

제2형 당뇨병환자에서
외래진료의 지속성과 입원과의 관계

연세대학교 대학원

보건학과

조 경 희

제2형 당뇨병환자에서
외래진료의 지속성과 입원과의 관계

연세대학교 대학원

보건학과

조 경 희

제2형 당뇨병환자에서
외래진료의 지속성과 입원과의 관계

지도 박 은 철 교수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함


2013년 12월 일

연세대학교 대학원


보건학과

조 경 희

조경희의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 박 은천 

심사위원 전 병욱 

심사위원 이 상재 

연세대학교 대학원

2013년 12월 일

감사의 글

배움이 좋아서 시작한 석사과정의 어느덧 2년이 흘러, 지금 저는 감사의 글을 쓰고 있습니다. 최선을 다해 보낸 지난 2년 여의 노력이 이렇게 소중한 결실을 맺게 되어 매우 기쁘고 설렙니다. 소중한 결실을 맺기까지 많은 관심과 격려를 보내주신 모든 분들께 깊이 감사합니다.

부족한 저를 제자로 받아드려, 하나에서 열까지 가르침을 주시고, 세심한 배려와 인내로 지도해주시고, 배움을 흥미롭고 기쁘게 만들어주신, 박은철 교수님께 깊은 존경과 감사한 마음을 드립니다. 평생 가슴에 새기며 제자로써 부끄럽지 않게 노력하며 살겠습니다. 그리고 늘 다정하고 친근하게 대해주시고 심사해주신 전병률 교수님, 바쁘신 중에도 찾아 뵈는 때마다 진심 어린 관심과 폭넓은 식견으로 논문에 필요한 조언을 아낌없이 해주신 이상규 교수님께 감사합니다. 또한, 지쳐있을 때마다 힘을 북돋워 주신 남정모 교수님께도 깊이 감사의 마음을 드립니다. 그리고 항상 자상하신 김태현 교수님, 따뜻하게 대해주신 박소희 교수님을 비롯하여 함께한 여러 교수님 들께도 감사합니다.

그 동안 연구실에서 함께 생활하고 공부해온 보건정책관리 식구들 모두에게 감사의 마음을 전합니다. 연구실 안에서 웃고 울고 힘들어 하며 공부한 세월이 쌓이고 쌓여 지금은 너무나도 값진 추억이 되었습니다. 특히 엄마로, 학생으로 어렵고 힘들 때마다 같이 울어주고, 힘이 되어준 정보영 선생님과 김재윤 선생님 감사합니다.

마지막으로 오늘날이 있기까지 항상 인도하시고 지켜주신 하나님과 끝까지 믿고 곁에서 사랑과 격려를 아끼지 않으셨던 시부모님, 친정부모님, 사랑하는 우리 남편과 예원이, 예성이에게 깊은 감사와 사랑을 전합니다.

2013년 12월

조경희 올림

차 례

국문요약

I. 서론	1
1. 연구의 배경	1
2. 연구의 목적	3
II. 이론적 배경	4
1. 진료의 지속성의 개념	4
2. 진료의 지속성 측정 도구	8
3. 진료의 지속성과 건강결과 관련 실증 연구사례	10
III. 연구방법	17
1. 연구모형	17
2. 연구대상 및 자료	19
3. 변수선정	21
가. 종속변수	21

나. 독립변수-----	21
4. 분석방법-----	27
IV. 연구결과-----	28
1. 연구대상자 특성과 입원과의 관계-----	28
가. 입원유무에 따른 연구대상자 분포-----	28
나. 입원에 영향을 미치는 요인-----	32
2. 지속성 지표와 입원-----	35
가. 지속성 지표에 따른 지속성 수준 비교-----	35
나. 지속성 지표에 따른 입원 비차비 및 AUC비교-----	39
V. 고찰-----	43
1. 연구방법에 대한 고찰-----	43
2. 연구결과에 대한 고찰-----	46
VI. 결론 -----	52
참고문헌-----	54
부록-----	58
Abstract-----	68

표 차 례

Table 1. The Origin of continuity concept related to changes of primary care definition-----	5
Table 2. Summary of previous studies-----	12
Table 3. Definitions of main variables of this study-----	25
Table 4. Distribution of individual characteristics by hospital admission-----	30
Table 5. OR for hospital admission according to individual characteristics-----	34
Table 6. A comparison continuity levels by continuity index-----	36
Table 7. OR and AUC for hospitalization by continuity index-----	41

그 립 차 례

Figure 1. Evolution of definitions of the different concepts-----	6
Figure 2. Frame of this study-----	18
Figure 3. Flowchart of subject selection-----	20
Figure 4. Continuity level by number of ambulatory clinic which patients visited-----	37
Figure 5. Continuity level by total ambulatory visits-----	38
Figure 6. Distribution of number of patients by total ambulatory visits-----	38

Figure 7. Adjusted OR for hospital admission by continuity level-----42

Figure 8. Comparisons of ROC curve for hospital admission by continuity index-----42

부 표 차 례

Appendix 1. Diagnosis code related to type 2 diabetic complications by ICD-10----58

Appendix 2. Hypoglycemic agents list-----58

Appendix 3. Distribution of individual characteristics by whether continuity is good
or bad-----59

Appendix 4. Distribution of individual continuity characteristics by hospital
admission-----61

Appendix 5. Descriptive statistics and factors correlation between ICOC and each
continuity index-----62

Appendix 6. Distribution of individual characteristics by age group-----62

Appendix 7. Distribution of individual characteristics by hospital admission-----64

Appendix 8. OR for hospital admission-----66

국 문 요 약

당뇨병은 주기적인 모니터링과, 생활습관의 개선, 약물치료, 합병증에 대한 조기대처를 통해 효과적인 관리를 할 수 있는 대표적인 만성질환이다. 이는 지속적인 관리의 중요성을 보여준다. 그러나 국내에서 진료의 지속성과 건강결과의 관계에 대한 실증적인 연구는 부족하다. 따라서, 이 연구의 목적은 첫째, 당뇨병환자에서 진료의 지속성과 입원과의 관계를 규명하고자 하였으며, 둘째, 지속성을 측정하는 여러 지표 중 어느 지표가 우리나라 당뇨병환자의 의료이용행태와 진료의 지속성 수준을 잘 반영하는지를 알아보하고자 하였다.

연구자료는 건강보험심사평가원에서 배포한 2009년의 환자표본자료를 사용하였다. 분석대상은 주상병이 당뇨병으로 외래를 이용한 만 19세 이상의 성인환자였으며, 1년동안 외래 총 방문횟수가 4회 이상인 환자 1,370,127명이었다. 종속변수는 당뇨병으로 1일이상 입원의료서비스를 이용한 여부로 정의하였다. 진료의 지속성 수준은 UPC(Usual Provider Care), COC(Continuity of Care), SECON(Sequential Continuity of Care), ICOC(Integrated Continuity of Care)의 4가지 지표로 측정하였고, 입원여부에 따라 두 집단으로 나누어, 연구대상자의 특성에 따라 집단 간 차이가 나는지를 카이제곱 검정을 통해 기술하였다. 다음으로 다중 로지스틱 회귀분석을 통해 지속성 수준을 포함하여 입원에 영향을 미치는 요인을 탐색하였다. 마지막으로 지표 별 지속성 수준을 기술하고, 지표 별, 지속성 수준 별 입원 위험도를 평가하였으며, 입원위험도를 가장 잘 예측할 수 있는 지속성 지표를 파악하였다.

입원여부에 따라 모든 변수에서 집단 간 차이가 있었고, COC로 측정한 지속성수준을 이분형으로 범주화한 것을 포함하여 모든 변수를 보정한 다중로지스틱 회귀분석의 결과에서는 입원에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 변수로는 연령, 성별, 의료보장형태, 질환의 중증도, 혈당강하제의 병용 수, 혈당강

하제 유형, 당뇨병과 관련한 외래에서 시행한 검사 수, 외래 주 이용기관유형, 처방일수, 지속성 수준이었으며, 지속성 수준이 안 좋을 때 입원에 대한 위험도는 2.44(2.17-2.75)배 증가하였다.

4가지 지표로 측정된 지속성 수준을 1.00, 0.76-0.99, 0.51-0.75, 0.26-0.50, 0.00-0.25로 5개의 범주로 분류하여 입원위험도를 평가한 결과에서는 4가지 지표 모두에서 지속성 수준이 낮을수록 입원위험도가 증가하는 경향성이 있었고, UPC, COC, SECON, ICOC의 입원에 대한 설명력으로 표현되는 AUC는 각각 0.597, 0.598, 0.593, 0.597로 COC가 가장 컸으나, 지표 간 큰 차이는 없었다.

이 연구결과는 현재 시행되고 있는 ‘의원급 만성질환관리제’에 대한 근거로서 제시될 수 있으며, COC가 입원위험도를 가장 잘 예측하는 지표로 평가되었으나 지표 별 예측력에 큰 차이가 나지 않았으므로 우리나라 당뇨병 환자의 지속성 수준을 측정하는데 이 연구에서 제시한 4가지 지표 모두 활용 가능할 것으로 판단된다. 그러나, 지속성 수준을 측정하는 지표 별로 강조하는 관점이 다른 만큼, 향후 만성질환 관리를 위한 정부의 정책 변화에 따라 지표를 선정해야 할 것이다.

핵심어: 진료의 지속성, UPC, COC, SECON, ICOC, 당뇨병

I. 서론

1. 연구의 배경

‘의원급 만성질환관리제’가 2012년 4월부터 시행되었다. 이 제도는 고혈압과 당뇨병을 가진 환자가 한 의원을 선택하여 선택한 의원에서 지속적인 관리를 받겠다고 표명하면 환자의 본인부담률을 30%에서 20%로 감면해 주는 제도이다. 동시에 의료기관은 환자를 잘 관리하기 위한 노력여부에 따라 평가를 통해 인센티브를 받을 수 있는 제도이다¹. 이 법이 제정된 배경에는 몇 가지 이유가 있다. 첫째, 고혈압과 당뇨병의 유병률이 계속 증가하고 있으며, 이 중 당뇨병 유병률은 1970년대 약 2%를 시작으로 90년대 초 10%를 넘었으며, 2011년 10.5%였으며², 둘째, 전체 보건의료비 중 고혈압과 당뇨병으로 인한 의료비가 차지하는 비중이 커지고 있으며³, 마지막으로 경제성장으로 인한 평균수명의 증가와 생활방식의 서구화와 고령화로 인해 고혈압과 당뇨병으로 인한 질병부담이 지금보다 커질 것으로 예견되기 때문이다^{4,5}. 이와 같은 이유로 우리나라에서 만성질환을 효율적으로 관리하기 위한 제도가 필요하였다. 특히 당뇨병은 2012년 사망원인 통계에 따르면, 인구 10만명당 23.0명으로 사망원인 5위였으며, 2011년 인구 10만명당 21.5명으로 2011년 대비 6.8% 증가하였다⁶. 게다가 당뇨병 환자에서 심혈관계 질환의 빈도는 정상인에 비해 2-4배 높고, 심근경색 이환율과 사망률도 2-3배 더 높다는 연구결과를 고려할 때⁷, 2위인 심장질환과 3위인 뇌혈관질환이 당뇨병이 사망에 미치는 영향 또한 크다고 할 수 있다.

당뇨병은 혈액 내 포도당의 수치가 상승하여 발생하는 질환으로, 높은 혈당 자체가 문제가 아니라, 혈당이 높은 상태로 오랫동안 지속되었을 때, 이로

인한 다양한 심혈관계 합병증들 뿐 아니라 중증장애를 유발시킬 수 있기 때문에, 관리의 중요성이 큰 대표적인 만성질환이다⁸. 그러나 당뇨합병증과 장애는 주기적인 모니터링과, 생활습관의 개선⁹, 약물치료, 합병증에 대한 조기 대처를 통해 효과적으로 줄일 수 있음에도 불구하고, 우리나라의 미조절 당뇨 입원율은 인구 10만명당 127.6명으로 OECD(Organisation for Economic Co-operation and Development)평균 인구 10만명당 50.3명인데 반해 2배이상 높은 수치로¹⁰, 우리나라의 당뇨병 환자 관리가 효과적으로 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다.

‘의원급 만성질환관리제’가 제정됨에 따라, 당뇨병과 고혈압환자를 관리하는 일차의료가 중요한 문제로 대두되었다. 일차의료에 대한 다양한 개념 정의에서 공통적으로 발견되는 바람직한 일차의료의 속성 중 하나는 지속성이다¹¹⁻¹⁴. 많은 선행연구들에서 당뇨병환자 관리에서 진료의 지속성과 다양한 건강 결과와의 관계를 규명하였다. 정기적으로 의료기관의 관리를 받을 때, 당뇨합병증에 대한 위험을 줄일 수 있으며¹⁵, 예방적 의료를 향상시키고^{16,17}, 환자의 만족도와 치료에 대한 순응도를 높이며¹⁸, 입원과 응급의료서비스 이용 및 비용을 감소시킬 수 있다¹⁹⁻²². 그러나 급성질환에 대한 진단과 치료를 중심으로 하여 성립된 현재의 의료서비스 전달체계는 당뇨병과 같이 포괄성과 지속성, 환자 중심성을 요하는 만성질환관리에 부적합하다는 지적이 있어왔다. 이와 같은 상황적 맥락에서 하나의 의원을 선택하여 관리를 받는 ‘의원급 만성질환관리제’가 생겨나게 되었으나, 외래진료의 지속성이 실제 건강 결과와의 관계를 규명한 국내연구는 많지 않은 실정이며, 진료의 지속성에 대한 정의를 어떠한 관점에서 하느냐에 따라, 지속성 수준을 측정 시, 어떠한 지표를 사용하느냐에 따른 결과는 다양할 수 있는데, 이를 고려한 연구 또한 많지 않다.

2. 연구의 목적

이 연구는 제2형 당뇨병 환자에서 외래진료의 지속성과 입원과의 관계를 규명하고자 하였으며, 진료의 지속성을 측정하는 다양한 지표들 중 어떠한 지표가 당뇨병환자의 입원에 대한 설명력이 있는지를 파악하고자 하였다. 그 세부 목적은 다음과 같다.

첫째, 제2형 당뇨병환자에서 입원여부에 따라 외래 진료의 지속성 수준을 포함하여 입원에 영향을 미치는 요인을 탐색하고자 함이다.

둘째, 진료의 지속성을 4가지 지표로 측정하고, 지속성 수준의 차이가 있는지 알아보하고자 함이다.

셋째, 진료의 지속성 측정 지표 중 어떠한 지표가 당뇨병환자의 입원에 대한 설명력이 있는지 파악하고자 함이다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 진료의 지속성의 개념

지속성(continuity)은 일차의료(primary care)를 정의할 때 사용하는 속성 중 하나이다. “지속성(continuity)”이라는 개념에 대한 기원을 이해하기 위해서는 “일차의료(primary care)”라는 용어를 정의하기 시작한 기원과 무관하지 않다. “일차의료(primary care)”라는 용어는 1920년 영국에서 보건의료서비스를 지역화하는 상황에서 Dawson 보고서에서 공식적으로 소개되었다¹⁴. 1966년 Millis Commission report(1966)에서 정의된 일차의료는 ‘일차의사(primary physician)’의 개념으로 일차의사는 개인이나 가족의 상담자의 역할로서 정의하여 임원이 필요하거나 다른 의료 전문가가 필요하다고 생각될 때, 연계해주는 등의 지속적이고 포괄적인 책임을 다하는 것으로 정의하였다. 1966년부터 1970대 후반까지 ‘일차의사’의 개념이 다양하고 세분화되어 나타나기 시작했는데, 1973년의 Alpert와 Charney(1973)는 일차의료의 초석이 되는 3가지 특성에 근거하여 정의하였다. IOM(Institute of Medicine)은 1978년과 1994년에 일차의료에 대해 정의를 하였는데, 1994년에 일차의료에 대해 새로운 정의는 1978년의 정의를 바탕으로 3가지 관점에서 강조하였다. 첫째는 개인이 아닌 환자와 가족이라는 관점, 둘째는 지역사회, 셋째는 통합된 보건의료전달체계의 관점을 강조한 새로운 정의는 다음과 같다. “일차의료(primary care)는 대다수의 개인적인 보건의료요구를 다루고, 환자와 지속적인 동반자 관계(sustained partnership)로 발전시키며 가족과 지역사회의 환경을 고려한 상황에서 실행하는 책임있는 임상의학에 의한 통합되고, 접근 가능한 보건의료서비스의 한 분야”로 정의하였다. 새로운 정의에서 지속성과 관련하여 특이하게 주목되는 기존의 지속성(continuity)라고 하는 개념이 애매모호하기 때문에 기존의 지속성(continuity)용어를 지속적인 의료(sustained care)

로 포괄적인 개념으로 바꾸었다. 이 보고서에서는 지속성을 개인이든, 팀이든 시간이 흘러도 건강전문가를 만나 도움을 받을 수 있다는 개념의 임상적 지속성(clinician continuity)과 환자의 선호도, 위험요인, 각종 건강관련 정보에 대해 적시에 효과적으로 의사소통 할 수 있다는 개념의 기록의 지속성(record continuity) 두 관점에서 지속성의 성격을 정의했다. Table 1은 일차의료 정의에 대한 변화에 함께 변화된 지속성의 개념을 의미하는 용어의 변화를 보여준다. Figure 1은 일차의료를 정의할 때 사용되는 속성들의 개념정의의 변천사를 보여준다²³.

Table 1. The origin of continuity concept related to changes of primary care definition

Millis, 1966	Alpert & Charney, 1973	IOM, 1978	IOM, 1994		Starfiled, 1998
Primary physician'	Primary medicine	Primary care	Primary care: Integrated, Accessible, Health care services		Primary care: the level of a health services system
Necessary arrangements	Integrationist (coordinating role)	Coordination	Integrated	Coordination	Coordination
		Comprehensiveness		Comprehensiveness	Comprehensiveness
Retaining own continuing and comprehensive responsibility	Responsibility for over time	Continuity		Continuity -Clinician continuity -Record continuity	Longitudinality (=continuity)
Giving responsibility to others,		Accountability	Health care services by accountable clinicians		
	First-contact care	Accessibility	Accessibility	First-contact care	

IOM, Institute of Medicine

	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Continuity of care			Definitions including personal relationship, communication and cooperation	Personal relationship		Definitions including personal relationship, communication and cooperation	
Coordination of care				Communication		Definitions including personal relationship, communication and cooperation	
Integration of care			Definitions including communication and cooperation				
Patient centered care			Definitions including personal relationship				
Case management			Definitions including personal relationship, communication and cooperation				

Figure 1. Evolution of definitions of the different concepts

“지속성(continuous)”라는 용어의 정의는 직접적인 연결이나 공간적인 관계에서 중단 없이, 시간의 흐름이 지속되는 것으로 정의했다²⁴. 지속성을 정의하는데 있어 두 개의 핵심 요소가 있다. 첫째는 개인에 의해 경험되어진 것이고, 둘째는 시간이 흐르면서 형성된다는 점이다. 그러나 진료의 지속성이라는 개념이 의료제공자의 유형에 따라 다른 것을 의미하기도 하고, 다르게 해석되기도 한다. Reid 등(2002)은 진료의 지속성이 다양한 관점에서 해석되지만 보통 3가지 유형으로 분류될 수 있다고 한다: 정보의 지속성(informational continuity); 관계의 지속성(relational continuity); 관리의 지속성(management continuity). 정보의 지속성은 환자의 상태에 대해 적합한 치료를 하기 위해 환자의 전의 과거 병력이나 정보의 사용을 의미한다. 관계의 지속성은 환자와 하나 이상의 의료제공자와의 지속되는 치료적 관계와 관련 있다²⁵. 관리의 지속성은 환자의 관리계획을 공유하는 것과 관련 있는 것으로서 특히, 환자가 의료제공자간 경계에 있을 때, 진료계획의 일관성을 갖도록 보장해야만 한다는 의미이다.

Saultz(2003)은 질병이 아닌 사람에 초점을 둔, 대인관계 지속성(interpersonal continuity)에 관한 연구들을 모아 대인관계 지속성에 대한

정의를 하였다. 지속성을 위계차원에서 정의를 한다면, 기저부터 순서는 정보의 지속성(informational continuity), 종적 지속성(longitudinal continuity), 대인관계 지속성(interpersonal continuity)라고 말한다²⁶.

종적 지속성이 있기 위해서는 정보의 지속성을 바탕으로 해야 한다. 통합된 의료전달체계나 전자의무기록의 환경이라면 환자가 어떤 의료기관을 방문하든 정보의 손실 없이 환자를 진료할 수 있다. 정보의 지속성이 있어야만 종적 지속성을 확대시킬 수 있다. 정보의 지속성을 더한 종적 지속성이 형성되기 위해서는 환자중심의 “의료시설(medical home)” 과 같이 환자가 접근성이 높고 친숙한 환경에서 진료를 받을 수 있도록 해야 달성될 수 있다. 종적 지속성을 더한 대인관계 지속성은 환자와 의사 사이에 계속 진행중인 관계가 존재할 때, 환자와 의사간의 신뢰가 생기고 환자의 모든 진료에 대한 책임을 다할 때 형성될 수 있다.

2. 진료의 지속성 측정 도구

지속성 수준을 측정하는 도구들은 3가지 지속성 유형에 따라 다양하다. 종적 지속성(longitudinality)는 주치의와 같은 개념에서 의료제공자가 정해져 있을 때는 환자와 의료제공자 사이에서 방문횟수나 방문기간을 파악하여 측정하고 주치의가 정해져 있지 않는 경우, 다수의 의료제공자가 있을 경우에는 의료제공자들 사이에서 환자의 방문의 집중도를 측정하여 종적 지속성을 파악한다. 주치의가 정해져 있는 상태에서는 단순히 환자와 의료제공자간 방문기간을 측정하거나 정해져 있는 기간 동안 방문횟수를 측정하여 종적 지속성 수준을 파악한 것으로 종적 지속성을 측정하는 초기지표였다. 다수의 의료제공자들 사이에서 환자방문의 집중도(density)를 측정하는 지표로는 UPC(Usual Provider Care)와 COC(Continuity of Care)가 있다. UPC지표는 Breslau 등(1975)이 개발한 지표로, 주어진 기간 동안 총 방문횟수 중 ‘일상의료제공자(usual provider)’를 방문한 비율로서 측정된다. 이때 일상의료제공자는 환자가 스스로 일상의료제공자로 지칭한 의료제공자가 될 수도 있고, 환자의 개인주치의일 수도 있으며, 만약 환자가 지칭하지 않고 일상의료제공자로 정한 의료제공자가 없다면, 환자가 가장 많이 방문한 의료제공자 일상의료제공자가 될 수 있다. UPC지표는 간단한 방법으로 계산될 수 있다. UPC지표의 공식 1이며, N은 총 방문횟수, M은 이용 가능한 의료제공자수를 의미한다²⁷.

$$UPC = \frac{\max_{1 \leq j \leq M(n_j)}}{N} \text{ ----- 공식 1}$$

COC지표는 Bice 등(1977)이 고안한 지표로서, 환자가 방문한 모든 의료제공자들 사이에서 각각의 의료제공자를 방문한 숫자로 산출할 수 있다. COC지표의 장점은 환자를 다른 의료제공자에게 의뢰하고 다시 의뢰한 의료제공자를 방문하는 진료의 조정성 측면을 반영할 수 있다는 장점이 있다. 그러나, UPC

지표처럼 간단하게 계산하기 힘들고, 해석하기 쉽지 않으며 방문양상이 다른 것을 실제보다 큰 것으로 가장할 수 있다. 또한 총 방문횟수가 3회 이하인 경우에 안정성이 떨어진다²⁸. COC지표의 공식2이며, N은 총 방문횟수, M은 이용 가능한 의료제공자수이고, n_j 는 j 번째 의료제공자에 대한 방문횟수를 의미한다²⁹.

$$COC = \frac{\sum_{j=1}^M n_j^2 - N}{N(N-1)} \quad \text{-----} \quad \text{공식 2}$$

SECON지표는 Steinwachs(1979)가 고안한 지표로, 환자가 같은 의료기관을 연속적으로 방문했는지를 보여주는 지표이다. 서로 다른 의료제공자를 방문한 순서를 강조한다. 전체 방문 횟수 중 연속적으로 방문한 횟수의 비율로 산출할 수 있으며, SECON지표의 공식3이며, N은 총 방문횟수이고, S_i 는 $i+1$ 번째 방문한 의료제공자와 i 번째 방문한 의료제공자가 같으면 $S_i=1$, 그렇지 않으면 $S_i=0$ 을 의미한다³⁰.

$$SECON = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} S_i}{N-1} \quad \text{-----} \quad \text{공식 3}$$

UPC, COC, SECON는 지속성의 개념을 바라보는 관점이 다르다. UPC는 전체 방문횟수 중 한 의료기관에 대한 집중도(density)에 초점을 두고, COC는 전체 방문횟수와 방문기관당 분포에 초점을 두며, SECON는 한 의료기관을 연속적으로 방문했는지의 여부에 초점을 두는 지표이다.

강조하는 부분이 각기 다른 3가지 지표를 주성분분석을 통해 하나의 지표 ICOC로 통합하여 산출할 수 있다. 공식4는 ICOC의 산출공식이며 $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ 는 주성분분석을 통해 산출된 제1주성분의 고유벡터이다³¹.

$$ICOC = (\beta_1 UPC + \beta_2 COC + \beta_3 SECON) / (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3) \quad \text{-----} \quad \text{공식 4}$$

3. 진료의 지속성과 건강결과 관련 실증 연구사례

진료의 지속성과 건강결과와의 연관성에 대한 연구에서 건강결과로 측정된 것은 주로 입원 및 응급 의료서비스이용, 환자의 만족도, 약물순응도 및 치료 순응도, 환자-의사간 의사소통, 예방의료향상, 의료비용 등이 있었다.

지속성 관련 연구들에서 측정된 건강결과를 위에서 언급한 건강결과 한 개의 관련성 뿐만 아니라 2, 3개 건강결과와의 관련성을 측정된 연구들도 많았다. 재향군인을 대상으로 무작위 할당 연구(randomized trial)를 시행한 연구와³², Delaware Medicaid에 등록된 사람들 전체를 대상으로 한 연구³³, 캐나다에서 퀘벡 코호트의 사람들을 대상으로 한 연구³⁴, 지속성을 의사단위와 병원 단위에서 측정하여 다수준 분석을 시행한 연구³¹, 65세 이상의 당뇨병환자를 대상으로 한 연구³⁵, 18세 미만의 소아환자를 대상으로 한 연구³⁶, 노인환자에서 가족주치의가 있는 사람들의 지속성을 측정하여 입원과의 연관성 밝힌 연구³⁷, 노인환자를 대상으로 예방 가능한 입원의 위험을 줄인다고 밝힌 연구²⁸ 등에서 지속성이 좋을수록 입원 및 응급의료서비스이용을 감소시킨다는 연구 결과들이 있었다. 새롭게 진단된 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 7년동안 지속성을 측정하여 지속성이 좋을수록 약물 순응도는 높이고 입원 및 응급의료서비스 이용을 줄인다고 밝힌 연구와³⁸, 지속성이 좋을수록 환자의 만족도와 관련성을 밝힌 연구³⁹, 지속성과 예방의료와의 관련성을 규명한 연구^{40,41}, 지속성과 환자-의사간 의사소통과의 관계를 규명한 연구⁴²가 있었다.

국내연구로는 어린이 청소년환자에서 일차의료의 지속성이 좋을수록 입원위험도가 낮아진다고 밝힌 연구가 있었고⁴³, 당뇨병환자를 대상으로 외래이용 지속성이 입원비차비 및 의료비용 및 사망을 줄인다고 밝힌 연구¹⁹, 고혈압과 당뇨병환자를 대상으로 일차의료의 지속성과 입원과 응급의료이용서비스와의 관련성을 밝힌 연구⁴⁴, 제2형 당뇨병환자를 대상으로 외래진료의 지속성과 입원 및 의료비용을 감소시킨다는 연구⁴⁵들이 있었다. 선행연구들에서 사용한

자료와 종속변수, 독립변수, 사용한 지속성지표, 주요결과를 Table 2에 정리하였다.

Table 2. Summary of previous studies

Study	Data(Subjects)	Design& continuity index	Outcome variables	Independent variables	Main results
Wasson JH et al. (1984)	Male outpatients visiting the White River Junction Veterans Administration Hospital General Medical Clinic	-Double-blind randomized trial -modified COC	-Hospital admission, -length of stay -patient satisfaction	Age, chronic pain, atherosclerotic cardiovascular disease, respiratory disease, Emotional impairment, limitation ADL	Randomized continuity group had fewer emergent admissions and shorter average length of stay.
Mainous AG & Gill JM(1999)	Claim data: Delaware Medicaid program(1993.06.01-1995.07.30)	-Longitudinal analysis -Number of ambulatory visits	Acute hospital admission	Age, sex, race, county, Medicaid eligibility category and case mix	Continuity with clinician decreases the likelihood of future hospitalization.
Christakis DA et al. (2001)	Claims data: 46097 pediatric patients from Group Health Cooperative	-Retrospective cohort study -COC	-Emergency department use -Hospitalization	Age, sex, presence of asthma, presence of Medicaid, pediatric chronic disease score	Lower continuity of primary care is associated with higher risk of ED utilization and hospitalization.
Menec VH et al. (2006)	Survey health care use data	-longitudinal cohort study -at least 75% of total FP visits to the same: continuity of care is good.	Hospitalization	Age, sex, education, marital status, presence of move, self-rated health status, chronic conditions, ADL, cognitive impairment	High continuity of care was associated with reduced odds of hospitalizations.

Table 2. Summary of previous studies - continued

Study	Data(Subjects)	Design& continuity index	Outcome variables	Independent variables	Main results
McCusker J et al. (2012)	Provincial administrative data	-Retrospective cohort study -UPC	The number of visits to an emergency department	Time spent in hospital, visits to emergency department during baseline, affiliation with a primary physician, complete annual examinations, age, sex, percentile of material deprivation and area of residence	Greater continuity of care with a family physician predicted less use of the emergency department.
Chan CL et al.(2012)	Health Insurance Database	-Longitudinal analysis -UPC,COC,SECOC, ICOC	Emergency department services use& hospitalization	Age, sex, income, Charlson Comorbidity Index, the number of chronic conditions, disability or catastrophic illness	The higher the COC at medical facility level, the lower the utilization rate of ED services and hospitalization.
Nyweide DJ(2013)	Medicare beneficiaries	-Retrospective cohort study -UPC, COC	Preventable hospitalization	Age, sex, race/ethnicity, Medicaid dual eligibility,, hierarchical condition categories score	Higher continuity ambulatory care is associated with a lower rate of preventable hospitalization

Table 2. Summary of previous studies - continued

Study	Data(Subjects)	Design& continuity index	Outcome variables	Independent variables	Main results
Chen et al.(2013)	Taiwan's National Health Insurance data	-Longitudinal analysis -COC	-Medication adherence -Hospital admission -ED visits	Age, sex, DCSI(diabetes complication severity index) score, CIC(chronic illness with complexity)index, hospitalization in the previous year, Multiple oral antihyperglycemic medications, enrolled in the P4P program, accreditation of hospitals. Metabolism endocrinologist	Improving the COC for patients with type 2 diabetes may result in higher medication adherence.
Weiss LJ et al.(1996)	Nationally representative sample of enrollees in the US Medicare program	-Longitudinal analysis -usual provider and duration	-Preventive care, -healthy behaviours, -Health care services -Medical costs	Age, race, sex, income, education, insurance, General health, lives alone, marital status, residence	Longer duration is associated with lower costs

Table 2. Summary of previous studies - continued

Study	Data(Subjects)	Design& continuity index	Outcome variables	Independent variables	Main results
Fan VS et al.(2004)	Patients participating in the Ambulatory Care Quality Improvement Project	-longitudinal analysis -self-report(4 likert scale)	Patients satisfaction	Age, sex, marital status, race, employment, income, education, type of provider, aspects of medical care, provider panel size...	Better self-reported continuity of care was associated with higher patients' satisfaction.
Atlas SJ et al.(2009)	Patients visiting academic network of 4 community health centers and 9 hospital-affiliated primary care practices-electronic record	Population-based cohort study	Performance measure: cancer screening test, chronic disease management	Age, sex, race/ethnicity, insurance status, time since last physician visit, practice visits in the past 3yr, Charlson's comorbidity index	Physicians-connected patients was associated with the completion of recommended test for preventive care and chronic illness
Katz DA et al.(2013)	VA outpatients who were assigned to a PCP	-Cross-sectional study -UPC, MMCI -Duration of care with PCP	-Excellent communication -Shared decision making	Age, sex, marital status, income, disability status, comorbid conditions, comorbid psychiatric conditions	Reduced PCP continuity may decrease the quality of patient-provider communication.

Table 2. Summary of previous studies

Study	Data(Subjects)	Design& continuity index	Outcome variables	Independent variables	Main results
Choi YJ(2006)	National Standard Cohort	-Longitudinal analysis -COC	Hospital admission	Age, sex, presence of disability, presence of hospital admission caused by asthma, total ambulatory visits, Carstairs index	Higher continuity of care was lower hazard ratio for hospital admission.
Kim JY et al.(2006)	National Health Insurance Data	-Longitudinal analysis -Good continuity: if patient visited outpatient clinic one or more per quarter	-Hospital admission -Death caused by diabetes -Medical costs	Age, sex, health insurance type, area of residence, onset of diabetes mellitus, previous hospital admission caused by diabetes, main attending clinic, medication prescription days	Higher continuity of care was lower OR for hospital admission, OR for death and OR for using high-cost
Ahn LS(2008)	National Health Insurance Review & Assessment data	-Longitudinal analysis -COC	Inpatient & outpatient medical services use	Age, sex, income, health insurance type, area of residence, presence of transfer, total ambulatory visits, Charlson score	Higher continuity of care was lower HR for hospital admission.
Hong JS & Kang HC (2013)	National Health Insurance Review & Assessment data	-Retrospective cohort study -COC	-Hospital admission -Medical costs	Age, sex, main attending clinic, health insurance type, charlson comorbidity index	Lower continuity of care was increasing OR for hospital admission and using medical costs

Ⅲ. 연구방법

1. 연구모형

이 연구는 건강보험심사평가원에서 배포하는 2009년 환자표본자료를 이용하여 만19세 이상의 제2형 당뇨병환자를 대상으로 외래진료의 지속성 수준과 입원위험도와의 관계를 규명하고자 단면연구를 수행하였다. 우선 제2형 당뇨병 환자를 선정하고 입원여부에 따라 두 집단으로 나누어, 2009년 1년간의 진료의 지속성 수준이 입원에 영향을 미치는지를 확인하였다. 환자의 개인별 특성 및 외래진료의 지속성 수준과 입원여부에 따른 분포를 확인하였고, 여러 가지 요인들 중 입원에 영향을 미치는 요인을 파악하였다. 여기에서는 외래진료의 지속성 수준은 방문기관수와 총 외래방문횟수 이 두 가지를 모두 고려할 수 있는 COC index를 사용하였다.

또한, 연구대상자 개인별 특성에 따라 3가지 진료의 지속성을 측정하는 지표 UPC(Usual Provider Care), COC(Continuity of Care, SECON(Sequential Continuity)별로 진료의 지속성 수준을 산출하고, 주성분 분석을 통해 3가지 지표를 하나의 지표 ICOC(Integrated Continuity of Care)로 산출하여 연구대상자의 특성에 따라 진료의 지속성 지표 별 평균의 차이가 있는지를 분석하고, 당뇨병환자에서 어떠한 지표가 입원에 대한 설명력을 갖는지 분석하였다. Figure 2는 이 연구의 모형이다.

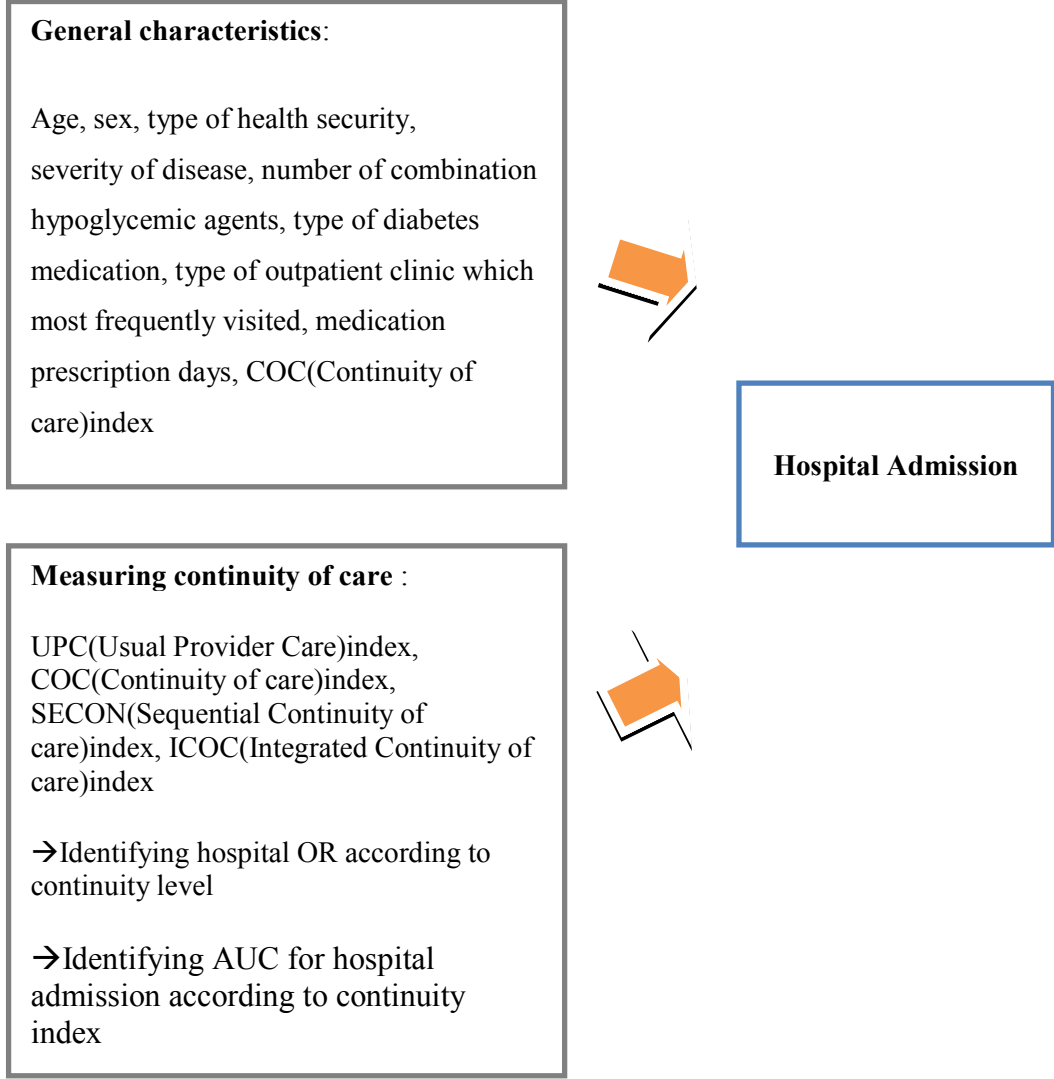


Figure 2. Frame of this study

2. 연구대상 및 자료

이 연구는 건강보험심사평가원에서 배포하는 2009년 환자표본자료를 사용하였다. 환자표본자료는 1년간 의료이용을 한 모든 환자 약 4600만명을 대상으로 성별, 연령 5단위 구간에 따라 환자를 기준으로 층화계통 추출한 자료로 표본추출환자의 1년간의 모든 진료내역과 처방내역을 포함하고 있으며, 환자의 성별, 연령, 진료비 그리고 의료제공자의 종별, 진료과목 등에 대한 정보가 기록되어 있다. 개인정보보호를 위해 개인을 구분하는 대체키를 무작위 할당하여 제공하고 있으며, 요양기관 대체키를 무작위 할당하여 제공하고 있어, 동일 요양기관 구분은 가능하나, 어느 요양기관인지는 알 수 없다. 2009년 표본자료의 경우 입원환자 추출 비율이 13%로 약 70만명, 외래환자 추출 비율 1%로 약 40만명의 의료이용내역을 포함하고 있다. 입원환자 샘플에 비해 외래환자 샘플 비율이 적어 모집단 추정을 위해 샘플가중치를 사용하여 분석하였다.

연구대상자 선정기준은 다음과 같다. ICD-10의 질병분류코드 중 당뇨병은 E10-E14에 해당한다. 제1형 당뇨병과 제2형 당뇨병의 질병발생의 기전은 분명히 다르기 때문에 이 중, 제2형 당뇨병 E11을 주상병으로 의과외래, 보건기관 외래를 방문한 건이 있는 환자만을 대상으로 하였다. 이렇게 선택된 연구대상자의 당뇨병으로 인한 의료이용은 주상병을 E11로 외래를 방문하였거나, 건강보험심사평가원의 진단의 정확도가 약 70%인 것을 고려하여 혈당강하제를 처방 받았을 경우로 정의하였다. 총 당뇨병환자 가중치 빈도는 2,024,345명중, 제1형 당뇨병환자의 가중치 빈도는 68,822명, 제2형 당뇨병환자의 가중치 빈도는 1,629,548명, 기타 당뇨병환자의 가중치 빈도는 325,974명이었다. 제2형 당뇨병환자 중 진료의 지속성 측정을 위해 1년간 외래방문횟수가 총 4회 미만인 환자 259,421명을 제외하고 을 대상으로 최종 분석하였다(Figure 3).

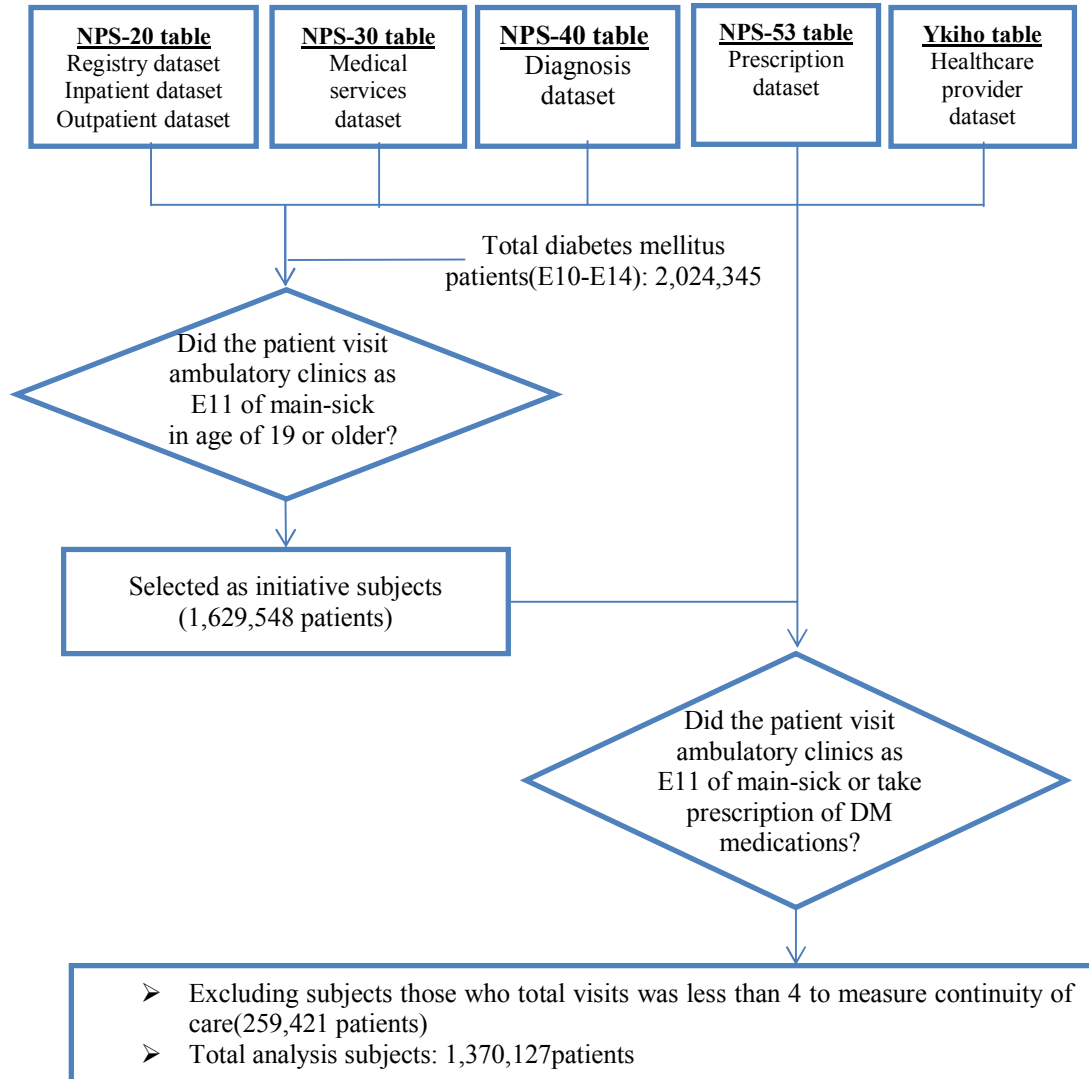


Figure 3. Flowchart of subject selection

3. 변수선정

가. 종속변수

종속변수인 입원여부는 당뇨병으로 인한 입원으로서, 2009년 1년 동안 주상병이 제2형 당뇨병인 E11로 1일 이상 의과입원 및 보건기관입원 건수가 있는 경우로 정의하였다.

나. 독립변수

독립변수는 환자의 개인적 특성인 연령, 성별, 건강보험형태, 당뇨병의 중증도, 혈당강하제 병용제 수, 혈당강하제 유형, 환자가 주로 방문한 외래기관유형, 당화혈색소 검사, 당검사, 안저검사, 지질검사 총 4개의 검사 중 외래기관에서 환자가 받은 총 검사 수이다. 지속성 특성으로는 처방의 지속성(처방일수), 관리의지속성(지속성지수)을 포함하였다.

연령은 10세 단위로 20-29세, 30-39세, 40-49세, 50-59세, 60-69세, 70세 이상으로 6개의 연령구간으로 분류하였고, 의료보장의 형태는 건강보험, 의료급여, 기타로 분류하였다. 기타에는 보훈환자와 외국인 근로자 및 노숙자 등 대상으로 국가부담의료서비스 지원을 하는 국비무료진료비심사가 해당된다. 연구대상자의 당뇨병으로 인한 외래 의료이용은 주상병이 E11로 의과외래와 보건기관외래를 방문하였거나, 혈당강하제를 처방받은 건이 있을 경우로 정의하였다.

질병의 중증도는 KDRG(Korean Diagnosis Related Group)code와 동반상병명을 이용하였다. 당뇨병과 관련하여 KDRG code는 K60000, K60001, K60002, K60003의 6자리로 구성되며 마지막 자리의 숫자 각 0,1,2,3은 환자의 중증도 PCCL(Patient Clinical Complexity Level)를 의미한다. 0은 심각하거나 중증 혹은 중증도의 합병증이나 동반상병 미동반, 1은 중증도의 합병증이나 동반상

병 동반, 2는 중증의 합병증이나 동반상병 동반, 3은 심각한 합병증 및 동반상병 동반을 의미한다. 그러나 모든 제2형 당뇨병환자가 KDRG code의 당뇨병진단코드로 진단받은 것은 아니다. KDRG로 당뇨병진단을 받지 않은 환자의 중증도 정의가 필요하였다. 환자표본자료는 주상병, 부상병1, 부상병 2까지 제공하고 있다. 연구대상자의 1년간 전체의료이용 내역에서 주상병, 부상병 1, 부상병 2에서 appendix 1에 제시한 ICD-10진단코드가 있는 경우를 모두 조사하였고, 혼수를 동반한 경우 당뇨합병증 개수에 포함시키지 않았으며, 다발성 합병증을 동반한 E11.7의 경우 중증도가 3이상인 그룹으로 분류하였다. 당뇨합병증 개수에 사용된 진단명은 E11.1, E11.2, E11.3, E11.4, E11.5, E11.6, E11.8만을 포함하여 당뇨합병증의 전체 개수를 산출하였다. KDRG 코드로 분류된 환자의 중증도가 없는 환자는 이와 같은 방식으로 산출된 당뇨합병증의 중증도로 정의하였고, 둘다 있을 경우엔 둘 중의 큰 값으로 환자의 중증도를 정의하였다.

혈당강하제 병용제 수와 환자가 주로 방문한 외래기관의 유형은 질환의 중증도에 대한 대리변수로서 사용하였다. KDRG code와 주상병, 부상병1, 부상병2를 이용하여 환자의 중증도를 정의하였으나, 심사청구 자료의 진단의 정확도를 고려하여 이것만으로 중증도를 보정하였다고 하기엔 충분하지 않다. 당뇨병환자에서 혈당조절이 되지 않을 경우, 다른 성분군의 혈당강하제를 병용 처방한다. 이것을 근거로 실제 환자의 중증도를 반영한다고 볼 수 있는 혈당강하제 병용제 수를 산출하였다. 혈당강하제 병용 수를 산출하는데 사용한 혈당강하제 성분군은 appendix 2에 있다. 또한, 환자의 중증도가 심할수록 의원급에서 병원급으로, 병원급에서 종합병원급으로 환자를 의뢰하기 때문에 이 점을 이용하여 환자의 외래의 주 이용기관 유형을 조사하여 환자의 중증도에 대한 대리변수로 사용하였다. 주 이용기관유형은 환자가 가장 많이 방문한 의료기관의 유형으로 정의하였으며, 의료기관당 방문횟수가 같을 경우, 최근에 방문한 의료기관으로 정의하였다. 혈당강하제 유형은 appendix 1에 해당하는 혈당강하제 중 인슐린과 인슐린펩프에 해당하는 약을 처방받은 군과 경구용

혈당강하제를 처방받은 군, 약을 처방받지 않은 군으로 분류하였다.

당뇨합병증을 예방하기 위해 높은 혈당과 지질수치를 조절하는 것은 필수이다. 당화혈색소(HbA1c)검사와 당검사, 지질검사는 혈당과 지질지 잘 조절되는지 판단할수 있는 검사이며 안저검사는 당뇨병성 망막증을 조기에 발견할수 있는 검사이다. 당뇨병환자를 관리하는 일차의료기관의 평가지표로서도 사용된다. 당화혈색소 검사는 당화혈색소 검사를 1년동안 1회 이상 시행한 경우로 정의하였으며, 지질검사는 총 콜레스테롤, HDL콜레스테롤, triglyceride검사를 각각 1회 이상 시행하였거나 LDL콜레스테롤 검사를 1회 이상 한 경우로 정의하였다. 안저 검사는 정밀안저검사나 안저촬영 또는 형광안저혈관조영술 중 어느 하나라도 1회 이상 시행한 경우로 정의하였다. 단면연구의 단점을 최대한 극복하기 위해 당화혈색소, 당검사, 지질검사는 당뇨합병증이 없는 환자들만을 대상으로 하였고, 안저검사는 당뇨병성 망막증이 없는 환자들만을 대상으로 하였다. 모든 검사는 외래에서 시행한 경우에만 해당되며, 입원하여 시행한 검사는 제외하였다. 총 4가지 검사 중 1개도 받지 않은 군, 1개만 받은 군, 2개이상 받은 군으로 분류하였다. 처방일수는 외래, 입원을 모두 포함하여 혈당강하제를 처방받은 청구건에 대하여 환자 별 총 처방일수를 산출하여 0일, 1-179일, 180-269일, 270-359일, 360일 이상으로 분류하였으며, 처방일수가 0일인 환자에 대해서는 의사의 판단에 따라 혈당강하제를 복용하지 않아도 되는 군과 혈당강하제가 필요하지만, 환자 본인의 의지에 따라 약을 처방받지 않는 군을 구분하고자, 처방일수가 0일이면서 환자의 중증도가 0인 군과, 처방일수가 0일이면서 환자의 중증도가 1이상인 군으로 재분류하였다.

진료의 지속성 측정은 일차의료기관을 환자가 직접 마음대로 선택할 수 있고, 의료제공자 간, 환자의 진료내역을 공유할 수 없는 특징을 가진 우리나라의 의료서비스 전달 체계를 고려하여, 이 연구에서는 주치의가 미리 정해지지 않은 상태에서 지속성 수준을 측정하는 방법을 적용하는 UPC, COC, SECON의 지표를 이용하여 측정하였다. 당뇨병환자가 1년 동안 1회를 방문하였을 경

우, 이때 UPC, COC, SECON는 모두 완벽한 1로 측정된다. 그러나 1년간 1회 방문한 것을 지속성이 좋다고 판단할 수 없으므로, 총 외래방문횟수가 4회 미만인 경우에는 분석에서 제외하였다. 환자 개인별 UPC, COC, SECON를 측정하고 이 3개의 지표를 통합한 ICOC를 산출하였으며, 지속성을 나타내는 4개의 지표는 총 방문횟수가 4회 이상이고, 한 기관만을 방문한 완전한 1.00 군, 0.76-0.99군, 0.51-0.75군, 0.26-0.50군, 0.00-0.25군의 지속성 수준별로 5개 군으로 분류하였다. 또한, 다중 로지스틱 회귀분석 시에는 COC로 측정한 지속성 수준을 사용하였는데, COC 수준이 0.75이상을 지속성이 좋다고 정의하였다. 이것은 선행연구에서 정의한 기준을 사용한 것이다³⁷. 선정된 변수를 table 3에 요약 정리하여 제시하였다(Table 3).

Table 3. Definitions of main variables in this study

	Variables		Definition
Outcome variable	Hospital admission		Presence of claim of E11 as main sick which use inpatient medical services more than one day during 1 year of 2009.
	Age		Classified as 6 categories according to 10 ages intervals in adults who were more than 20 year-old.
Independent variables	Health security type		Health insurance, Medical aid, Others(Veterans, Beneficiaries who are free of charge in medical services as government expenditure)
	Severity of disease		-Extracted PCCL(Patients Clinical Complexity Level) using KDRG(Korean Diagnosis Related Group) code -Calculating total number of diabetic complication using main-diagnosis, sub-diagnosis 1 and sub-diagnosis 2. →used the larger value of these two values.
	The number of combination hypoglycemic agents	Using as proxy variable for patients' severity	If blood glucose level does not control, patients take prescription combination of hypoglycemic agents →classified as no medication, 1 agent, 2 agents, and ≥ 3 agents.
	Type of main attending clinic		If severity of patient is more severe, patients use higher-level hospital.
	Type of diabetic medication		Classified as no medication, oral hypoglycemic agents, and insulin or insulin pump.
	The number of tests which patient took		-Were subjected to without diabetic complications who took tests based on ambulatory clinic. Especially, in case of fundus test, were subjected to patients without diabetic retinopathy. -Tests were including HbA1c, glucose test, lipid profile and Fundus test(fundus examination, fundus photography and fluorescence fundus angiography).

Table 3. Definitions of main variables in this study(continued)

	Variables	Definition
Independent variables	Medication prescription days	Classified as 0 day and severity=0, 0 day and severity \geq 1, 1-179 days, 180-269 days, 270-359 days and \geq 360 days according to prescription days. Operational definition: -0 and severity=0: mean patients who do not need medication according to physician's decision. -0 and severity \geq 1: mean patients who need medication but did not take prescription according to patient's will.
	Continuity of care	Measured UPC, COC, SECON, and ICOC
	Continuity is good	Defined as when COC was more than 0.75(Menec VH et al. 2006).

4. 분석방법

연구대상자의 입원여부에 따라 두 집단으로 나누고, 연구대상자 특성에 따라 입원분포를 알아보기 위해 환자표본자료에서 제시하는 샘플가중치를 주고 두 집단간, 카이제곱 검정을 실시하였다. 또한 입원에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 단변량 및 다변량 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 모형의 적합도는 로그우도비(Likelihood Ratio)로 검정하였다.

또한 연구대상자의 특성에 따라 외래진료의 지속성에 차이가 있는지에 대한 유의성 검정은 독립된 두 표본 집단의 t-검정(two sample t-test) 및 다중비교를 겸한 분산분석(ANOVA test)으로 분석하였다. 유의수준은 0.05로 하였다.

외래진료의 지속성은 UPC, COC, SECON, ICOC로 측정하였으며, UPC, COC, SECON을 하나의 지표인 ICOC로 산출하기 위해 주성분분석을 실시하였다. 각각 3개의 지표와 ICOC와의 관계의 강도를 알아보기 위해 상관관계 분석을 실시하여 상관계수를 산출하였다. 상관분석의 결과는 appendix 5에 제시하였다. 지속성은 최소 0.00부터 최대 1.00까지 측정되며 이 범위를 5개의 범주로 나누어 지속성 수준이 낮아질수록 입원의 비차비가 증가하는지에 관한 경향성을 분석하기 위해 Cochran-Armitage 추세 검정을 이용하였다. 마지막으로 AUC를 산출하여 제2형 당뇨병 환자의 입원을 가장 잘 설명하는 지속성 지표를 파악하였다.

자료에 대한 통계분석은 SAS 9.2를 이용하였다.

IV. 연구결과

1. 연구대상자 특성과 입원과의 관계

가. 입원유무에 따른 연구대상자 분포

입원에 대한 연구대상자의 특성에 따른 분포를 table 4에 제시하였다. 전체 연구대상자는 1,370,127명이었으며 이 중, 입원을 경험했던 환자는 54,792명 (4.0%)이었다. 연령에 있어서 20대에서 입원을 경험한 환자들이 6.8%로 가장 많았고, 50대와 60대의 높은 연령층에서 입원을 경험한 사람들이 3.3%로 가장 적었다($p<.0001$).

성별에서는 여자가 4.4%로 입원을 경험한 사람들이 남자보다 더 많았다 ($p<.0001$). 건강보장유형에 있어서는 의료급여 환자들이 10.2%로 입원을 경험한 비율이 가장 높았다($p<.0001$). 질환의 중증도에 있어서는 중증도가 심해질 수록 입원을 경험한 사람들의 비율이 높아졌는데, 중증도가 0인 환자들이 2.1%인데 비해 중증도가 3이상인 환자들이 18.3%로 15.8% 더 많이 입원을 경험하였다($p<.0001$). 혈당강하제 병용 수에 있어서는 약을 처방받지 않은 환자들이 6.6%로 입원을 가장 많이 경험하였고, 혈당강하제 3성분 이상 처방받는 환자들이 3.4%, 1성분 처방받는 환자들이 2.9%, 2성분 처방받는 환자들이 2.7%의 순이었다($p<.0001$). 혈당강하제 유형에 있어서는 경구용 혈당강하제를 처방받는 사람들에서 입원을 경험한 환자들이 2.8%로 가장 적었고, 인슐린주사나 인슐린 펌프로 혈당을 조절하는 사람들에서 7.9%로 가장 많았다($p<.0001$). 외래주이용 기관 유형에 있어서는 병원급을 주로 이용하는 환자들이 7.1%로 입원 경험을 가장 많이 하였고, 보건의료기관을 주로 이용하는 환자들이 2.1%로 가장 적었다($p<.0001$). 당화혈색소 검사, 당검사, 지질검사, 안저검사에 있어서

는 검사를 많이 받을 수록 입원에 대한 경험을 적게 하였는데, 이 4가지 검사 중, 한 개의 검사도 받지 않은 환자들이 4.3%로 입원에 대한 경험을 가장 많이 하였고, 1개의 검사를 받은 환자들은 4.0%, 2개이상 받은 환자들은 3.7%의 순이었다($p < .0035$). 혈당강하제 처방일수에 있어서는 1-179일 처방받은 환자들이 8.4%로 입원에 대한 경험을 가장 많이 하였고, 360일 이상 처방받은 환자들은 1.6%로 가장 적었다($p < .0001$). COC index로 측정된 지속성수준에 있어서는 COC 수준이 0.75미만인 환자들이 7.6%로 COC수준이 0.75이상인 환자들이 2.7%보다 입원경험을 더 많이 하였다($p < .0001$).

Table 4. Distribution of individual characteristics by hospital admission(continued)

Unit: persons(%)*

Characteristics	Yes	No	Total	P-value
Age(years)				
20-29	492(6.8)	6,723(93.2)	7,215	<.0001
30-39	1,977(4.3)	44,169(95.7)	46,146	
40-49	7,415(3.7)	190,437(96.3)	197,852	
50-59	11,885(3.3)	348,114(96.7)	359,998	
60-69	13,715(3.3)	402,021(96.7)	415,736	
≥70	19,308(5.6)	323,871(94.4)	343,179	
Sex				
Male	25,861(3.6)	690,913(96.4)	716,774	<.0001
Female	28,931(4.4)	624,422(95.6)	653,353	
Type of health security				
Health Insurance	43,077(3.4)	1,209,520(96.6)	1,252,597	<.0001
Medical Aid	11,262(10.2)	98,692(89.8)	109,953	
Others	453(6.0)	7,123(94.0)	7,577	
Severity‡				
0	9,654(2.1)	446,796(97.9)	456,450	<.0001
1	26,600(3.8)	672,502(96.2)	699,102	
2	15,438(7.8)	182,160(92.2)	197,598	
≥3	3,100(18.3)	13,877(81.7)	16,977	
Number of combination hypoglycemic agents†				
No medication	27,131(6.6)	386,204(93.4)	413,335	<.0001
1 agent	13,192(2.9)	438,165(97.1)	451,358	
2 agents	10,977(2.7)	393,227(97.3)	404,204	
≥3agents	3,492(3.4)	97,738(96.6)	101,230	
Type of diabetes mellitus medication				
No medication	27,131(6.6)	386,204(93.4)	413,335	
Oral	25815(2.8)	907507(97.2)	933,323	
Insulin injection or pump	1846(7.9)	21623(92.1)	23,469	

*: Weighted Frequency(Weighted Percent)

†: used as a proxy variable for severity of patients.

": 0days & Severity=0 means that people did not need medications.

" : 0days & Severity=1 or 2 or 3 means that people who need medication but did not take prescription.

‡ : Tests include HbA1c test, Glucose test, Fundus examination, and Lipid profiles; were subjected to patients without complications. Especially in the case of fundus test, were subjected to patients without diabetic retinopathy.

‡: used larger value whether number of complications related to diabetes mellitus or PCCL(Patient Clinical Complexity Level) using KDRG code

Table 4. Distribution of individual characteristics by hospital admission

Unit: persons(%)*

Characteristics	Yes	No	Total	P-value
Type of outpatient clinic which most frequently visited†				
General hospital	24,315(7.1)	319,543(92.9)	343,858	<.0001
Hospital	7,300(7.7)	88,053(92.3)	95,353	
Primary care provider	21,600(2.5)	833,908(97.5)	855,508	
Public health center	1,577(2.1)	73,830(97.9)	75,407	
Number of tests which patient took ‡				
none of tests	13,454(4.3)	300,036(95.7)	313,489	0.0035
1 of 4 tests	35,615(4.0)	864,939(96.0)	900,554	
more than 2 of 4 tests	5,723(3.7)	150,361(96.3)	156,084	
Medication Prescription Days				
0 days & Severity=0 "	699(1.9)	35,430(98.1)	36,130	<.0001
0 days & Severity=1 or 2 or ≥3"	2,277(4.3)	50,523(95.7)	52,799	
1-179	18,308(8.4)	198,914(91.6)	217,222	
180-269	10,969(6.1)	169,360(93.9)	180,330	
270-359	15,846(3.4)	451,804(96.6)	467,650	
≥360	6,692(1.6)	409,304(98.4)	415,996	
Continuity of Care				
Good(COC index≥0.75)	27,508(2.7)	984,191(97.3)	1,011,698	<.0001
Bad(COC index<0.75)	27,285(7.6)	331,144(92.4)	358,428	
Total	54,792(4.0)	1,315,335(96.0)	1,370,127(100.0)	

*: Weighted Frequency(Weighted Percent)

†: used as a proxy variable for severity of patients.

": 0days & Severity=0 means that people did not need medications.

"': 0days & Severity=1 or 2 or ≥3 means that people who need medication but did not take prescription.

‡ : Tests include HbA1c test, Glucose test, Fundus examination, and Lipid profiles; were subjected to patients without complications. Especially in the case of fundus test, subjects were patients without diabetic retinopathy.

‡: used larger value whether number of complications related to diabetes mellitus or PCCL(Patient Clinical Complexity Level) using KDRG code

나. 입원에 영향을 미치는 요인

입원에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해 다변량 및 다변량 로지스틱 회귀분석을 실시하여 table 5에 제시하였다. 독립변수 모두를 보정한 모형의 적합도를 검정한 결과 로그우도비(loglikelihood ratio)검정에서 $p < .0001$ 로 모형의 적합성을 확인하였다.

단변량 로지스틱 회귀분석의 결과와 다변량 로지스틱 회귀분석의 결과의 양상이 비슷하였다. 혈당강하제 병용 수에 따라서는 모든 변수를 보정하게 되면, 2성분군을 처방받는 사람들의 입원할 비차비가 통계학적으로 유의하게 되어, 병용 수가 커질수록 입원할 비차비가 높아졌다. 외래에서 시행한 검사수에 있어서도 모든 변수를 보정하였을 때, 통계학적으로 유의미한 결과를 보였다. 외래진료의 지속성에 있어서는 모든 변수를 보정하기 전과, 보정한 후의 입원할 비차비가 각각 2.95(95% CI: 2.78-3.12), 2.44(95% CI: 2.17-2.75)로 지속성이 좋은 사람들에 비해 좋지 않은 사람들의 입원할 비차비가 2배 이상 높아졌다.

다변량 로지스틱 회귀분석의 결과에서 70세 이상의 환자들에 비해 20대 환자들의 비차비(Odds ratio)는 1.07(95% CI: 0.72-1.59), 30대 환자들의 비차비는 0.84(95% CI:0.71-1.00)으로 통계학적으로 유의하지는 않았다. 40대 환자들의 비차비는 0.74(95% CI:0.67-0.83), 50대와 60대 환자들의 비차비는 각각 0.69(95% CI:0.63-0.75), 0.66(95% CI: 0.61-0.72)로 70세 이상인 환자들에 비해 입원할 비차비가 통계학적으로 유의하게 낮았다. 남성에 비해 여성이 입원할 비차비가 1.11(95% CI:1.04-1.19)로 높았으며, 의료보장유형에 따라서는 건강보험에 비해 의료급여인 사람들의 입원할 비차비가 2.32(95% CI:2.11-2.54)로 높았으며, 기타인 사람들의 비차비는 0.91(95% CI:0.63-1.30)로 통계학적으로 유의미하지 않았다. 중증도에 따라서는 기준집단인 당뇨합병증이 없는 사람들에 비해 당뇨합병증 1개, 2개, 3개 이상을 갖고 있는 사람들의 입원할 비차비는 각각 1.75(95% CI:1.60-1.90), 3.05(95% CI:2.76-3.37), 6.85(95%

CI:5.62-8.34)로 당뇨병증의 수가 많아 질수록, 입원할 비차비도 높아졌다. 혈당강하제 병용 수에 있어서는 1성분군을 처방받는 사람들에 비해 혈당강하제를 처방받지 않는 사람들의 입원할 비차비가 1.77(95% CI:1.62 -1.93)으로 가장 높았고, 2성분군을 처방받는 사람들, 3성분군을 처방받는 사람들의 입원할 비차비는 각각 1.14(95% CI:1.04-1.25), 1.46(95% CI:1.27-1.67)로, 처방받지 않는 사람들을 제외하고 병용수가 많아질수록 입원할 비차비는 높아졌다. 혈당강하제 유형에 따라서는 경구로 혈당을 조절하는 사람들에 비해 인슐린으로 혈당을 조절하는 사람들의 입원할 비차비는 1.82(95% CI:1.48-2.23)으로 높았다. 외래에서 시행한 검사수에 따라서는 2개이상 시행한 사람들에 비해 한 개도 시행하지 않은 사람들의 입원할 비차비는 1.16(95% CI:1.03-1.31)로 높았고, 1개 시행한 사람들의 비차비는 1.20(95% CI:1.08-1.34)였다. 주 이용 외래기관 유형에서는 단변량 로지스틱 회귀분석의 결과에서는 병원급을 주로 이용하는 사람들의 입원할 비차비가 종합병원을 주로 이용하는 사람들보다 더 높았으나, 모든 변수를 통제한 결과에서는 종합병원급을 주로 이용하는 사람들이 병원급을 주로 이용하는 사람들보다 입원할 비차비가 더 높았다. 의원급을 주로 이용하는 사람들에 비해 종합병원급과 병원급을 주로 이용하는 사람들의 입원할 비차비는 각각 3.01(95% CI:2.80-3.23), 2.60(95% CI:2.33-2.91)이었다. 보건기관을 주로 이용하는 사람들의 입원할 비차비는 0.89(95% CI:0.75-1.07)로 통계학적으로 유의미하지 않았다. 처방일수에 있어서는 처방받지 않는 사람들을 제외하고 처방일수가 길어질수록 입원할 비차비는 낮아졌다. 360일 이상 처방받는 사람들에 비해 1-179일 처방받는 사람들, 180-269일 처방받은 사람들, 270-359일 처방받는 사람들의 입원할 비차비는 각각 3.72(95% CI:3.34-4.16), 3.41(95% CI:3.06-3.81), 2.07(95% CI:1.87-2.28)이었다. 외래진료의 지속성에 있어서는 지속성 수준이 좋은 사람들에 비해 좋지 않은 사람들의 입원할 비차비는 2.44(95% CI:2.17-2.75)배 높았다.

Table 5. OR for Hospital admission according to individual characteristics

Characteristics	Unadjusted OR		Adjusted OR	
	OR	95% CI	OR	95% CI
Age(years)				
20-29	1.23	0.88-1.71	1.07	0.72-1.59
30-39	0.75	0.64-0.88	0.84	0.71-1.00
40-49	0.65	0.60-0.72	0.74	0.67-0.83
50-59	0.57	0.53-0.62	0.69	0.63-0.75
60-69	0.57	0.53-0.62	0.66	0.61-0.72
≥70	1.00	-	1.00	-
Sex				
Male	1.00	-	1.00	-
Female	1.24	1.17-1.31	1.11	1.04-1.19
Type of health security				
Health Insurance	1.00	-	1.00	-
Medical Aid	3.20	2.96-3.47	2.32	2.11-2.54
Others	1.79	1.29-2.48	0.91	0.63-1.30
Severity				
0	1.00	-	1.00	-
1	1.83	1.70-1.97	1.75	1.60-1.90
2	3.92	3.60-4.27	3.05	2.76-3.37
≥3	10.34	8.64-12.38	6.85	5.62-8.34
Number of combination hypoglycemic agents'				
No medication	2.33	2.18-2.50	1.77	1.62-1.93
1 agent	1.00	-	1.00	-
2 agents	0.93	0.86-1.01	1.14	1.04-1.25
≥3 agents	1.19	1.05-1.34	1.46	1.27-1.67
Type of diabetes mellitus medication				
Oral	1.00	-	1.00	-
Insulin injection or pump	3.00	2.52-3.58	1.82	1.48-2.23
Number which took tests‡				
none of tests	1.18	1.06-1.31	1.16	1.03-1.31
1 of 4 tests	1.08	0.99-1.19	1.20	1.08-1.34
more than 2 of 4 tests	1.00	-	1.00	-
Type of outpatient clinic which most frequently visited				
General hospital	2.94	2.76-3.13	3.01	2.80-3.23
Hospital	3.20	2.91-3.52	2.60	2.33-2.91
Primary care provider	1.00	-	1.00	-
Public health center	0.83	0.71-0.97	0.89	0.75-1.07
Medication Prescription Days				
0 days & Severity=0 "	1.21	0.95-1.53	1.86	1.43-2.43
0 days & Severity=1 or 2 or ≥3"	2.76	2.36-3.22	2.05	1.71-2.45
1~179	5.63	5.14-6.16	3.72	3.34-4.16
180~269	3.96	3.59-4.37	3.41	3.06-3.81
270-359	2.15	1.96-2.34	2.07	1.87-2.28
≥360	1.00	-	1.00	-
Continuity of care				
Good(COC index≥0.75)	1.00	-	1.00	-
Bad(COC index<0.75)	2.95	2.78-3.12	2.44	2.17-2.75

2. 지속성 지표와 입원

가. 지속성 지표에 따른 지속성 수준 비교

연구대상자의 특성에 따라 지속성 지표 별 지속성 평균의 차이가 있는지 확인하였다. 분석 결과는 다음과 같다(table 6).

대부분의 특성에 대하여 지속성 수준은 유의한 차이를 보였으나 UPC와 COC로 측정된 지속성의 평균이 의료보장유형별로는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Figure 4는 외래 진료 방문 기관수에 따른 지속성 평균을 보인 것이다. 외래 진료 방문기관수가 증가할수록 UPC, COC, SECON, ICOC 각각의 지표로 측정된 지속성의 평균이 감소하였다. UPC와 SECON로 측정된 지속성 평균이 외래 방문기관수에 따라 거의 비슷한 양상을 보였으며 COC로 측정된 지속성 평균은 다른 지표들에 비해 방문기관수에 따라 지속성 평균이 크게 감소하였다.

Figure 5는 총 외래 방문횟수에 따른 지속성의 평균을 보인 것이다. 총 외래 방문횟수에 따라서는 UPC, COC, SECON, ICOC모든 지표에서 거의 비슷한 수준을 유지하였으며, 총 외래 방문횟수가 증가할수록 지속성의 수준이 감소하는 듯이 보이나, 거의 차이가 나지는 않았다. 또한 figure 6의 총 외래방문횟수 당 환자 수의 분포를 보았을 때, 외래 총 방문횟수가 20회가 넘어가면서 환자 수의 분포가 급격히 떨어지는 것을 확인할 수 있었다. 외래 총 방문횟수 당 지속성 평균은 외래 총 방문횟수가 20회가 넘어가면서, 지속성의 평균은 환자의 빈도가 낮아 안정성이 떨어진다.

Table 6. A comparison continuity levels by continuity index(continued)

Characteristics	UPC Mean±SD	COC Mean±SD	SECON Mean±SD	ICOC Mean±SD
Age(years)				
20-29	0.87±0.18	0.79±0.26	0.86±0.21	0.84±0.21
30-39	0.88±0.18	0.81±0.26	0.88±0.18	0.86±0.20
40-49	0.88±0.18	0.82±0.25	0.89±0.18	0.86±0.20
50-59	0.88±0.17	0.82±0.24	0.88±0.18	0.86±0.19
60-69	0.87±0.17	0.80±0.25	0.87±0.19	0.85±0.19
≥70	0.85±0.18	0.77±0.25	0.84±0.20	0.82±0.20
<i>p</i> -value†	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Sex				
Male	0.88±0.18	0.81±0.25	0.87±0.19	0.85±0.20
Female	0.86±0.18	0.79±0.25	0.86±0.19	0.83±0.20
<i>p</i> -value‡	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Type of health security				
Health Insurance	0.87±0.18	0.80±0.25	0.87±0.19	0.84±0.20
Medical Aid	0.86±0.18	0.78±0.25	0.85±0.20	0.83±0.20
Others	0.92±0.15	0.88±0.22	0.91±0.18	0.90±0.18
<i>p</i> -value†	0.1774	0.21	<.0001	0.0292
Severity				
0	0.87±0.18	0.8±0.25	0.86±0.19	0.84±0.20
1	0.87±0.18	0.81±0.25	0.87±0.19	0.85±0.19
2	0.85±0.18	0.78±0.26	0.85±0.19	0.83±0.20
3	0.85±0.19	0.77±0.26	0.85±0.20	0.82±0.21
<i>p</i> -value†	<.0001	<.0001	0.0007	<.0001
Number of combination hypoglycemic agents				
No medication	0.85±0.19	0.77±0.26	0.83±0.21	0.82±0.21
1 agent	0.88±0.17	0.82±0.24	0.88±0.18	0.86±0.19
2 agents	0.88±0.17	0.82±0.24	0.89±0.17	0.86±0.18
≥3 agents	0.88±0.17	0.82±0.24	0.89±0.16	0.86±0.18
<i>p</i> -value†	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Type of diabetes mellitus medication				
No medication	0.85±0.19	0.77±0.26	0.83±0.21	0.82±0.21
Oral	0.88±0.17	0.82±0.24	0.89±0.17	0.86±0.19
Insulin injection or pump	0.86±0.18	0.79±0.26	0.85±0.22	0.84±0.21
<i>p</i> -value†	<.0001	<.0001	0.0296	<.0001

† calculated by one-way ANOVA test

‡ calculated by Student t-test

Table 6. A comparison continuity levels by continuity index

Characteristics	UPC Mean±SD	COC Mean±SD	SECON Mean±SD	ICOC Mean±SD
Type of outpatient clinic where most frequently visited				
General hospital	0.88±0.17	0.82±0.25	0.87±0.20	0.86±0.20
Hospital	0.85±0.19	0.77±0.27	0.86±0.20	0.82±0.21
Primary care provider	0.86±0.18	0.79±0.25	0.87±0.18	0.84±0.19
Public health center	0.84±0.19	0.76±0.26	0.83±0.20	0.81±0.21
<i>p</i> -value†	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Number of tests which patient took				
none of tests	0.88±0.17	0.81±0.25	0.86±0.21	0.85±0.20
1 of 4 tests	0.87±0.18	0.80±0.25	0.87±0.18	0.84±0.19
more than 2 of 4 tests	0.85±0.19	0.77±0.26	0.85±0.20	0.83±0.20
<i>p</i> -value†	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Medication Prescription Days				
0 days & Severity=0	0.95±0.12	0.92±0.18	0.94±0.15	0.94±0.14
0 days & Severity=1 or 2 or 3	0.95±0.11	0.93±0.17	0.94±0.14	0.94±0.14
1~179	0.83±0.19	0.73±0.28	0.81±0.23	0.79±0.22
180~269	0.84±0.19	0.76±0.26	0.85±0.19	0.81±0.20
270-359	0.87±0.17	0.81±0.24	0.88±0.17	0.85±0.18
≥360	0.89±0.16	0.83±0.23	0.88±0.19	0.87±0.18
<i>p</i> -value†	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Total	0.87±0.001	0.80±0.001	0.87±0.001	0.84±0.001

† calculated by one-way ANOVA test

‡ calculated by Student t-test

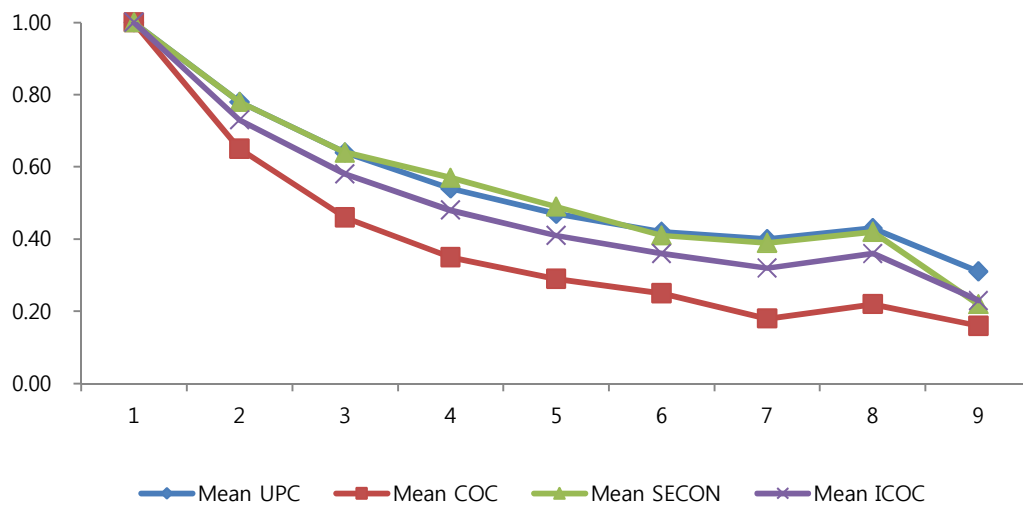


Figure 4. Continuity level by number of ambulatory clinic which patients visited

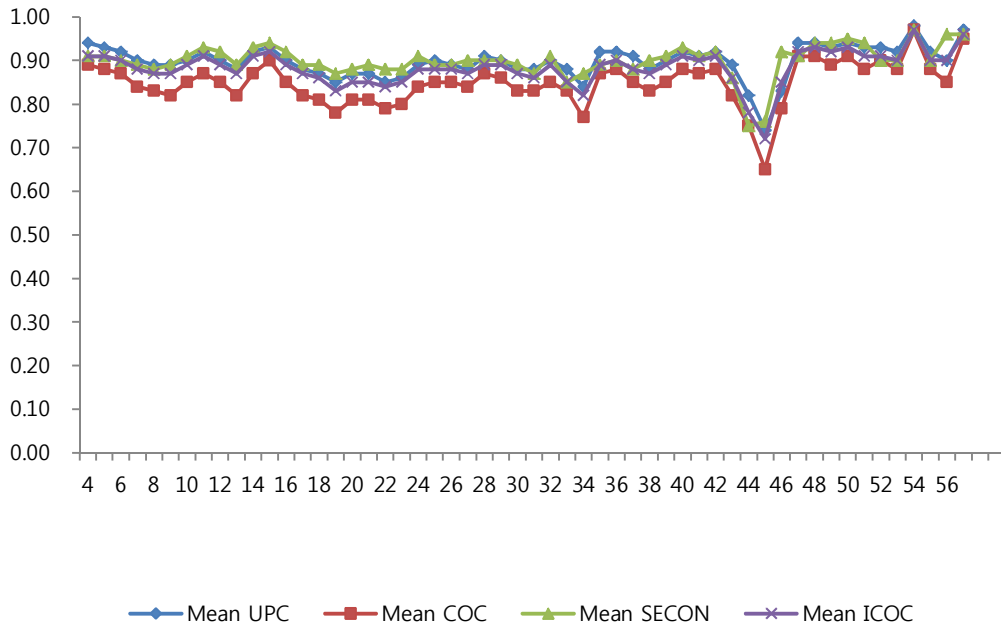


Figure 5. Continuity level by total ambulatory visits

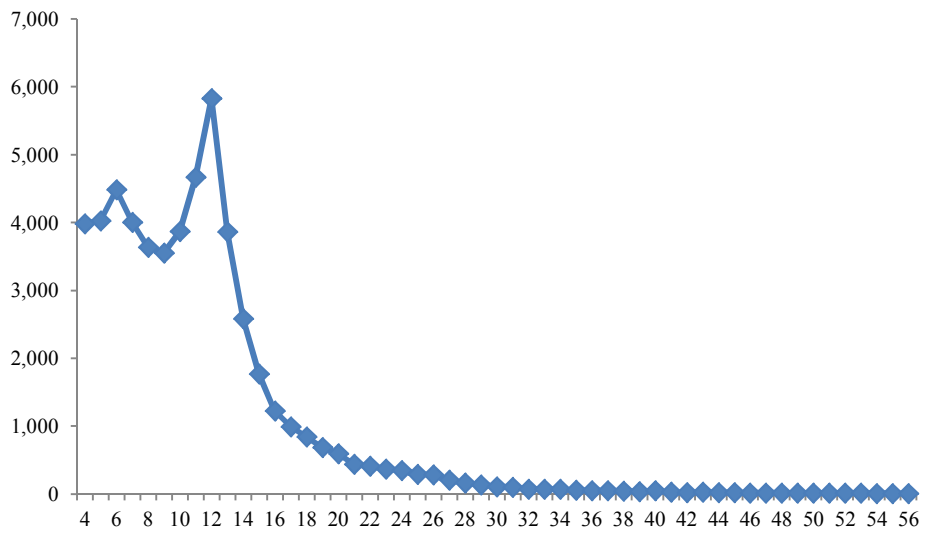


Figure 6. Distribution of number of patients by total ambulatory visits

나. 지속성 지표에 따른 입원 비차비 및 AUC비교

UPC, COC, SECON, ICOC로 환자 개인별 지속성을 측정하여 지속성 수준을 완벽한 1.00, 0.76-0.99, 0.51-0.75, 0.26-0.50, 0.00-0.25로 5개의 범주로 분류하였다. 5개의 범주로 분류한 지속성 수준에 따라 입원할 비차비를 산출하였고, 지속성 수준이 낮아질수록 입원에 대한 비차비가 증가하는지에 관한 경향성 분석을 Cochran-Armitage 추세 검정을 이용하였다. 어떠한 지속성 지표가 입원에 대한 설명력이 가장 큰지를, AUC(area under the receiver operating characteristic curve)를 산출하여 table 7에 제시하였다.

다변량 로지스틱 회귀분석 시, UPC, COC, SECON, ICOC의 다중공선성으로 인하여 지속성 지표를 각각 분리하여 하나씩 모든 독립변수와 함께 보정한 결과와 단변량 로지스틱 회귀분석의 결과, 지속성 수준이 낮아질수록 입원의 비차비가 높아졌다. UPC로 측정한 지속성 수준에 따라서는 지속성 수준이 완벽한 1.00인 환자들에 비해 지속성 수준이 0.76-0.99인 환자들은 입원의 비차비가 2.45배, 지속성 수준이 0.51-0.75인 환자들은 3.09배, 지속성 수준이 0.26-0.50인 환자들은 3.90배, 지속성 수준이 0.00-0.25인 환자들은 17.71배로, 입원에 대한 비차비가 높아졌고, 모든 군에서 통계적으로 유의하였다. COC로 측정한 지속성 수준에 따라서는 지속성 수준이 완벽한 1.00인 환자들에 비해 지속성 수준이 0.76-0.99인 환자들은 2.44배, 지속성 수준이 0.51-0.75인 환자들은 2.58배, 지속성 수준이 0.26-0.50인 환자들은 3.30배, 지속성 수준이 0.00-0.25인 환자들은 4.84배로, 입원에 대한 비차비가 증가하였고, 역시 모든 군에서 통계적으로 유의하였다. SECON로 측정한 지속성 수준에 따라서는 지속성 수준이 완벽한 1.00인 환자들에 비해 지속성 수준이 0.76-0.99인 환자들은 2.70배, 지속성 수준이 0.51-0.75인 환자들은 2.97배, 지속성 수준이 0.26-0.50인 환자들은 3.43배, 지속성 수준이 0.00-0.25인 환자들은 3.27배로, 지속성 수준이 0.00-0.25인 환자들에서 입원의 비차비가 가장 높지는 않았다.

세 개의 지표를 주성분 분석을 통해 하나의 지표로 통합한 ICOC 수준에 따라서는 지속성 수준이 완벽한 1.00인 환자들에 비해 지속성 수준이 0.76-0.99인 환자들은 2.49배, 지속성 수준이 0.51-0.75인 환자들은 2.88배, 지속성 수준이 0.26-0.50인 환자들은 3.92배, 지속성 수준이 0.00-0.25인 환자들은 4.60배로, 입원에 대한 비차비가 높아졌고, 역시 모든 군에서 통계적으로 유의하였다.

지속성 수준이 낮아질수록 입원에 대한 비차비가 증가하여 경향성 검정을 실시한 결과, SECON로 측정된 지속성 수준에서 가장 낮은 수준의 환자들에서 입원에 대한 비차비가 가장 높지는 않았으나, 경향성 검정에서 p -value=<.0001로 경향성이 있는 것으로 확인되었다. SECON외 다른 지속성 지표 UPC, COC, ICOC에서도 p -value=<.0001로 입원에 대한 비차비의 경향성이 있는 것으로 확인되었다. Figure 7은 입원에 대한 보정된 비차비의 경향성을 보여 준다.

이 연구에서 사용된 모형과 지속성 지표 별 입원에 대한 설명력을 알아보기 위해 AUC(area under the receiver operating characteristic curve)를 산출하였다. AUC의 범위는 0.5-1.0에 이르며 1.0은 완벽하게 구별할 수 있다라는 것을 의미한다. 이 연구에서 사용된 모형의 입원에 대한 설명력은 AUC=0.751로 어느 정도 설명력이 있는 모형으로 판단되었고, UPC, COC, SECON, ICOC의 AUC는 각각 0.597, 0.598, 0.593, 0.597이었다. 입원에 대한 설명력에 있어서는 4개의 지표 별로 큰 차이는 없었고, COC가 0.598로 다른 지표들에 비해 근소하게 높았다. Figure 8은 지속성 지표 별 ROC와 그에 해당하는 AUC를 보여 준다.

Table 7. OR and AUC for hospitalization by continuity index

Characteristics	Unadjusted OR	95% CI	P for Trend*	Adjusted OR†	95% CI	AUC§
UPC Index						
Perfect 1.00	1.00	-	<.0001	1.00	-	0.597
0.76-0.99	2.45	2.28-2.63		2.45	2.25-2.67	
0.51-0.75	3.39	3.15-3.64		3.09	2.84-3.36	
0.26-0.50	5.38	4.85-5.96		3.90	3.45-4.42	
0.00-0.25	N.A.	N.A.		17.71	8.51-36.86	
COC Index						
Perfect 1.00	1.00	-	<.0001	1.00	-	0.598
0.76-0.99	2.20	1.99-2.42		2.44	2.17-2.75	
0.51-0.75	2.72	2.52-2.94		2.58	2.36-2.83	
0.26-0.50	3.77	3.50-4.06		3.30	3.03-3.59	
0.00-0.25	6.81	5.66-8.19		4.84	3.94-5.96	
SECON Index						
Perfect 1.00	1.00	-	<.0001	1.00	-	0.593
0.76-0.99	2.47	2.30-2.65		2.70	2.49-2.93	
0.51-0.75	3.64	3.37-3.94		2.97	2.71-3.26	
0.26-0.50	4.41	3.95-4.93		3.43	3.03-3.88	
0.00-0.25	4.37	3.50-5.46		3.27	2.53-4.23	
ICOC Index†						
Perfect 1.00	1.00	-	<.0001	1.00	-	0.597
0.76-0.99	2.33	2.15-2.53		2.49	2.26-2.74	
0.51-0.75	3.16	2.95-3.38		2.88	2.66-3.11	
0.26-0.50	4.95	4.46-5.50		3.92	3.48-4.42	
0.00-0.25	7.05	4.7-10.56		4.60	2.80-7.54	

N.A., not available; UPC, usual provider care; COC, continuity of care; SECON, sequential continuity; ICOC, integrated continuity of care.

*P for trend: extracted by Cochran-Armitage test.

†Odds Ratio are adjusted by each continuity index(UPC, COC, SECON and COCI)separately and all other independent variables.

§ AUC(area under the receiver operating characteristic curve) means discrimination ability of prediction model. The AUC of this model was 0.715.

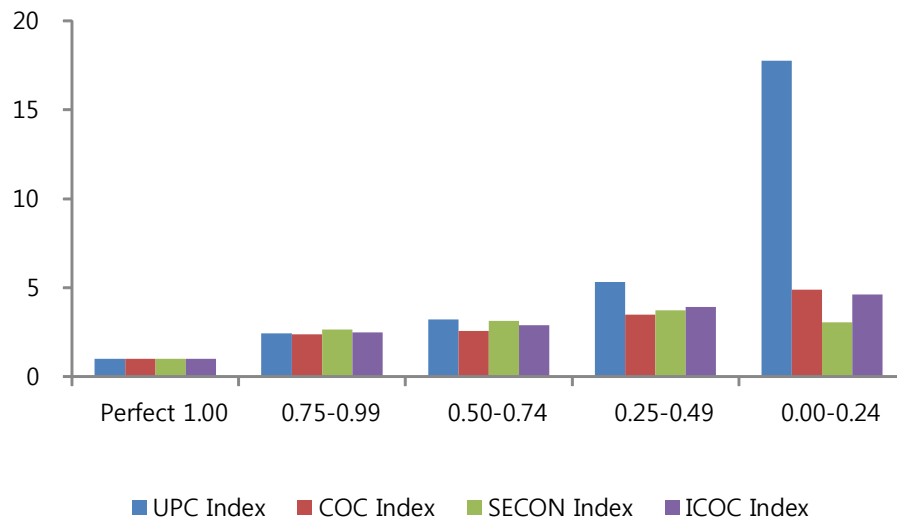
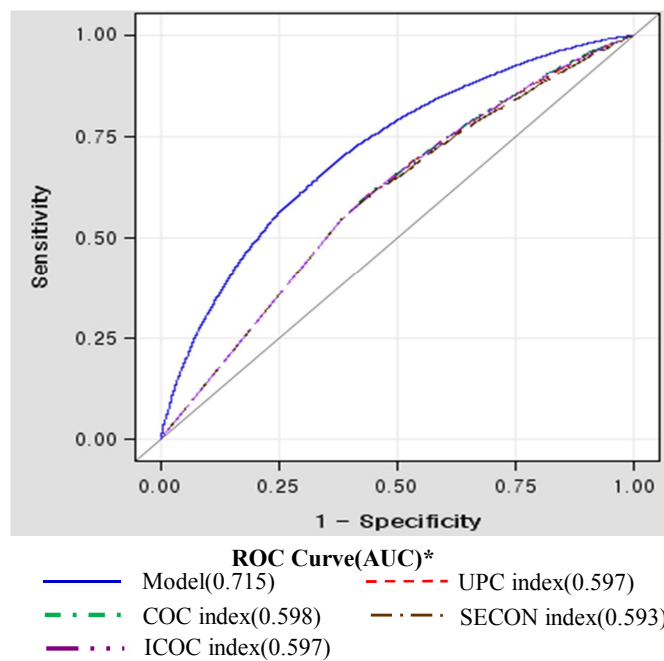


Figure 7. Adjusted OR for hospital admission by continuity level



*ROC, the receiver operating characteristics; AUC, area under the curve.

Figure 8. A comparison of ROC curve for hospital admission by continuity index

V. 고찰

1. 연구 방법에 대한 고찰

이 연구는 건강심사평가원에서 환자를 기준으로 인구학적 층화 추출하여 입원환자 5%, 외래환자 1%를 추출한 2009년의 환자표본자료를 사용하여 외래진료의 지속성과 입원과의 관계를 확인하기 위해 단면연구를 시행하였다.

이 연구의 연구설계방법은 기본적으로 단면연구이기 때문에 단면연구의 제한점으로서, 입원 발생과의 연관성의 방향에 대한 해석상의 혼란이 제기될 수 있다. 이러한 점을 최대한 극복하기 위해 초기 9개월간 입원이 없었던 환자들을 대상으로 마지막 3개월의 입원발생여부를 전향적으로 연구설계를 하여 추가로 분석해보았다. 결과는 단면연구로 설계한 이 연구의 결과와 크게 다르지 않았다. 다만 입원에 대한 비차비가 단면연구로 설계했던 연구의 비차비보다 작아지는 경향이 있었으나 비슷한 양상의 결과를 보였다(Appendix 7,8). 따라서 결과 해석의 방향성에 대한 문제는 어느 정도 해결되었다고 판단된다.

그러나, 이 연구는 당뇨병환자의 1년의 의료이용에 대한 심사자료를 사용하였기 때문에 이와 관련하여 이 연구의 몇 가지 제한점이 있다.

첫째, 혼란변수로 작용할 수 있는 변수들을 통제하지 못했다는 점이다. 연구대상자의 소득수준, 교육수준, 건강행위, 연구대상자의 거주지역에 대해 알 수 없었다. 이 변수들은 의료이용을 하는데 영향을 변수들이다. 이러한 문제를 최대한 극복하기 위해 대리변수로 사용할 수 있는 것들을 활용하였다. 소득수준은 보통 환자가 납부하는 건강보험료를 대리변수로 사용할 수도 있으나 이 자료는 심사평가원의 청구자료만을 포함하고 있어서 납부된 보험료의 변수가 없다. 하지만, 의료급여는 소득이 낮은 기초 생활 수급자 에게 의료보장에 대해 국가가 지원해주는 것으로서, 연구대상자의 소득이 높다, 낮다 정도의

이분형으로 소득수준을 반영하였다. 그러나, 상세한 소득수준에 대해서는 보정하지는 못하였다. 초기 당뇨병과 증상이 어느 정도 진행된 중기, 말기의 당뇨병 환자들의 혈당조절 행위는 달라질 수 있다. 약물치료로 혈당조절 하는 것만 알 수 있어서 약물을 처방 받지 않는 환자들의 특성을 확인하여 유추할 수 있었을 뿐, 건강행위와의 관계를 직접 확인해 볼 수 없었다. 그러나 이 연구는 연구대상자의 의료이용을 통해 지속성 수준을 측정하고 그 수준에 따라 입원의 위험도를 확인한 것으로서 위에서 언급한 요인들이 이미 의료이용에 영향을 주었다고 판단되어 이 연구 목적에 따른 분석에는 큰 문제가 되지 않을 것으로 생각된다.

둘째, 청구자료의 문제로 항상 제기된 진단의 정확성의 문제이다. 이 연구에서 사용한 자료에서 연구대상자들의 진단명에 정확도를 따로 평가할 수는 없었다.

셋째, 환자의 지속성 수준이 해마다 변화하는 양상을 측정하지 못했고, 당뇨 진단시기에 따라, 즉, 당뇨병을 앓은 기간에 따라 의료이용 양상 등이 달라질 수 있는 있는데, 이러한 점을 고려하지 못했다는 것이 이 연구의 제한점이다.

자료의 제한점과 단면연구라는 연구설계의 제한점이 있음에도 불구하고 이 연구의 강점이 있다. 환자표본자료에 대해 내부 타당도를 검증한 결과 입원환자 100개 다빈도 질환에서 표본자료와 모집단의 비율, 월별 환자당 평균 진료비의 상대분산 비율 등의 높은 일치율을 보이고 있어 모집단 추정을 하는데 좋은 자료로 판단하고 있다. 이 연구의 결과들이 모집단을 대표할 수 있는 결과라는 점에서 큰 강점이 있으며, 지속성 수준과 건강결과와의 관계를 입증한 대부분의 선행연구들에서 연구자료로 청구자료를 사용하였다. 건강결과와의 관계를 규명하기 위해서는 질환의 중증도가 크게 영향을 미칠 수 있기 때문에 질환의 중증도를 보정해주어야 한다. 그러나 기존의 연구들 대부분이 환자의 동방상병을 환자의 중증도로 사용하거나 아니면 Charlson's index를 사용하

여 증증도를 보정하였다. 그러나 이 연구에서는 질환의 증증도에 대한 대리변수로서 환자의 혈당강하제 처방을 조사하여 혈당강하제 병용제 수로 질환의 증증도를 보정한 것은 실제 질환의 증증도를 보정할 수 있었다는데 또한 강점이 있다. 마지막으로, 변수정의와 전향적인 연구설계를 한 뒤, 추가분석하여 이 연구결과의 방향성에 대한 근거를 뒷받침함으로써 단면연구의 제한점을 최대한 극복하고자 노력하였다는데 강점이 있다.

2. 연구 결과에 대한 고찰

이 연구는 제2형 당뇨병환자에서 외래진료의 지속성과 입원과의 관련성을 규명하였다. 2009년에 제2형 당뇨병환자의 외래진료의 지속성 수준은 COC로 측정 시 0.80 ± 0.001 수준이었으며, 0.75를 기준으로 지속성 좋음과 지속성 나쁨으로 분류하여 입원과의 관련성을 살펴본 결과, 모든 독립변수를 보정한 후에도 지속성이 나쁨 경우 지속성 좋은 사람들에 비해 입원 비차비가 2.44(95% CI: 2.17-2.75)배 높았다. 지속성 수준을 1.00, 0.76-0.99, 0.51-0.75, 0.26-0.50, 0.00-0.25의 5개의 범주로 분류하여 입원 비차비를 파악하였을 때, 지속성 수준이 낮아질수록 입원 비차비가 증가하는 경향성을 확인하였다. 입원에 대해 가장 설명력이 있는 지속성 지표를 파악하고자 UPC, COC, SECOC, ICOC의 AUC를 산출한 결과, 각각 0.597, 0.598, 0.593, 0.597로 COC의 지표가 가장 설명력있는 지표로 파악되었으나, 지표 별 큰 차이는 없었다.

만 19세 이상 성인의 제2형 당뇨병 환자에서 외래진료의 지속성 수준은 UPC로 측정했을 때 0.87 ± 0.001 , COC로 측정했을 때 0.80 ± 0.001 , SECON으로 측정했을 때 0.87 ± 0.001 , ICOC로 측정했을 때 0.84 ± 0.001 이었다. 국내 선행연구에서 제 2형 당뇨병환자의 지속성 수준이 COC로 측정했을 때 0.752 ± 0.265 인⁴⁵ 수준이었고, 당뇨병 전체 환자를 대상으로 한 연구에서 COC로 측정했을 때 지속성 수준이 0.743 ± 0.233 이었다⁴⁴. 국내의 실정과 다르기 때문에 외국 연구들과 직접적인 비교는 어려우나, 대만의 경우 제2형 당뇨병환자의 지속성 수준은 COC로 측정했을 때 0.37-0.39수준인 것을 비교하면³⁸, 이 연구에서 측정된 제2형 당뇨병환자의 지속성 수준은 다소 높게 측정되었다. 앞선 국내선행연구 2개의 경우 모두 표본자료가 아닌 건강보험심사평가원에 청구된 명세서 전체 자료를 이용한 것이며, 이 연구에서는 표본자료를 사용하였기 때문에 지속성 수준이 다르게 측정되었을 것이다.

입원 여부에 따른 두 집단간 분포에서는 20대에서 입원에 대한 경험을 가장

많이 하였고, 연령이 증가할수록 입원에 대한 경험률이 감소하다가 70대 이상인 환자들에서 다시 입원을 더 많이 경험하였다. 다중 로지스틱 회귀분석에서는 통계적으로 유의하지는 않았으나 이와 같은 J-shape의 양상을 보였다. 이 결과에 대해 가능한 설명이 2가지가 있다. 첫째는 제2형 당뇨병은 연령이 높은 사람들에게서 잘 발생하는 질환으로서, 연령이 낮은 사람들이 제2형 당뇨병으로 진단받았다는 것은 그만큼 중증도가 심할 수 있다라는 설명과 둘째는 심사청구 자료의 진단의 정확도가 70%인 것을 감안했을 때, 제1형 당뇨병의 연령이 낮은 환자들이 제2형 당뇨병으로 진단코드가 입력됐을 수 있다라는 것이다. 이것을 확인하기 위해 본문에 제시하지는 않았으나 질환의 특성을 알 수 있는 변수에 대해서 연령에 따라 소집단으로 나누어 분포를 확인하였다(Appendix 6). 20대 환자들이 다른 연령집단에 비해 질환의 중증도가 3 이상인 0.2%로 가장 낮았고, 혈당조절을 위해 혈당강하제 병용하는 성분군이 3성분 이상에서도 분포는 5.9%로 가장 낮았다. 그러나 혈당강하제 유형에서는 인슐린으로 혈당조절을 하는 비율이 4.4%로 가장 높았다. 이 모든 것을 종합해 볼 때, 질환의 중증도가 심하여 입원을 많이 경험한다는 설명보다는 제1형 당뇨병 환자를 2형 당뇨병으로 진단코드를 입력했다는 가능성이 더 커 보인다. 여성이 남성에 비해 입원 비차비가 1.11배로 더 높았는데, 이 결과는 Chan et al. 연구의 결과와 일치하는 결과이다. 그러나 국내에서 김재용 등(2005)의 연구결과에서는 보정하지 않은 입원의 비차비가 여성이 남성보다 높았으나, 모든 변수를 보정한 후에는 남성이 여성보다 입원 비차비가 더 높게 나온 결과와는 상반된다.

만성질환환자에서 소득 수준이 낮을수록 입원 비차비가 높다는 연구결과를 고려할 때, 비록 이 연구에서는 소득수준을 반영하는 대리변수나 소득수준변수를 사용하지 못하였으나, 의료보장유형이 소득수준이 낮다, 높다고 평가할 수 있는 지표로 사용할 수 있으며, 의료보장유형이 소득이 낮은 의료급여 환자들에게서 입원의 비차비가 2.33배 더 높게 나온 것은 기존의 연구들의 결과와 일관된다^{19,31,35}.

당뇨합병증의 개수로 살펴본 질환의 중증도가 심해질수록, 혈당강하제의 병용제 수가 많아질수록, 경구용으로 혈당 조절하는 환자들보다 인슐린으로 혈당을 조절하는 환자들에서 입원위험도가 높아지는 것은 의학적 개연성에 부합하는 것으로 보인다.

당뇨합병증이 없는 환자들에서 당화혈색소 검사, 당검사, 지질검사를 시행하거나 당뇨병성 망막증이 없는 환자들에서 안저 검사를 시행하는 사람들을 검사를 받은 숫자로 분류하였을 때, 검사를 적게 시행할수록 입원 비차비가 높아졌다. 약 처방일수에 따른 입원 비차비에서는 약을 처방 받지 않는 사람들을 제외하고 처방일수가 짧을수록 입원 비차비가 높아지는 것을 확인할 수 있었다. 약을 처방 받지 않는 사람들은 의학적 판단 하에 약이 필요하지 않는 경우가 있고, 의학적 판단으로는 약물치료가 필요하지만, 환자들 본인 의지로 약을 처방받지 않는 경우가 있을 것으로 생각되어, 약 처방일수와 질환의 중증도를 결합하여 두 집단을 구분하여 분석하였을 때, 약을 처방 받지 않으면서 당뇨합병증이 있는 경우에 입원위험도는 더 높았으나, 약을 복용하는 전체 집단에 비해서는 입원위험도가 낮았다. 연령군별로 나누어 분석한 결과에서 연령이 낮은 20, 30대의 환자들이 약 처방을 받지 않는 비율이 높았고, 지속성 수준을 이분형으로 나누어 연구대상자의 특성에 따라 분포를 확인한 결과에서는 오히려 약 처방을 받지 않는 군에서 지속성 수준이 좋음에 더 많이 분포하였다. 이런 모든 것을 종합해 볼 때, 이 연구에서 사용한 청구자료로는 건강행위나 교육수준 및 소득에 대한 정보를 알 수 없어 확인할 수는 없으나, 생각해 볼 수 있는 가능한 설명은 질병에 대한 지식수준과 관심이 높은 젊은 연령층에서 지속성 수준은 높고, 약물치료가 아닌 다른 건강행위의 개선을 통해 혈당조절에 대한 의지를 보이는 것으로 생각된다.

당뇨병환자에서 입원발생에 대해 어떤 지속성 지표가 더 적합한지를 분석했다. 우리나라 당뇨병 환자들의 지속성 수준은 UPC, COC, SECON, ICOC 4개의 지표 비교적 모두 높은 편이었다. 지표 별 특성을 고려할 때, UPC가 높다는 것은 우리나라 당뇨병 환자들은 주로 한 기관을 이용한다는 뜻이며, COC는 기

관당 방문 분포가 일정하다면, 총 방문횟수가 증가할수록 높아지고, 총 방문 횟수가 일정하다면, 한 기관에 방문한 분포가 클수록 COC는 높아지기 때문에 COC가 높다는 의미는 앞서 UPC가 높았던 것을 감안하면 한 기관을 방문하는 집중도가 컸거나, 총 방문횟수가 높았을 것으로 해석된다. SECON가 높다는 의미 역시 연속적으로 방문한 비율이 높다는 것으로서, 앞서 해석한 UPC, COC가 높았던 것을 그대로 반영한다. 이 3개의 지표가 지속성 측정 시, 강조하는 관점이 다르기 때문에 3개의 지표 모두를 반영한 ICOC를 산출하여 지속성 수준을 측정했을 때도 3개의 지표에서 모두 높은 수준이었던 것이 반영되어 지속성 수준이 높게 측정되었다. 3개의 지표에서 모두 지속성 수준이 높았기 때문에 지표 간 입원발생에 대한 설명력에는 큰 차이가 없었다. 이 의미는 어떤 지속성의 지표를 사용해도 큰 차이는 없다는 뜻이다. 그러나 3개의 지표가 강조하는 관점이 다르기 때문에 환자들의 질환에 따라 그 질환과 관련된 정책에 따라 의료이용 양상이 변할 것이기에 먼저 의료이용양상을 평가하여 그에 맞는 지표를 사용하는 것이 적합할 것이다. 즉, 현재 의원급 만성질환관리제를 시행하는 상황에서는 환자가 한 의료기관을 선택하도록 하나, 언제라도 선택 의료기관을 변경할 수 있는 상황하에서는 UPC나 SECON를 사용하는 것이 적당할 것이고, 2013년 11월에 보건복지부가 발표한 일차의료 중심의 만성질환관리 시범사업 계획안⁴⁶은 미국의 만성질환관리모형에 거의 유사한 프로그램으로서, 의료기관과 환자를 지원하는 지역사회 등의 조정성을 평가하기 위해서는 COC가 적당할 것이다.

지속성이 좋을수록 입원의료서비스 이용을 낮추었다. 환자와 의료제공자의 관점에서 지속성이 좋은 영향을 미칠 수도 있고, 나쁜 영향을 미칠 수도 있다. 특히 질환의 진행속도가 느린 만성질환을 가진 환자들에서 지속성이 오히려 의사가 환자의 새로운 문제를 발견하지 못하게 하거나, 의사의 목적의식을 떨어뜨려 환자에게 좋지 않은 영향을 미칠 수 있다. 이에 반해 지속성은 의사와 꾸준한 만남을 통해 환자가 말하기 꺼려할 수 있는 정보들을 포함해 환자에 대한 정보의 축적을 통해 환자에 적합한 진료를 시행할 수 있고, 환자의 선호

도를 고려한 치료를 할 수 있을 뿐 아니라, 치료의 순응도를 높여 좋은 결과를 가져올 수 있다⁴⁷. 앞선 연구들에서 의사와 환자의 관계가 좋을수록, “Christakis 등(2004)은 진료 지속성에 높은 가치를 부여할수록, 의료제공자에 대한 평가가 좋을수록, Nutting 등(2003)은 외래 진료 방문 시 의사에 대한 만족도가 높을수록 지속성 수준이 높다고 하였고, Stein 등(1999)은 의료 접근도에 대한 만족도가 높을수록 주치의(personal doctor)를 둘 가능성이 높다고 하였다”⁴³. 지속성이 좋다는 것은 단순히 의료기관의 양적 이용만을 뜻하는 것은 아니다. 약만 처방해 주는 관계가 아닌 환자와 의료제공자가 서로 신뢰할 수 있는 관계를 형성해야 한다. 이르기 위해서는 의료제공자의 동기부여가 중요하다. 의료기관 평가를 통해 인센티브를 지급하고 있는데, 2012년 평가 결과, 4928개 기관에 54억원의 인센티브가 지급되었다. 이는 평균 기관당 110만원 정도이다. 이 금액은 의료기관에게 동기부여가 되기에는 적은 금액이다. 인센티브 뿐 아니라 동기부여가 될 수 있는 정책이 필요할 것으로 생각된다.

또한 정부와 의료제공자 및 지역사회의 협조가 필요하다고 생각한다. 2012년 4월부터 의원급 만성질환관리제도를 시행하면서 정부와 의원급 의료제공자들과의 갈등이 계속 있어왔다. 갈등 중 하나가 다른 검사항목에 대해서는 문제가 없으나 안저검사 관련하여 이의를 제기하였는데, 그 이유는 이 제도를 시행하면서 제도 범위 안에 있는 의원들은 1년동안 환자관리노력 정도를 평가하여 인센티브를 받을 수 있다. 그러나 평가항목 중 하나가 안저검사 시행율이 있다. 당뇨병성 망막병증을 조기에 발견하고자 하는 차원에서 이 평가지표를 채택하여 평가를 하게 되는데, 의원급 의료제공자들의 주장은 우리나라의 대부분 의원급에서 안저검사를 할 수 없는 실정이며, 안저검사를 위해서는 안과 전문의가 있는 병원으로 환자를 의뢰해야만 하기 때문에 평가지표로 적당하지 않다는 것이다. 하지만 이 연구의 결과에서도 보여주듯이, 당뇨합병증이 없는 환자들에서 당뇨병과 관련된 검사를 많이 시행할수록 입원의료서비스 이용을 낮추었다. 환자의 건강을 다루는 문제에 있어서 만큼은 상황을 고려하여

타협할 수는 없다. 그렇다고 의료기관의 현실적인 문제를 고려하지 않을 수도 없다. 다만, 의료기관과 정부가 환자의 건강을 위해 다른 방법을 모색해야 한다. 의료기관간 망을 구축하여 환자를 진료하거나 원격진료도 해결할 수 있는 방법 중 하나라고 생각한다. 캐나다의 온타리오 주에서 고안한 만성질환예방 관리모형(Ontario' s Chronic Disease Prevention and Management Framework)은 만성질환관리모형(chronic care model)을 확장시킨 개념으로 의료기관은 환자에 대한 임상정보시스템을 구축하여 정보를 기반으로 환자 스스로 임상적 의사결정을 할 수 있도록 지원해주고, 환자에게 적합한 서비스를 전달하며, 환자 스스로 자가 관리할 수 있도록 지원해주며, 지역사회의 자원을 활용하여 지지적인 환경을 만들고, 건강한 보건정책을 수립하며 이 안에서 지역사회가 수행하는 모형을 제안하였다. 당뇨병 등의 주요만성질환들을 효과적으로 관리할 수 있는 프로그램을 개발함이 필요할 것으로 사료된다.

VI. 결 론

이 연구는 2009년 건강보험심사평가원에서 배포하는 환자표본자료를 사용하여 총 1,370,127명의 성인 제2형 당뇨병 환자의 외래진료의 지속성과 입원과의 관계를 파악하고 지속성 측정 지표 중 어느 지표가 입원에 대한 설명력이 가장 큰지, 단면연구를 시행하였다.

외래진료의 지속성 수준은 COC로 측정 시 0.80 ± 0.001 수준이었으며, 0.75를 기준으로 지속성 좋음과 지속성 나쁨으로 분류하여 입원과의 관련성을 살펴본 결과, 모든 독립변수를 보정한 후에도 지속성이 나쁨 경우 지속성 좋은 사람들에 비해 입원 비차비가 2.44(95% CI: 2.17-2.75)배 높았다. 지속성 수준을 1.00, 0.76-0.99, 0.51-0.75, 0.26-0.50, 0.00-0.25의 5개의 범주로 분류하여 입원 비차비를 파악하였을 때, 지속성 수준이 낮아질수록 입원 비차비가 증가하는 경향성을 확인하였다. 입원에 대해 가장 설명력이 있는 지속성 지표를 파악하고자 UPC, COC, SECOC, ICOC의 AUC를 산출한 결과, 각각 0.597, 0.598, 0.593, 0.597로 COC의 지표가 가장 설명력 있는 지표로 파악되었으나, 지표별 큰 차이는 없었다.

지속성 수준이 높을수록 환자의 입원의료서비스 이용은 낮아졌다. 이것은 현재 시행되고 있는 의원급 만성질환관리제를 계속 수행하도록 하는데 근거로서 제시될 수 있을 것 같다. 또한, 우리나라 당뇨병환자의 지속성 수준과 의료이용양상을 봤을 때, 이 연구에서 제시한 지속성 지표 어느 것을 사용하여도 무관할 것으로 생각되나, 이는 향후 만성질환관리에 대한 정책적 상황을 고려하여 그에 맞는 지표를 선택하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

더불어, 외래진료의 지속성을 높이기 위해서는 단지 양적 이용만이 아닌, 환자와 의료제공자 사이에 서로 신뢰할 수 있는 관계를 형성하는 것이 중요하며, 이들이 속해있는 지역사회는 환자 스스로 자신의 질환을 잘 알고 관리할 수 있도록 교육하고 지지하는 역할을 하며, 정부는 환자와 의료제공자, 지역사회 모두에게 동기부여가 될 수 있는 효과적인 만성질환 관리 정책을 만들어

야 할 것이다.

이 연구는 1개 년도의 당뇨병환자의 지속성 수준을 측정하여 건강결과와의 관련성을 파악한 것으로 향후 지속성 수준을 장기적으로 측정하여 건강결과와 어떠한 관련성이 있는지에 대한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. 김재용, 김혜영, 김화영, 민경환, 박성원 등. 우리나라 당뇨병환자의 외래이용 지속성이 건강결과와 의료비에 미치는 영향: 건강보험자료 분석결과. 당뇨병 2006;30:377-87.
2. 보건복지부. 만성질환의 체계적 관리를 위한 선택의원제 도입계획. 보도자료, 2011.
3. 보건복지부. 일차의료 중심 만성질환관리 시범사업 추진계획(안). 보도자료, 2013.
4. 안이수. 고혈압·당뇨병 환자의 일차의료 외래이용 지속성이 입원 및 응급실 이용에 미치는 영향서울:고려대학교[박사학위논문];2008.
5. 이관우. 당뇨병 관리의 경제성 평가. 대한당뇨병학회 2011;12:2-5.
6. 질병관리본부. 국민건강영양조사, 1995,1998, 2001, 2007-2011.
7. Alpert JJ, Charney E. The education of physicians for primary care. No.(IIRA) 74-3113. Washington D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare;1973.
8. American Diabetes Association. American diabetes association guideline, 2013. 2013.
9. Arch G. Mainous, James M. Gill. The importance of continuity of care in the likelihood of future hospitalization : Is site of care equivalent to a primary clinician? American Journal of Pubilc Health 1998;88:1539-41.
10. Atlas SJ, Grant RW, Ferris TG, Chang Y, Barry MJ. Patient-physician connectedness and quality of primary care. Ann Intern Med 2009;150:325-35.
11. Atlas SJ, Grant RW, Ferris TG, Chang Y, Barry MJ. Patient-physician connectedness and quality of primary care. Ann Intern Med 2009;150:325-35.
12. Bice TW, Boxerman SB. A quantitative measure of continuity of care. Med Care 1977;15:347-9.

13. Breslau N, Reeb KG. Continuity of care in a university-based practice. *J Med Educ* 1975;50:965-9.
14. Cabana MD, Jee SH. Does continuity of care improve patient outcomes?. *J Fam Pract* 2004;53:974-80.
15. Chan CL, You HJ, Huang HT, Ting HW. Using an integrated COC index and multilevel measurements to verify the care outcome of patients with multiple chronic conditions. *BMC Health Serv Res* 2012;12:405.
16. Chen CC, Tseng CH, Cheng SH. Continuity of care, medication adherence, and health care outcomes among patients with newly diagnosed type 2 diabetes: A longitudinal analysis. *BMC Health Serv Res* 2012;12:405-16.
17. Choi YJ. A study on the continuity of primary care among child and adolescent patients in Korea[dissertation]. Seoul: Seoul University; 2006.
18. Christakis DA, Mell L, Koepsell TD, Zimmerman FJ, Connell FA. Association of lower continuity of care with greater risk of emergency department use and hospitalization in children. *Pediatrics* 2001;107:524-9.
19. Fan VS, Burman M, McDonnell MB, Fihn SD. Continuity of care and other determinants of patient satisfaction with primary care. *J Gen Intern Med* 2005;20:226-33.
20. Gray DP, Evans P, Sweeney K, Lings P, Seamark D, Seamark C, et al. Towards a theory of continuity of care. *Journal of the Royal Society of Medicine* 2003;96:160-6.
21. Hong JS, Kang HC. Continuity of ambulatory care and health outcomes in adult patients with type 2 diabetes in Korea. *Health Policy* 2013;109:158-65.
22. IOM. Primary care: America's health in new era. Washington D.C.: National Academy Press, 1996.
23. Katz DA, McCoy K, Sarrazin MV. Does improved continuity of primary care affect clinician-patient communication in VA? *J Gen Intern Med* 2013. in press.
24. Knight JC, Dowden JJ, Worrall GJ, Gadag VG, Murphy MM. Does higher continuity of family physician care reduce hospitalizations in elderly people with diabetes. *Population Health Management* 2009;12:81-6.
25. Korea National Statistical Office. Statistics of all cause mortality in 2011. 2012.

26. Mainous AG, Gill JM. The importance of continuity of care in the likelihood of future hospitalization: is site of care equivalent to a primary clinician?. *Am J Public Health* 1998;88:1539-41.
27. Malcolm CJ, Maranger J, Taljaard M, Shah B, Tailor C, Liddy C, et al. Into the abyss: diabetes process of care indicators and outcomes of defaulters from a Canadian tertiary care multidisciplinary diabetes clinic. *BMC Health Serv Res* 2013;13:303-11.
28. McCusker J, Tousignant P, Borgès Da Silva R, Ciampi A, Lèvesque JF, Vadeboncoeur A, et al. Factors predicting patient use of the emergency department: a retrospective cohort study. *CMAJ* 2012;184:E307-E15.
29. Menec VH, Sirski M, Attawar D, Katz A. Does continuity of care with a family physician reduce hospitalizations among older adults?. *Journal of Health Services Research & Policy* 2006;11:196-201.
30. Millis JS. The graduate education of physicians: report of the citizens' commission on graduate medical education. Chicago: American Medical Association, 1966.
31. Ministry of Health & Welfare, Health Insurance Review & Assessment Service. Production and development of OECD health care quality indicator in 2011: press. 2011.
32. National Health Insurance Service. National Health Insurance Statistical Yearbook. 2002-2012. Available from: URL:http://www.nhis.or.kr/portal/site/main/MENU_WBDDG02/.
33. Nyweide DJ, Anthony DL, Bynum JP, Strawderman RL, Weeks WB, Casalino LP, Fisher ES. Continuity of care and the risk of preventable hospitalization in older adults. *JAMA Internal Medicine* 2013;173:1879-84.
34. Oh IH, Yoon SJ, Kim EJ. The burden of disease in Korea. *Journal of the Korean Medical Association* 2011;54:646-52.
35. Parchman ML, Pugh JA, Noël PH LA. Continuity of care, self-management behaviors, and glucose control in patients with type 2 diabetes. *Med Care* 2002;40:137-44.
36. Random House. The Random house dictionary of the English language, 2nd edition. New York: Random House, 1983.

37. Reid R, Haggerty J, McKendry R. Defusing the confusion: concepts and measures of continuity of healthcare: final report. Ottawa: Canadian Health Services Research Foundation; 2002.
38. Saultz JW. Defining and measuring interpersonal continuity of care. *Ann Fam Med* 2003;1:134-43.
39. Starfield B. Measuring the attainment of primary care. *Journal of Medical Education* 1979;54:361-69.
40. Steinwachs DM. Measuring provider continuity in ambulatory care: an assessment of alternative approaches. *Med Care* 1979;17:551-6.
41. Stratton MI, Adler IA, Neil WA, Matthews RD, Manley ES, Cull AC, et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ* 2000; 321:405-12.
42. Tanaka S, Yosimura Y, Kamada C, Tanaka S, Horikawa C, Okumura R, et al. Intakes of dietary fiber, vegetables, and fruits and incidence of cardiovascular disease in Japanese patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2013. in press
43. Uijen AA, Schers JH, Schellevis GF, van den Bosch WJ. How unique is continuity of care? A review of continuity and related concepts. *Family Practice* 2012;29:264-71.
44. Wasson JH, Sauvigne AE, Mogielnicki P, et al. Continuity of outpatient medical care in elderly men: a randomized trial. *JAMA* 1984;252:2413-7.
45. Weiss LJ, Blustein J. Faithful patients: the effect of long-term physician-patient relationships on the costs and use of health care by older Americans. *Am J Public Health* 1996;86:1742-7.

부 록

Appendix 1. Diagnosis code related to type 2 diabetic complications by ICD-10

ICD-10	Contents	Remarks
E11.0	with coma	not included
E11.1	with acidosis	
E11.2	with renal complications	
E11.3	with ophthalmic complications	
E11.4	with neurological complications	
E11.5	with circulatory complications	
E11.6	with other specified complications	
E11.7	with multiple complications	classified as ≥ 3 of severity
E11.8	with unspecified complications	
E11.9	without complications	

Korean National Health Insurance. Korean Standard Classification of Disease.2011

Appendix 2. Hypoglycemic agents list

Hypoglycemic agents	Ingredient
Biguanide	Metformin HCl
Non-sulfonyl urea	Mitiglinide calcium hydrate
Sulfonyl urea	Chlorpropamide, Glibenclamide, Gliclazide, Gliclazide, Glipizide, Glimepiride
Alpha glucosidase	Acarbose, Voglibose
Insulin	Insulin aspart
	Human insulin regular
	Human insulin NPH
	Insulin detemir
	Human insulin
Thiazolidinediones	Pioglitazone

Appendix 3. Distribution of individual characteristics by whether continuity is good or bad

Characteristics	Continuity of care			P-value
	Good(COC \geq 0.75)	Bad(COC<0.75)	Total	
Age(years)				
20-29	5,154(71.4)	2,062(28.6)	7,215	<.0001
30-39	35,300(76.5)	10,846(23.5)	46,146	
40-49	151,922(76.8)	45,930(23.2)	197,852	
50-59	277,529(77.1)	82,469(22.9)	359,998	
60-69	308,628(74.2)	10,7107(25.8)	415,736	
≥70	233,165(67.9)	110,014(32.1)	343,179	
Sex				
Male	544,730(76.0)	172,044(24.0)	716,774	<.0001
Female	466,968(71.5)	186,384(28.5)	653,353	
Type of health security				
Health Insurance	928,484(74.1)	324,113(25.9)	1,252,597	<.0001
Medical Aid	76,746(69.8)	33,207(30.2)	109,953	
Others	6,469(85.4)	1,108(14.6)	7,577	
Severity‡				
0	332,174(72.8)	124,276(27.2)	456,450	0.0008
1	524,218(75.0)	174,884(25.0)	699,102	
2	142,822(72.3)	54,777(27.7)	197,598	
3	12,485(73.5)	4,492(26.5)	16,977	
Number of combination hypoglycemic agents†				
No medication	277,267(67.1)	136,068(32.9)	413,335	<.0001
1 agent	344,827(76.4)	106,530(23.6)	451,358	
2 agents	311,459(77.1)	92,746(22.9)	404,204	
≥3 agents	78,145(77.2)	23,084(22.8)	101,230	
Type of diabetes mellitus medication				
No medication	277,267(67.1)	136,068(32.9)	413,335	<.0001
Oral	716,293(76.7)	217,029(23.3)	933,323	
Insulin injection or pump	18,138(77.3)	5,331(22.7)	23,469	
Type of outpatient clinic where most frequently				
General hospital	261,167(76.0)	82,692(24.0)	343,858	<.0001
Hospital	66,184(69.4)	29,169(30.6)	95,353	
Primary care provider	634,594(74.2)	220,914(25.8)	855,508	
Public health center	49,753(66.0)	25,654(34.0)	75,407	
Number of tests which patient took †				
none of tests	237,351(75.7)	76,138(24.3)	313,489	0.0035
1 of 4 tests	665,309(73.9)	235,245(26.1)	900,554	
more than 2 of 4 tests	109,038(69.9)	47,046(30.1)	156,084	

Appendix 3 Distribution of individual characteristics by whether continuity is good or bad (continued)

Characteristics	Continuity of care		Total	P-value
	Good(COC \geq 0.75)	Bad(COC<0.75)		
Medication Prescription Days				
0 days & Severity=0 "	32,115(88.9)	4,015(11.1)	36,130	<.0001
0 days & Severity=1 or 2 or3"	47,230(89.5)	5,569(10.5)	52,799	
1~179	138,045(63.6)	79,176(36.4)	217,222	
180~269	121,176(67.2)	59,154(32.8)	180,330	
269-359	347,612(74.3)	120,038(25.7)	467,650	
\geq 360	325,520(78.3)	90,476(21.7)	415,996	
Total	1,011,698(73.8)	358,428(26.2)	1,370,127	

Appendix 4. Distribution of individuals continuity characteristics by Hospital Admission

Characteristics	Yes	No	Total	P-value
UPC Index				
Perfect 1.00	21,108(2.4)	866,469(97.6)	887,576	<.0001
0.76-0.99	13,177(5.7)	220,022(94.3)	233,198	
0.51-0.75	14,231(7.5)	175,545(92.5)	189,776	
0.26-0.50	6,169(10.4)	53,046(89.6)	59,215	
0.00-0.25	107(29.8)	253(70.2)	362	
COC Index				
Perfect 1.00	21,108(2.4)	866,469(97.6)	887,576	<.0001
0.76-0.99	5,762(5.1)	107,599(94.9)	113,361	
0.51-0.75	11,262(6.2)	169,976(93.8)	181,237	
0.26-0.50	14,577(8.4)	158,714(91.6)	173,291	
0.00-0.25	2,085(14.2)	12,577(85.8)	14,661	
SECON Index				
Perfect 1.00	21,108(2.4)	866,469(97.6)	887,576	<.0001
0.76-0.99	15,215(5.7)	253,183(94.3)	268,398	
0.51-0.75	12,023(8.1)	135,599(91.9)	147,622	
0.26-0.50	5,262(9.7)	48,961(90.3)	54,223	
0.00-0.25	1,185(9.6)	11,123(90.4)	12,308	
ICOC Index†				
Perfect 1.00	21,108(2.4)	866,469(97.6)	887,576	<.0001
0.76-0.99	9,715(5.4)	170,937(94.6)	180,652	
0.51-0.75	17,015(7.1)	221,398(92.9)	238,414	
0.26-0.50	6,508(10.8)	53,930(89.2)	60,438	
0.00-0.25	446(14.6)	2,600(85.4)	3,046	
Total	54,792(4.0)	1,315,335(96.0)	1,370,127(100.0)	

*:Weighted Frequency(Weightd Percent)

†: ICOC(Integrated Continuity of Care) index was caculated by merging UPC(Usual Provider Care), COCI(Continuity of Care Index) and SECON(Sequential Continuity of Care)

Appendix 5. Descriptive statistics and factors correlation between ICOC and each continuity index

Continuity index	Mean(SD)	Min	Max	Correlation with ICOC*
UPC	0.868(0.178)	0.167	1.000	0.970
COC	0.798(0.249)	0.000	1.000	0.986
SECON	0.866(0.191)	0.000	1.000	0.906
ICOC	0.843(0.198)	0.056	1.000	1.000

Note: SD, standard deviation; *: PCC, pearson correlation coefficients.

Appendix 6. Distribution of individual characteristics by age-group

Unit: persons(%)*

Characteristics	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	≥70
Sex						
Male	4,031(55.9)	32,470(70.4)	134,968(68.2)	216,376(60.1)	203,385(48.9)	125,545(36.6)
Female	3,185(44.1)	13,677(29.6)	62,884(31.8)	143,622(39.9)	212,351(51.1)	217,634(63.4)
Type of health security						
Health Insurance	6,861(95.1)	43,339(93.9)	181,729(91.9)	335,268(93.1)	381,344(91.7)	304,057(88.6)
Medical Aid	353(4.9)	2,800(6.1)	16,123(8.1)	24,023(6.7)	28,577(6.9)	38,076(11.1)
Others	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	707(0.2)	5,815(1.4)	1,046(0.3)
Severity						
0	3,177(44.0)	16,954(36.7)	71,184(36.0)	121,138(33.6)	132,699(31.9)	111,298(32.4)
1	3,154(43.7)	22,977(49.8)	98,099(49.6)	183,468(51.0)	220,691(53.1)	170,712(49.7)
2	869(12.0)	5,962(12.9)	26,584(13.4)	51,407(14.3)	57,900(13.9)	54,876(16.0)
≥3	15(0.2)	253(0.6)	1,985(1.0)	3,985(1.1)	4,446(1.1)	6,292(1.8)
Number of combination hypoglycemic agents'						
No medication	2,492(34.5)	11,408(24.7)	47,415(24.0)	96,900(26.9)	132,284(31.8)	122,836(35.8)
1 agent	2,608(36.1)	17,023(36.9)	69,322(35.0)	120,223(33.4)	136,145(32.7)	106,037(30.9)
2 agents	1,692(23.5)	14,215(30.8)	67,169(33.9)	113,169(31.4)	118,268(28.4)	89,691(26.1)
≥3 agents	423(5.9)	3,500(7.6)	13,946(7.0)	29,708(8.3)	29,038(7.0)	24,615(7.2)
Type of diabetes mellitus medication						
No medication	2,492(34.5)	11,408(24.7)	47,415(24.0)	96,900(26.9)	132,284(31.8)	122,836(35.8)
Oral	4,408(61.1)	33,308(72.2)	147,253(74.4)	256,791(71.3)	275,960(66.4)	215,604(62.8)
Insulin injection or pump	315(4.4)	1,431(3.1)	3,185(1.6)	6,308(1.8)	7,492(1.8)	4,738(1.4)

Appendix 6. Distribution of individual characteristics by age-group (continued)

Unit: persons(%)*

Characteristics	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	≥70
Number which took tests‡						
none of tests	2338(32.4)	10846(23.5)	47046(23.8)	77961(21.7)	93653(22.5)	81645(23.8)
1 of 4 tests	3877(53.7)	28431(61.6)	123214(62.3)	237030(65.8)	279091(67.1)	228912(66.7)
more than 2 of 4 tests	999(13.9)	6869(14.9)	27592(13.9)	45008(12.5)	42992(10.3)	32623(9.5)
Type of outpatient clinic which most frequently visited						
General hospital	2,800(38.8)	13,008(28.2)	47,154(23.8)	87,600(24.3)	111,584(26.8)	81,714(23.8)
Hospital	446(6.2)	2,985(6.5)	17,877(9.0)	28,838(8.0)	25,115(6.0)	20,092(5.9)
Primary care provider	3,761(52.1)	29,700(64.4)	128,645(65.0)	227,453(63.2)	251,991(60.6)	213,958(62.3)
Public health center	207(2.9)	453(1.0)	4,177(2.1)	16,108(4.5)	27,046(6.5)	27,415(8.0)
Medication Prescription Days						
0 days & Severity=0 "	246(3.4)	946(2.1)	4,492(2.3)	9,731(2.7)	12,354(3.0)	8,361(2.4)
0 days & Severity=1 or 2 or 3"	153(2.1)	1,854(4.0)	6,331(3.2)	12,831(3.6)	19,138(4.6)	12,492(3.6)
1~179	2,769(38.4)	14,446(31.3)	42,261(21.4)	53,115(14.8)	54,238(13.0)	50,391(14.7)
180~269	1,562(21.6)	8,000(17.3)	34,623(17.5)	51,292(14.2)	45,284(10.9)	39,569(11.5)
270-359	1,492(20.7)	14,085(30.5)	71,761(36.3)	126,707(35.2)	145,561(35.0)	108,045(31.5)
≥360	992(13.8)	6,815(14.8)	38,384(19.4)	106,322(29.5)	139,161(33.5)	124,321(36.2)
Continuity of care						
Good(COC index≥0.75)	5,154(71.4)	35,300(76.5)	151,922(76.8)	277,529(77.1)	308,628(74.2)	233,165(67.9)
Bad(COC index<0.75)	2,062(28.6)	10,846(23.5)	45,930(23.2)	82,469(22.9)	107,107(25.8)	110,014(32.1)

Appendix 7. Distribution of individual characteristics by Hospital Admission

				Unit: persons(%)*
Characteristics	Yes	No	Total	P-value
Age(years)				
20-29	53(0.7)	7,285(99.3)	7,338	<.0001
30-39	438(1.0)	44,054(99.0)	44,492	
40-49	1,408(0.7)	189,552(99.3)	190,960	
50-59	2,562(0.7)	344,937(99.3)	347,498	
60-69	2,692(0.7)	400,497(99.3)	403,190	
≥70	4,269(1.3)	323,633(98.7)	327,902	
Sex				
Male	5,262(0.8)	687,443(99.2)	692,705	<.0001
Female	6,162(1.0)	622,514(99.0)	628,676	
Type of health security				
Health Insurance	8,831(0.7)	1,204,128(99.3)	1,212,959	<.0001
Medical Aid	2,523(2.5)	98,322(97.5)	100,845	
Others	69(0.9)	7,507(99.1)	7,577	
Severity‡				
0	5,600(1.4)	387,712(98.6)	393,312	<.0001
1	2,646(0.6)	433,619(99.4)	436,265	
2	2,354(0.6)	390,981(99.4)	393,335	
3	823(0.8)	97,645(99.2)	98,468	
Number of combination hypoglycemic agents'				
No medication	1915(0.4)	444681(99.6)	446,596	<.0001
1 agent	5631(0.8)	671394(99.2)	677,025	
2 agents	3185(1.7)	180344(98.3)	183,529	
≥3 agents	692(4.9)	13538(95.1)	14,231	
Type of diabetes mellitus medication				
No medication	5,600(1.4)	387,712(98.6)	393,312	<.0001
Oral	5,446(0.6)	900,292(99.4)	905,738	
Insulin injection or pump	376(1.7)	21,954(98.3)	22,331	
Number which took tests‡				
none of tests	3,338(0.9)	385,719(99.1)	389,058	0.2749
1 of 4 tests	7,200(0.9)	807,270(99.1)	814,470	
more than 2 of 4 tests	884(0.8)	116,968(99.2)	117,853	

*: weighted frequency(weighted percentage)

Note: the result of analysis that measuring continuity of care in patients without diabetic complications during the first nine months and then indentifying relationship between continuity of care and hospital admission during the last three months.

Appendix 7. Distribution of individual characteristics by Hospital Admission (continued)

Unit: persons(%)*

Characteristics	Yes	No	Total	P-value
Type of outpatient clinic where most frequently visited				
General hospital	4,269(1.3)	323,581(98.7)	327,851	<.0001
Hospital	1,323(1.5)	87,846(98.5)	89,169	
Primary care provider	5,431(0.7)	825,616(99.3)	831,047	
Public health center	399(0.5)	72,915(99.5)	73,315	
Medication Prescription Days				
0 days & Severity=0 "	184(0.5)	40,107(99.5)	40,292	<.0001
0 days & Severity≥1	546(0.9)	57,199(99.1)	57,746	
1~179	3,746(1.4)	273,659(98.6)	277,406	
180~269	4,292(0.8)	502,435(99.2)	506,727	
≥270	2,654(0.6)	436,557(99.4)	439,211	
Continuity by ICOC index†				
Good(COC>0.75)	7,623(0.7)	1,017,014(99.3)	1,024,637	<.0001
Bad(COC<0.75)	3,800(1.3)	292,944(98.7)	296,744	
Total	11423(0.9)	1309958(99.1)	1,321,381	

*: weighted frequency(weighted percentage)

Note: the result of analysis that measuring continuity of care in patients without diabetic complications during the first nine months and then indentifying relationship between continuity of care and hospital admission during the last three months.

Appendix 8. OR for Hospital Admission.

Characteristics	Unadjusted OR		Adjusted OR	
	OR	95% CI	OR	95% CI
Age(years)				
20-29	0.56	0.26-1.22	0.57	0.26-1.27
30-39	0.75	0.57-1.01	0.89	0.66-1.21
40-49	0.56	0.47-0.67	0.66	0.55-0.80
50-59	0.56	0.49-0.65	0.67	0.58-0.78
60-69	0.51	0.44-0.59	0.57	0.49-0.66
≥70	1.00	-	1.00	-
Sex				
Male	1.00	-	1.00	-
Female	1.29	1.16-1.44	1.10	0.98-1.24
Type of health security				
Health Insurance	1.00	-	1.00	-
Medical Aid	3.50	3.06-4.00	2.58	2.23-2.98
Others	1.26	0.63-2.49	0.79	0.39-1.60
Severity				
0	1.00	-	1.00	-
1	1.95	1.68-2.26	1.85	1.58-2.17
2	4.10	3.48-4.83	3.33	2.79-3.97
≥3	11.87	8.98-15.70	7.71	5.67-10.48
Number of combination hypoglycemic agents'				
No medication	2.37	2.07-2.71	2.28	1.96-2.65
1 agent	1.00	-	1.00	-
2 agents	0.99	0.84-1.16	1.08	0.92-1.27
≥3 agents	1.38	1.10-1.73	1.45	1.15-1.83
Type of diabetes mellitus medication				
Oral	1.00	-	1.00	-
Insulin injection or pump	2.84	2.08-3.88	2.22	1.59-3.08
Number which took tests‡				
none of tests	1.14	0.92-1.42	1.15	0.92-1.44
1 of 4 tests	1.18	0.96-1.44	1.26	1.02-1.56
more than 2 of 4 tests	1.00	-	1.00	-
Type of outpatient clinic where most frequently visited				
General hospital	2.01	1.79-2.25	1.15	0.92-1.44
Hospital	2.29	1.92-2.74	1.26	1.02-1.56
Primary care provider	1.00	-	1.00	-
Public health center	0.83	0.62-1.11	1.00	0.74-1.36

Note: the result of analysis that measuring continuity of care in patients without diabetic complications during the first nine months and then indentifying relationship between continuity of care and hospital admission during the last three months.

Appendix 8. OR for Hospital Admission(continued)

Characteristics	Unadjusted OR		Adjusted OR	
	OR	95% CI	OR	95% CI
Medication Prescription Days				
0 days & Severity=0 "	0.76	0.50-1.16	0.88	0.56-1.39
0 days & Severity=1 or 2 or 3"	1.57	1.20-2.05	0.87	0.65-1.17
1~179	2.25	1.95-2.60	1.54	1.31-1.81
180~269	1.41	1.22-1.62	1.37	1.18-1.58
≥270	1.00	-	1.00	-
Continuity by ICOC index†				
Good(COC≥0.75)	1.00	-	1.00	-
Bad(COC<0.75)	1.73	1.55-1.94	1.48	1.31-1.67

Note: the result of analysis that measuring continuity of care in patients without diabetic complications during the first nine months and then indentifying relationship between continuity of care and hospital admission during the last three months.

Abstract

The Association between Continuity of Ambulatory Care and Hospital Admission in the Patients of Type 2 Diabetes Mellitus

Kyoung-Hee Cho

Department of Public Health

The Graduate School

Yonsei University

Directed by Professor Eun-Cheol Park, M.D., Ph.D.

Diabetes mellitus is a typical chronic disease that can manage effectively throughout regular monitoring, change of lifestyle, medication therapy and coping with early detection of complications. However, empirical studies are a few about an association between continuity of care and health outcomes in our country. The aims of this study were to identify an association between continuity of care and hospital admission and to make sure that any continuity index has explanatory power for hospitalization.

This study used 2009 National Patients Sample of Health Insurance Review & Assessment Services which can be representative sample of country. We analyzed total 1,370,127 patients who were 20 years of age or older and were diagnosed with type 2 diabetes mellitus and excluded patients whose total ambulatory visits was less than 4 to measure continuity of care. The outcome variable was hospital admission and we defined as patients who used inpatient medical services one day or more. Continuity of care were

measured as the UPC(Usual Provider Care) index, the COC(Continuity of Care) index, the SECON(Sequential Continuity of Care)index and ICOC(Integrated Continuity of Care) index. We divided into two groups according to hospitalization. And then we conducted analyses to evaluate the differences using chi-square. And then we performed analyses to identify relationship between continuity of care and hospitalization using multivariate logistic regression. Finally, we calculated AUC of continuity indices of 4 that meant discrimination ability of explanation.

When we measured continuity of care as COC index, continuity level of ambulatory care of subjects was 0.80 ± 0.001 . The odds ratio of patients who had bad continuity(COC<0.75) was 2.44[95% CI: 2.17-2.75] for hospitalization after controlling all independent variables. We classified continuity level as 5 categories of 1.00, 0.76-0.99, 0.51-0.75, 0.26-0.50, 0.00-0.25. We tested the trend that lower continuity level was higher the odds ratio for hospitalization. To identify index than could explain for hospitalization, as a result of calculating AUC, the AUC of UPC, COC, SECON and ICOC was 0.597, 0.598, 0.593 and 0.597 respectively. The AUC of COC was the largest of 4 indices but there were not great differences among 4 indices.

The result of this study can be an evidence for Chronic Disease Management System based on primary care that has performed since April 2012 in Korea. We thought that all of 4 continuity indices can be available for measuring continuity of ambulatory care of patients with type 2 diabetes mellitus, because there were the differences among 4 indices. However, we considered that index should be select according to changes of government's policy for chronic diseases management, because each index was different in highlighting perspective.

Key words: continuity of care, UPC, COC, SECON, ICOC, diabetes mellitus