨 합병증 분류별(대혈관 질환, 미세혈관 질환 그리고 기타)로도 규명하는 후속 연구를 제안한다.

셋째, 복약순응도와 당뇨 합병증의 관계에 대해 당뇨 약제의 종류별로도 규명하는 후속 연구를 제안한다.

넷째, 고혈압, 이상지질혈증등 동반상병과 당뇨 합병증과의 연관성을 추가로 파악할 것을 제안한다.

이 연구는 당뇨약제를 주성분 코드로 구분하여 데이터를 산출한 점과 당뇨 합병증을 크게 대혈관 질환 미세혈관 질환 그리고 기타로 분류하고 분류한 3가지 대분류에 대해 상병별 ICD-10 코드를 사용하여 데이터를 산출하였다는 점에서 타 연구와의 차별화에 노력하였다.

당뇨병은 만성질환으로 복약순응도에 대한 철저한 관리와 본인의 생활습관 개선을 통해 당뇨 합병증을 예방할 수 있을 것이다. 음주와 흡연을 절제하는 생활습관을 유지하고 운동의 횟수나 양에 중점을 두기보다 심폐 지구력 및 근력을 보강할 수 있는 적절한 운동방법을 사용함하는, 삶의 질을 높이는 방향의 당뇨관리가 필요하다.

참고 문헌

1. American Diabetes Association: Standards of medical care in diabetes-2006. Diabetes Care, 2006;29(suppl 1):S4-42, Available from: URL:http://care.diabetesjournals.org/content/29/suppl_1/s4
2. Goudswaard AN, Stolk RP, Zuithoff NP, de Valk HW, Rutten GE. Long-term effects of self-management education for patients with type 2 diabetes taking maximal oral hypoglycaemic therapy: a randomized trial in primary care. Diabet Med, 2004;21:491-6.
3. 홍영혜, 김명애. 당뇨병에 관한 국내 간호연구 분석. 기본간호학회지, 2001;8(3):416-29.
4. Ministry of Health and Welfare(2011) Dietary guidelines for Koreans - Seniors, 보건복지부, 2011.
5. Korea National Statistics Office(2013). Cause of death statistics. 통계청, 2015
6. Pickup JC. Williams G. Textbook of diabetes. 3rd ed. Boston: Blackwell Science; 2003.
7. International Diabetes Federation. Diabetes Atlas 6th ed, 2013.
8. Korea National Statistics Office. Cause of death statistics 2013. Available

from: URL:<http://kosis.kr>.

9. American Diabetes Association. Economic costs of diabetes in the US in 2012. *Diabetes care* 2013; 36.4:1033-46.
10. Kim KS, Kim SK, Lee YK, Park SW, Cho YW. Diagnostic value of glycated hemoglobin HbA(1c) for the early detection of diabetes in high-risk subjects. *Diabet Med* 2008;25(8):997-1000.
11. Korea Center for Disease Control & Prevention. Statistics of health behavior and chronic disease. Seoul, 2013.
12. Lee YH, Kim DJ. Disease risk score for Korean adults. *Korean Journal of Diabetes* 2013;14(1):6-10.
13. Ryu TY, Park J, Scherer PE. Hyperglycemia as a risk factor for cancer progression. *Diabetes & Metabolism Journal* 2014;38(5):330-6.
14. Gonnelli S, Caffarelli C, Giordano N, Nuti R. The prevention of fragility fracture in diabetes patients, *Aging Clinical and Experimental Research* 2015;27(2):115-24.
15. 김소리울, 김연정, 이은규. 한국 성인의 10년간 당뇨병 발생과 위험요인. *주간 건강과 질병* 2015;8(14):304-310.
16. Jee SH, Foong AW, Hur NW, Samet JM. Smoking and risk for diabetes incidence and mortality in Korean men and women. *Diabetes Care* 2010.

33(12):2567-72.

17. Engelgau MM, Geiss LS, Saaddi JB, Boyle JP, Benjamin SM, Gregg EW, et al. Evolving Diabetes in the United States. *Ann Intern Med* 2003;140(11):945-951.

18. Gill JM, Mainous AG 3rd, Diamond JJ, Lenhard MJ. Impact of provider continuity on quality of care for persons with diabetes mellitus. *Ann Fam Med* 2003;1(3):162-170.

19. 김재용. Diabetes in Korea. 건강보험심사평가원, 2007.

20. 윤채현, 이신재, 주수영, 문윤옥, 박재현. 우리나라 당뇨병환자의 진료 지속성 및 이에 영향을 미치는 요인. *예방의학회지* 2007;40(1):51-58.

21. 홍재석, 김재용. 우리나라 노인환자에서 일차의료서비스 이용의 지속성에 관한 연구. 건강보험심사평가원, 2007.

22. 홍재석, 김재용, 강희정. 우리나라 성인 2형 당뇨병환자의 외래진료 지속성과 관련요인 분석. *보건행정학회지* 2009;19(2):51-70.

23. National Diabetes Information Clearinghouse DCCT and EDIC. The diabetes control and complications trial and follow-up study, U.S. Department of Health and Human Services 2008. Available from:http://diabetes.niddk.nih.gov/dm/pubs/control/DCCT-EDIC_509.pdf(accessed March 8, 2016)

24. Irene MS, Amanda IA, Andrew WN, David RM, Susan EM, Carole AC, David H, Robert CT, Rury RH. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study, *BMJ* 2000;321:405-412
25. 박종혁, 신영수, 이상이, 박재현. 고혈압약 투약을 시작한 장애인의 투약 순응도와 이에 영향을 미치는 요인. *예방의학회지* 2007;40(3):249-258.
26. Hearnshaw H, Lindenmeyer A. What do we mean by adherence to treatment and advice for living with diabetes? A review of the literature on definitions and measurements. *Diabet Med* 2006;23:720-8.
27. 건강관리서비스 바우처 지원사업 보도자료. 만족도는 UP, 건강위험도는 DOWN). 보건복지부, 2011
28. 제9차 무역투자 진흥회의 투자활성화 대책. 기획재정부, 2016
29. Shah NR., Hirsch AG., Taylor S., Wood GC., and Stewart WF. Factors associated with first-fill adherence rates for diabetic medications: a cohort study, *Journal of general internal medicine* 2009;24:233-7.
30. 대한당뇨병학회. 당뇨병 진료지침. 제5판, 서울, 2015
31. 보건복지부 고시 제2010- 52호. 보건복지부, 2010.
32. 홍재석, 강희정. 우리나라 성인 2형 당뇨병환자의 외래 투약 순응도와 관련요인 분석. *보건행정학회지* 2010;20(2):128-143.

33. 김운, 이태식, 박수경, 이희영, 황승식, 이수형 등, Health Map 서비스를 위한 환자 의료이용지도 구축. 국민건강보험공단, 2015.
34. 신영석, 신형웅, 황도경. 의료급여 사례관리 및 효과분석. 한국보건사회연구원 기초보장. 자활정책 평가센터, 2007.
35. Rolnick SJ, Pawloski PA, Hedblom BD, Asche SE, Bruzek RJ. Patient characteristics associated with medication adherence. *Clinical medicine & research* 2013;11:54-65.
36. Baliunas DO, Taylor BJ, Irving H, Roerecke M, Patra J, Mohapatra S, et al. Alcohol as a risk factor for type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care* 2009;32(11):2123-32.
37. Kim JY, Song EM, Lee HJ, Oh YK, Park YS, Park JW, et al. Chronic ethanol consumption-induced pancreatic β -cell dysfunction and apoptosis through glucokinase nitration and its down-regulation. *J Biol Chem* 2010;285(48):37251-62.
38. 정진희, 김옥수. 남성 당뇨병환자의 음주 및 흡연에 관한 연구. *성인간호학회지* 2005;17(1):68-76.
39. 한국당뇨협회. 월간 당뇨 2004;176:62-63.
40. Lambers SV, Laethem V, Acker K, Caldens P. Influence of combined exercise training on indices of obesity, diabetes and cardiovascular risk in

type 2 diabetes patients. *Clinical Rehabilitation* 2008;22:483-92.

41. Boule NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *Journal of American Medicine Association* 2001;286:1218-27.

Abstract

Relationship between Outpatient Medication Compliance and Diabetic Complications in Patients with Type 2 Diabetes

**- Korean National Health Insurance Cohort Database
from 2002 through 2013 -**

Bum Jeun Seo

Graduate School of Public Health

Yonsei University

(Directed by Professor Chung Mo Nam, Ph. D.)

Background

The domestic prevalence rate of diabetes aged over 30 increased from 5.6% in 2006 to 8.0% in 2013, and of the causes of death in teenagers, diabetes is the fifth, one of the representative chronic diseases. Diabetes directly or indirectly contracts to various complications such as hypertension, heart disease, cerebrovascular diseases and kidney disease, national management as well as personal management is important. International Diabetes Federation expects that

the management of diabetes will become more important as the number of diabetic patients increases about 590 million won in 25 years. In recent studies, it turned out that more than half of the death hazard ratio due to diabetic complications could be reduced through active glucose control by lowering complications from the diabetes attack rate. Therefore, this study analyzed the impact of medication compliance on the occurrence of diabetic complications with outpatients who were taking oral hypoglycemic agent affecting glucose control and the relationship between diabetic complications and health behavior factors.

Materials and Methods

This study was conducted with 19,317 persons aged over 30, among the persons who claimed on insurance to the National Health Insurance Service from 2002 through 2012, were diagnosed with diabetes, receiving prescriptions of an oral hypoglycemic agent as outpatients. With diabetic complications as a dependent variable, the outpatient medication compliance calculated, using the Main Ingredient Code of pharmaceutical preparations for treating diabetes was selected as an independent variable. As the factors affecting the dependent variable, sociodemographic characteristics, socioeconomic characteristics and health behavioral characteristics were selected. The relationships among the selected variables were analyzed using methodologies such as chi-square test, survival analysis, and Cox's proportional hazards model.

Results

In order to examine the attack rate of diabetic complications, according to the research subjects' characteristics, there was no significant difference between the sexes, and the older they were, the higher the attack rate of their diabetic complications became. According to the division of health insurance, the attack rate of diabetic complications was higher in medical aid recipients than in the local and company health insurance subscribers. The higher their income level, the higher the attack rate of diabetic complications became, and the higher the outpatient medication compliance, the lower the attack rate of diabetic complications became.

In an analysis of the medication compliance level according to the subjects' characteristics, women's rate of good compliance was higher than that of men while the rate of poor compliance was lower in women than in men. By age, the rate of good compliance was highest in patients in their 60s, followed by those in their 50s, 70s, and 40s, and it was relatively low in those aged over 80 and in their 30s. The rate of poor compliance by age was higher in older patients in their 70s and aged over 80, followed by those in their 30s, while it was relatively low in those in their 40s, 50s, and 60s. The rate of good compliance according to the division of insurance was very lower in the medical aid recipients than in the company and local insurance subscribers, and the rate of poor compliance was very higher in the medical aid recipients than in the company and local insurance subscribers. The lower the income, the lower the rate of good compliance became, and the rate of good compliance was very low in Level 0, the medical aid recipients.

To examine the probability of non-occurrence of diabetic complications, according to the research subjects' characteristics by the survival curve, the probability of non-occurrence of diabetic complications became lower in the group of people with lower outpatient medication compliance than in that of those with higher compliance as time passed. By sex, the probability of non-occurrence of diabetic complications became lower in women than in men as time passed. By age, the probability of non-occurrence of diabetic complications in older patients in their 70s to 80s became lower than in that of those in their 60s or lower. By the division of insurance, the probability of non-occurrence became more rapidly lower in the medical aid recipients than in the company or local insurance subscribers as time passed. By income level, the probability of non-occurrence of diabetic complications became more rapidly lower in Level 0, the medical aid recipients than in other income levels.

As a result of an analysis of the hazard ratio of diabetic complications, according to the research subjects' characteristics, using Cox's Model, the hazard was higher in men than in women. The hazard ratio noticeably decreased in the lower age groups, and it was lower in the company and local insurance subscribers than in the medical aid recipients according to the division of insurance. The lower the income level, the higher the hazard ratio tended to become, but it was not statistically significant. Also, the lower the outpatient medication compliance, the higher the hazard ratio became.

Conclusion

It was found that there was a difference in the attack rate of diabetic

complications, according to the outpatient medication compliance level. The attack rate of complications was lowest in the outpatient medication compliance at more than 76%. It was noted that factors affecting diabetic complications included socioeconomic characteristics like the division of insurance as well as demographic characteristics such as sex and age. Therefore, in order to reduce diabetic complications, it is necessary to administer outpatient medications thoroughly for an oral hypoglycemic agent according to prescription.

Key words: Diabetes, Medication compliance, Diabetic complications, Survival analysis, Cox's proportional hazards model