생물치료정신의학 제 24 권 제 1 호, 2018
J Korean Soc Biol Ther Psychiatry Vol 24, No 1, 2018

원 저

제2형 당뇨병 환자에서 시점간 선택과 혈당조절 사이의 연관성

이현주* · 김미경** · 김양태*†

The Relationship between Intertemporal Choice and Blood Glucose Control in Patients with Type 2 Diabetes

Hyun Ju Lee, M.D.,* Mi Kyung Kim, M.D., Ph.D., Yang Tae Kim, M.D., Ph.D.*†**

Objectives : The objectives of this study were to investigate intertemporal choice in patients with type 2 diabetes and whether blood glucose control is related to intertemporal choice.

Methods : Ninety seven patients with diabetes(41 inpatients and 56 outpatients) were recruited. All patients were subjected to the following tests : DM Distress Scale(DDS), Beck Anxiety Inventory(BAI), the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale(CES-D) and the Big Five Inventory-K-10(BFI-K-10). 73 of recruited patients performed the Delay Discounting Task(DDT).

Results : Compared to the outpatient group, the inpatient group showed higher delayed reward discounting rate in DDT. Outpatient group showed higher score in the agreeableness than inpatient group. And Inpatient group scored higher than outpatient group in the score of the BAI. The anxiety score and DDT were negatively correlated, and anxiety score and glycated hemoglobin(HbA1c) were positively correlated(r=0.265, p=0.026). In addition, anxiety scores were positively correlated with neuroticism(r=0.288, p=0.015), diabetes distress scores(r=0.311, p=0.008), depression scores(r=0.688, p=0.000) and negatively correlated with agreeableness scores(r=−0.390, p=0.001). Agreeableness showed a negative correlation(r=−0.254, p=0.031) with HbA1c and 180days' indifferent points(r=0.311, p=0.008), respectively. Agreeableness was also significantly associated with diabetic stress(r=−0.253, p=0.033), anxiety(r=−0.390, p=0.001), depression(r=−0.512, p=0.000) and there was a positive correlation with conscientiousness(r=0.342, p=0.003).

Conclusion : In this study, we found that there is difference in intertemporal choice between inpatient and outpatient groups. In addition, it was confirmed that the difference of personality traits and negative emotions between the two groups was related to the selection of intertemporal choice and related to the control of blood glucose.

KEY WORDS : Type 2 diabetes · Intertemporal choice · Personality trait.

서 론

2016년도 당뇨병 현황 보고서(Diabetes fact sheet in Korea, 2016)[1]에 따르면 당뇨병 유병률은 30세 이상의 연령에서 13.7%로 증가 추이에 있으며, 이는 최근 식습관 및 생활 양식의 변화로 인한 것으로 생각된다. 또한

투고일자 : 2017년 12월 12일 / 수정일자 : 2017년 12월 27일 / 게재확정일 : 2018년 1월 2일
*계명대학교 의과대학 정신건강의학교실 *Department of Psychiatry, Keimyung University School of Medicine, Daegu*
**계명대학교 의과대학 내과학교실 *Department of Internal Medicine, Keimyung University School of Medicine, Daegu*
†교신저자 : 1155kyt@hanmail.net

당뇨병의 유병률이 증가함에 따라 만성 신부전, 심근경색, 당뇨발 등 당뇨 합병증으로 인한 사망률 또한 상승하고 있다.[1] 당뇨병은 정상 혈당 유지와 합병증 예방 및 지연을 치료 목표로 하는 대표적인 만성질환으로, 이를 위해서는 지속적인 운동, 식이 및 투약 관리 등의 자기관리가 필요하다.[2] 그러나 당뇨병 환자들의 수명이 연장되면서 혈당 관리 및 만성 합병증 예방이 환자의 예후를 결정하는 중요한 인자로 인식[3]되고 있음에도 불구하고, 규칙적인 운동, 식이 관리 등[4]의 권고사항을 지키는 것에 당뇨병 환자들은 많은 어려움을 겪는다. 이렇듯 당뇨병의 관리가 힘든 이유는 만성질환의 특성과도 관련이 있다. 만성질환들은 대체로 생활 습관과 밀접한 관련이 있고, 발현 기간이 길며 발생 시점이 불명확하기 때문에 원인을 명확하게 알기 어렵다. 또한 일단 발병하면 완치가 어렵고, 평생 관리가 필요로 하여 환자로 하여금 신체적, 정신적 고통을 가중시킨다.[5]

그 중에서도 당뇨병 환자로 하여금 혈당 조절을 어렵게 만드는 이유 중 하나는 당장 혈당이 높은 것과 그에 따른 결과, 즉 합병증이 나타나는 시점이 시간적으로 큰 격차를 보이기 때문일 것이다.[6] 즉, 눈 앞에 놓인 초콜릿을 먹는 시점에서는 오랜 시간이 지난 후 어떤 결과를 가져올지 상상하기 어렵다는 것이 그 원인 가운데 하나인 셈이다.[7] 행동경제학에서는 이렇듯 개인이 건강에 해로운 행동임을 알고 있음에도 건강하지 못한 선택을 하는 경향을 시점간 선택(Intertemporal choice)의 관점에서 설명하고 있다.[7][8]

시점간 선택(Intertemporal choice)은 현재의 작은 보상과 지연된 더 큰 보상 사이에서 선택하는 의사 결정을 의미한다.[7] 대부분의 사람들은 큰 보상에는 마음이 끌리지만 그 보상이 주어지는데 시간이 오래 걸릴수록 그 선택을 주저한다. 그 이유는 보상이 주어지는데 시간이 지체될수록 그 보상의 가치가 떨어지기 때문이다.[9] 이렇게 시점간 선택에 있어 충분한 시간이 경과된 후 최대 보상을 받기 보다는 더 빠른 시점에서의 작은 보상을 선택하는 현상을 '지연 보상의 가치 할인(Delayed reward discounting)'라 하며 최대 보상의 가치가 할인되었음을 의미한다.[10] 이런 시점간 선택을 객관적으로 연구하기 위해 지연 할인 과제(Delay Discounting Task)가 개발되었다.[11] 이 과제에서 피검자는 즉각적인 보상과 지연된 더 큰 보상 사이에서 어떤 것을 선호하는지 반복해서 질문을 받는다. 지연되는 시점은 1일, 7일 후, 30일 후, 180일 후, 365일 후 등인데, 각 시점에서의 가치 할인이 얼마나 되는지 알아보는 것이 이 과제의 핵심이다. 가파른 지연 보상의 가치 할인을 보이는 것은 충동적인 의사 결정과 관련이 있는 것으로 알려져 있다.[12] 즉, 충동성과 지연 보상의 가치 할인은 인간이 의사 결정의 순간에서 '시간'이라는 가치를 얼마나 중요하게 생각하는가 하는 가치 차이에 있다.[13] 따라서 충동성이 높은 개인은 자제력이 있는 개인과 비교하여 시간이라는 가치 보다 현재의 보상에 집중하여, 지연 할인 과제에서 지연된 더 큰 보상보다 즉각적인 보상을 선택할 가능성이 높다.[14]

이러한 시점간 선택에 관한 연구는 주로 알코올,[10] 니코틴,[15] 신경 흥분제,[16] 마약[17][18] 등과 같은 물질관련장애 환자를 대상으로 한 연구가 이루어져 왔으며, 중독환자들에게서 가파른 지연 보상의 가치 할인이 비교적 일관되게 보고 되어 왔다. 최근 정상인, 흡연자, 당뇨병환자를 대상으로 시행한 시점간 선택 과제[19]에서는 당뇨병 환자 또한 정상인과 비교하였을 때 가파른 지연 보상의 가치 할인이 보고되었으며, 이는 흡연자와 유사한 것으로 보고되었다. 또 다른 연구[20]에서는 당뇨병 환자가 가파른 지연 보상 가치 할인을 보이고, 참을성이 없는 것이 혈당 조절이 잘 되지 못하게 하는 독립적인 요인이 될 수 있음을 보고 하였다. 그러나 시점간 선택의 차이가 당뇨병 환자들 내에서 혈당 조절에 어떤 차이를 보이는지를 보고한 연구는 드물다. 따라서 본 연구에서는 외래에서 혈당조절이 가능한 외래환자군과 혈당 조절이 스스로 잘 이루어지지 않아 혈당조절을 위해 입원한 입원환자군으로 나누어 이 두 집단간의 시점간 선택의 특성을 알아보고자 한다. 또한 혈당 조절에 영향을 미칠 수 있는 심리학적 요인을 알아 보기 위하여 환자 개인의 성격, 우울, 불안, 당뇨스트레스 등을 평가해 보고자 한다. 마지막으로 이러한 심리학적 요인들이 당뇨병 환자의 시점간 선택에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지 알아보고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2016년 4월부터 2017년 12월까지 계명대학교 동산병원 내분비내과를 방문한 환자 중 내분비내과 전문의로부터 제2형 당뇨병 진단기준에 의해 당뇨병을 진단 받은 환자를 대상으로 시행하였다. 제2형 당뇨병 진단기준으로는 2015년 대한당뇨병학회 진료지침 가이

드라인[2]을 따랐으며, 다음 4가지 항목[1) 당화혈색소≥6.5%, 2) 8시간 이상 공복혈장혈당 ≥126mg/dL, 3) 75g 경구포도당부하검사 후 2시간 혈장혈당 ≥200mg/dL, 4) 당뇨병의 전형적인 증상(다뇨, 다음, 설명되지 않는 체중감소)과 임의 혈장혈당 ≥200mg/dL] 중 한 가지 이상 해당되는 환자를 '제2형 당뇨병'으로 진단하였다. 최종 연구에 참여한 환자는 입원환자 41명, 외래환자 56명이었으며, 주요 정신건강의학과적 질환의 과거력 또는 현재력이 있는 환자와 연구에 영향을 미칠 수 있는 심각한 전신질환 혹은 기질적 뇌질환이 있는 환자는 제외하였다. 본 연구는 계명대학교 동산병원 기관윤리심의위원회(IRB No. 2016-02-037)의 승인을 받았으며, 자료 수집에 앞서 모든 참여자들에게 본 연구의 목적 및 방법에 대해 충분히 설명하고 서면 동의서를 작성한 후 진행하였다.

2. 연구 방법

1) 지연 할인 과제(Delay Discounting Task, 이하 DDT)

본 연구에서는 Richard 등[11]이 사용한 컴퓨터로 프로그램화된 DDT를 응용하여 사용하였는데 피험자에게 두 가지의 보상을 제시하고 한가지를 선택하도록 하는 질문을 80~100회 무작위로 제시하는 방식으로 진행하였다. 피험자에게 일정 시간이 지나고 받을 수 있는 최대 보상값 10만원과 10만원 보다 적지만 지금 받을 수 있는 즉각 보상값 중 원하는 것을 선택하도록 설명하였고, 즉각 보상값은 5,000원 단위로 5,000원에서 100,000원까지 무작위로 제시하였다. 최대 보상값을 받을 수 있는 지연 기간은 1일, 7일, 30일, 180일, 365일 다섯 가지의 기간이 제시되었고 기간의 순서 또한 무작위로 제시되었다. 실험자가 컴퓨터 프로그램에서 질문하는 내용을 피험자들에게 직접 질문하고 그 응답을 실험자가 컴퓨터 마우스를 통해 프로그램에 입력하는 방식으로 시행하였고, 지연 기간에 따라 변화되는 보상값의 상대적 가치를 측정하였다. 제시된 특정 지연 기간(1일, 7일, 30일, 180일, 365)에서 받을 수 있는 최대 보상값인 100,000원과 동등하게 생각되는 현재의 즉각 보상값의 가치를 할인값(Indifference point)라 정의 하였고, 각 지연 기간마다 결정된 할인값을 바탕으로 개인의 지연 할인 정도를 평가하였다. Mazur[12]가 제안한 이론적 함수 V=A(1+kD)식을 이용하여 분석하였는데, A는 최대 보상값(100,000원), D는 지연 기간을 의미하며, V는 그 시점에서 100,000만원의 효용값인 할인값을 의미한다. k는 자유 매개변수(free parameter)로서 지연 보상이 얼마나 빠르게 가치 할인되는가와 관련되며,[17] 높은 k값은 급격한 가치 할인를 의미한다.

2) 한국판 성격 5요인 척도(Big Five Inventory-K-10, BFI-K-10)

피험자들의 성격 요인에 대한 평가를 위해 BFI-K-10을[23] 김선영 등[24]이 표준화한 한국판 성격 5요인 척도를 사용하였다. 이 척도는 총 10개의 문항으로 이루어지며 각 문항은 '전혀 그렇지 않음(1점)', '그렇지 않은 편(2점)', '보통(3점)', '그런 편(4점)', 항상 그런 편(5점)'의 Likert척도로 답하도록 하였다. 1) 6번 문항으로 외향성(Extraversion) ; 2) 7번 문항으로 친화성(Agreeableness) ; 3) 8번 문항으로 성실성(Conscientiousness) ; 4) 9번 문항으로 신경증(Neuroticism) ; 5) 10번 문항으로 개방성(Openness)를 평가한다. 점수는 2점에서 10점까지이며 점수가 높을수록 해당 성격특성요인이 높음을 의미한다.

3) Beck의 불안 척도(Beck Anxiety Inventory, 이하 BAI)

피험자의 불안 증상의 정도를 반영한 척도는 서수균[25]이 번안한 Beck의 불안 척도로, 점수의 범위는 0점에서 63점까지로 구성되어 있고, 점수가 높을수록 불안의 정도가 높음을 의미한다. Beck, Emery & Greenberg에 의해 1985년 개발되었으며 총 21문항으로 구성된 4점 척도로 22점에서 26점은 불안 상태, 27점에서 31점은 심한 불안 상태, 32점이상은 극심한 불안 상태로 평가할 수 있다.

4) 한국판 the Center for Epidemiological Studies-Depression Scale(CES-D)

피험자들의 우울 수준을 평가하기 위해서 1971년 미국 정신보건연구원에서 개발된 CES-D를 신승철 등이 표준화한 한국판 CES-D척도를 사용하였다. 총 20개 항목 중 4문항은 긍정적 감정의 내용을 가진 문항으로 역으로 계산되어 종합 채점하며, 각 문항은 0~3점으로 구성되어 있다. 점수가 높을수록 우울 정도가 높음을 의미하고 16점에서 20점은 우울 상태, 21점에서 24점은 심한 우울 상태, 25점 이상은 극심한 우울 상태로 평가할 수 있다.

5) 당뇨 스트레스 측정도구 (Diabetes Distress Scale, 이하 DDS)

당뇨환자가 자신의 치료과정이나 질병경험에서 느끼

는 스트레스 정도로 Polonsky(1995) 등이 개발한 Diabetes Distress Scale을 최은진(2007)이 번역한 도구로 측정한 점수를 말하며 심리적 부담감 5문항, 의료진 관련 스트레스 4문항, 치료 관련 스트레스 5문항, 대인관계 관련 스트레스 3문항으로 구성된 총 17문항, Likert 5점 척도로 각 문항 마다 지난 1달 동안 스트레스를 느낀 빈도에 따라 전혀 '그렇지 않다' 1점에서 '항상 그렇다' 5점까지 표시하도록 되어 있다. 가능한 점수는 17~85점이며 점수가 높을수록 스트레스 정도가 높은 것을 의미한다.[27]

6) 당화혈색소(Glycated HemoglobinA1C, 이하 HbA1c), 식후 2시간 혈당(Postprandial 2hr blood sugar)

HbA1c는 적혈구의 헤모글로빈 말단에 포도당이 결합된 형태를 보인 당화 적혈구의 비율을 %로 표시한 것으로 검사 시점 이전 2~3개월간의 혈당 조절 정도를 반영한다. 식후 2시간 혈당은 식후 2시간 뒤 측정한 혈당으로 식사량에 따라 영향을 많이 받으며 당뇨병 환자에게서 식사 요법 준수 유무, 운동 여부 등에 따라 차이가 발생한다. 외래환자군의 경우 본 연구 검사 시행 당일 측정한 수치를 반영하였으며, 입원환자의 경우 입원 중 시행한 HbA1c 수치 및 연구 검사 시행 당일 측정한 식후 2시간 혈당을 반영하였다.

3. 통계학적 분석

입원환자군과 외래환자군의 인구통계학적 특성과 임상적 특성을 비교하기 위해 독립 표본 t검증(independent samples t-test), Pearson의 카이제곱 검정을 사용하였다. 또한 지연 할인 과제의 할인값(Indifference point)과 HbA1c, 식후 2시간 혈당, 한국판 성격 5요인 척도 점수, BAI, 한국판 CES-D의 우울 점수, DDS의 당뇨 스트레스 점수의 관련성을 알아보기 위해 Pearson의 상관분석을 시행하였다. 본 연구의 양측 검정의 통계적 유의 수준은 0.05 미만으로 하였으며($p<0.05$), 모든 자료들의 통계 처리는 Statistical Package for Social Science(SPSS) version 21.0을 사용하였다.

결 과

1. 인구통계학적 특성 및 임상적 특성

입원환자군과 외래환자군의 사회 인구학적 특성을 비교했을 때 연령, 교육 연수, 사회경제적 상태는 유의한 차이가 없었다. 당뇨 유병 기간, 당뇨병을 진단받은 나이 또한 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 당뇨병을 진

Table 1. Personal demographic data and clinical information for inpatient and outpatient group with type2 diabetes (n=97)

		Inpatient(n=41) Mean(SD)	Outpatient(n=56) Mean(SD)	p^*
Age(year)		53.7(11.0)	56.9(11.3)	0.162
Education(year)		10.6(3.9)	9.8(4.2)	0.353
BMI(kg/m^2)		24.2(4.8)	24.3(4.1)	0.922
Diagnosis age(year)		40.6(9.0)	44.1(10.9)	0.088
Diabetes Duration(year)		13.1(9.8)	12.7(7.4)	0.842
Living Expenses(10000won)		157.1(127.6)	199.1(146.9)	0.142
Number of insulin doses/day		2.57(1.45)	1.29(1.51)	0.000
Insulin total unit/day		33.69(33.81)	25.71(34.44)	0.261
HbA1c		10.61(2.50)	8.28(1.77)	0.000
PP2BS		242.76(118.04)	119.12(81.67)	0.033
		N(%)	N(%)	$p^\dagger$
Marriage	Single	11(26.8)	10(17.8)	0.132
	Married	25(61.0)	40(71.4)	
	Divorced	4(9.8)	1(1.9)	
	Widowed	1(2.4)	5(8.9)	
Occupation	Yes	19(46.3)	29(51.8)	0.326
	No	22(53.7)	27(48.2)	

Standard deviations appear in parenthesis. * : Result of independent t-test, † : Result of Pearson chi-square test.
BMI : Body-Mass-Index, PP2BS : Postprandial 2hr blood sugar

단 받은 나이의 경우 p=0.088로 입원환자가 외래환자에 비교하여 이른 연령에서 진단 받은 경향성을 확인할 수 있었다.

일평균 인슐린 투여 횟수는 입원환자군이 2.57±1.45으로 외래환자군 1.29±1.51보다 통계적으로 유의(p=0.000)하게 많았고, 지난 3개월 간의 혈당 조절을 반영하는 HbA1c 또한 입원환자군 10.61±2.50, 외래환자 8.28±1.77로 입원환자군이 유의(p=0.000)하게 높았다. 식후 2시간 혈당의 경우 입원환자군 242.76±118.04, 외래환자군 119.12±81.67으로 입원환자군이 유의(p=0.033)하게 높았다(표 1).

2. 한국판 성격 5요인 척도, 당뇨 스트레스 척도, Beck의 불안 척도, 한국판 the center for epidemiological studies-depression scale의 비교

한국판 성격 5요인 척도 중 친화성(Agreeableness) 항목에서 입원환자 6.8±1.8, 외래환자 7.9±1.9로 외래환자군에서 통계적으로 유의한 차이(p=0.003)를 보였다. 그러나 외향성(Extraversion), 성실성(Conscientiousness), 신경성(Neuroticism), 개방성(Openness) 항목에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

불안 점수(BAI)는 입원환자군 15.7±13.3, 외래환자군 9.4±11.0로 유의한 차이(p=0.013)를 보였다. 그러나 당뇨 스트레스 점수, 우울 점수는 두 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다(표 2).

3. 지연 할인 과제(Delay Discounting Task, DDT)의 할인값(Indifference point)비교

연구에 참여한 환자 중 DDT를 끝까지 수행한 사람은 입원환자는 30명, 외래환자는 41명이었다. 그리고 지연 할인 과제의 할인값(Indifference point)은 두 군 간에 있어서 통계적으로 유의한 차이(p<0.05)를 보였다. 모든 항목인 1, 7, 30, 180, 365일 할인값이 입원환자군이 외래환자군보다 유의하게 낮았다(p<0.05). 지연 보상값(Delay reward)인 할인값이 얼마나 빠르게 감소하는

Table 2. Comparison of self-report psychological data between inpatient and outpatient group with type2 diabetes (n=97)

	Inpatient group(n=41) Mean(SD)	Outpatient group(n=56) Mean(SD)	p*
Big 5 personality dimensions			
Extraversion	6.5(2.0)	6.5(2.1)	0.956
Agreeableness	6.8(1.8)	7.9(1.9)	0.003
Conscientiousness	7.6(1.8)	7.9(2.1)	0.500
Neuroticism	6.0(2.1)	5.6(2.5)	0.438
Openness	6.0(2.2)	6.1(2.4)	0.714
DDS	48.1(11.9)	43.5(15.1)	0.107
BAI	15.7(13.3)	9.4(11.0)	0.013
CES-D	20.5(14.0)	17.9(13.3)	0.357

Standard deviations appear in parenthesis. * : Result of Independent t-test. DDS : DM Distress scale; BAI : Beck-anxiety Inventory, CES-D : Center for Epidemiologic Studies Depression Scale

Table 3. Comparison of performance on delay discounting task between inpatient and outpatient group with type2 diabetes(n=71)

	Inpatient group(N=30) Mean(SD)	Outpatient group(N=41) Mean(SD)	p*
At 1 day	73166.67(33204.78)	90853.66(15568.50)	0.010
At 7 day	52000.00(34879.10)	79512.20(26048.15)	0.001
At 30 day	38666.67(32798.58)	70243.90(32248.09)	0.000
At 180 day	29166.67(30656.14)	58780.49(35895.34)	0.000
At 365 day	21666.67(23973.17)	49024.39(35623.37)	0.000
K value of Delay	2.27(5.02)	0.44(2.49)	0.071

Standard deviations appear in parenthesis. * : Result of Independent t-test. DDT : Delay Discounting Task

지, 즉 기울기의 크기와 관련된 k값은 통계적으로 유의하지는 않으나(p=0.071) 입원환자군 2.27±5.02, 외래환자군 0.44±2.49으로 입원환자에게서 더 큰 경향성을 확인하였다(표 3, 그림 1).

4. 당뇨 환자군 내에서 지연 할인 과제와 한국판 성격 5요인 척도, 당뇨 스트레스 척도, Beck의 불안 척도, 한국판 the center for epidemiological studies-depression scale, HbA1c, 식후 2시간 혈당 사이의 관련성

당뇨환자군에서 DDT와 HbA1c, 친화성, 신경성, 성실성 성격 점수, 당뇨스트레스 점수, 불안 점수, 우울 점수에서 유의한 상관관계(p<0.05)를 보였다. 반면 개방성, 외향성 성격 점수, 식후 2시간 혈당은 DDT와 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

먼저 HbA1c는 DDT에서 1일(r=-0.290, p=0.014), 7일(r=-0.403, p=0.000), 30일(r=-0.365, p=0.002), 180일(r=-0.360, p=0.002), 365일(r=-0.350, p=0.003)의 모든 할인값과 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보였고, k값과는 통계적으로 유의하지는 않으나 양의 상관성(r=0.227, p=0.057)을 보였다. 불안 수준은 HbA1c와 유의한 상관관계(r=0.265, p=0.026)를 보였으며, DDT의 7일(r=-0.301, p=0.011), 30일(r=-0.308, p=0.009), 180일(r=-0.440, p=0.000) 365일(r=-0.402, p=0.001) 할인값과 유의한 음의 상관관계를 보였다. 뿐만 아니라 불안 점수는 당뇨스트레스 점수와 유의한 상관관계(r=0.311, p=0.008)를 보였고, 성격 척도 중 신경성(Neuroticism)과 유의한 양의 상관관계(r=0.288, p=0.015), 친화성(Agreeableness)과 유의한 음의 상관관계(r=-0.390, p=0.001)를 보였다. 친화성 점수는 HbA1c와 유의한 음의 상관관계(r=-0.254, p=0.031)를 보였으며, 지연 할인 과제의 180일(r=0.311, p=0.008), 365일(r=0.391, p=0.001)과 유의한 양의 상관관계를 보였다. 친화성은 또한 당뇨스트레스(r=-0.253, p=0.033), 불안(r=-0.390, p=0.001), 우울(r=-0.512, p=0.000), 신경성 성격 점수(r=-0.438, p=0.000)와 유의한 음의 상관관계를 보였고, 성실성과 양의 상관관계(r=0.342, p=0.004)를 보였다(표 4).

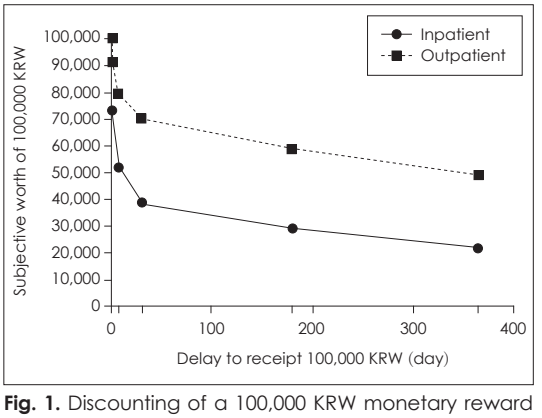

Fig. 1. Discounting of a 100,000 KRW monetary reward with delay to presentation in a delay discounting task.

고 찰

본 연구에서는 외래에서 혈당 조절이 가능한 외래환자군과 혈당 조절이 잘 되지 않는 입원환자군 두 군에 지연 할인 과제를 시행하고, 이 두 집단 간의 시점간 선택 특성의 차이가 혈당 관리와 어떠한 관련성을 가지는 것인지 알아보고자 하였다. 또한 성격, 우울, 불안, 당뇨스트레스와 같은 심리학적 요인들이 당뇨병 환자의 시점간 선택과 어떠한 관련성을 가지며, 어떠한 혈당조절 결과를 낳을 수 있는지 알아보고자 하였다. 본 과제를 통해 밝혀진 결과는 다음과 같다. 첫째, DDT에서 입원환자군이 외래환자군에 비해 더 높은 지연 가치 할인율을 보였다. 특히 할인율이 크고, 가파른 지연 할인 감소를 보일수록 높은 HbA1c를 보였다. 둘째, 입원환자가 외래환자군에 비해 높은 당뇨 스트레스 점수, 우울 점수의 경향성을 보였고, 유의하게 높은 불안 점수를 보였다. 셋째, 한국판 성격 5요인척도의 하위 척도 중 친화성(Agreeableness) 항목 점수가 외래환자군이 입원환자군에 비해 유의하게 높았다.

본 연구에서는 입원환자군이 외래환자군에 비교하여 지연 보상의 가치가 급격하게 가치 절하 되는 경향을 보였다. 이는 당뇨병 환자 군에서 혈당 조절과 지연 보상과의 관련성을 관찰했던 기존의 연구[20]와 유사한 결과이다. 이러한 결과는 두 가지로 해석해 볼 수 있다. 첫 번째는, 시간의 경과에 대해 주관적으로 어떻게 지각 하는가의 관점에서 설명할 수 있다. 당뇨병 환자들을 대상으로 한 모 연구[19]에서 시간에 따른 가치할인율과 시간 차별(temporal discrimination)에 대한 관련성을 보였다. 다시 말해, 가치할인율이 높은 사람일수록 시간의 경과를 과대평가(overestimate)하는 경향 즉, 지연 시간을 더 길게 느꼈다. 이를 바탕으로 볼 때 입원환자들이 지연 할인 과제에서 지연된 시간을 주관적으로 더 길게

Table 4. Pearson's correlation between performance on Delay Discounting Task with HbA1c, PP2BS, DDS, BAI, CES-D and Big 5 Personality dimensions(n=71)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1) IP-1	1															
2) IP-7	0.786†	1														
3) IP-30	0.638†	0.892†	1													
4) IP-180	0.504†	0.773†	0.898†	1												
5) IP-365	0.432†	0.684†	0.822†	0.907†	1											
6) k-value	−0.894†	−0.592†	−0.453†	−0.353†	−0.296*	1										
7) HbA1c	−0.290*	−0.403†	−0.365†	−0.360†	−0.350†	0.227	1									
8) PP2BS	−0.006	−0.100	−0.162	−0.141	−0.110	0.000	0.449†	1								
9) Extraversion	0.024	−0.062	−0.021	−0.015	0.073	−0.082	0.216	−0.006	1							
10) Agreeableness	−0.004	0.177	0.228	0.311†	0.391†	0.077	−0.254*	−0.181	0.200	1						
11) Conscientiousness	−0.019	0.033	0.114	0.227	0.335†	0.073	−0.057	−0.119	0.189	0.342†	1					
12) Neuroticism	0.036	−0.103	−0.179	−0.261*	−0.284*	−0.008	−0.021	0.149	−0.336†	−0.438†	−0.290*	1				
13) Openness	−0.038	−0.177	−0.230	−0.194	−0.138	−0.033	0.017	−0.059	0.224	0.092	0.294*	−0.036	1			
14) DDS	−0.093	−0.106	−0.059	−0.151	−0.261*	0.147	0.116	0.118	−0.161	−0.253*	−0.206	0.126	−0.185	1		
15) BAI	−0.171	−0.301*	−0.308†	−0.440†	−0.402†	0.146	0.265*	0.195	−0.198	−0.390†	−0.177	0.288*	0.166	0.311†	1	
16) CES-D	−0.213	−0.281*	−0.314†	−0.412†	−0.390†	0.237*	0.199	0.184	−0.293*	−0.512†	−0.143	0.534†	−0.005	0.322†	0.688†	1

* : $p<0.05$ by Pearson correlation analysis(2-tailed), † : $p<0.01$ by Pearson correlation analysis(2-tailed). DDT : Delay Discounting Task, DDS : DM Distress scale, BAI : Beck-anxiety Inventory, CES-D : Center for Epidemiologic Studies Depression Scale

느끼고 미래의 가치보다는 현재의 가치를 더 과대평가하는 경향을 보인 것으로 해석할 수 있다. 두 번째 관점은 당뇨병 환자가 음식의 가치 비중을 구체적(예. 단것, 맛있는 것)인 것에 두는 것과 추상적(예. 건강, 비용)인 것에 두는 차이로 설명할 수 있다.[28] 즉, 단맛, 맛있는 것과 같이 음식의 구체적인 가치를 더 중시하는 것은 현재시점에서 음식을 선택하는 것에 주의를 기울이는 것이고, 음식의 추상적인 가치를 더 중시하는 것은 시간이 흐른 미래 시점의 가치를 더 중요시 한다고 볼 수 있다. 그러므로 당뇨환자 중 입원환자들이 HbA1c가 높고 DDT에서 할인율이 높은 것은 음식의 구체적이고, 현재의 가치에 비중을 두고서 음식을 선택하기 때문이라고 볼 수 있을 것 이다. 반대로 당뇨환자 중 외래환자들이 HbA1c가 조절되고 DDT에서 할인율이 낮은 이유는 음식의 추상적인 가치를 중요시하여 현재 보다는 미래 시점에서 음식을 선택하기 때문이라고 볼 수 있다. 이를 확인하기 위해서는 향후의 연구에서 이러한 음식에 대한 가치의 차이를 알아 보는 설문조사와 지연 할인 과제의 평가를 결합하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

당뇨환자들을 대상으로 한 여러 연구에서 당뇨환자가 우울,[29][30] 불안 수준[31]이 높을 수 있음을 보고해 왔으며, 이러한 부정적인 감정상태가 혈당조절 및 당뇨병의 경과 간에 서로 밀접하게 연관되어 있는 것으로 여겨져 왔다.[30][32] 본 연구에서도 입원환자, 외래환자의 CES-D 우울점수 평균은 각각 20.5점, 17.9점으로 잠정적인 우울상태에 해당되었다. 그 이유는 세부항목 중 주로 '행복, 즐거움, 미래에 대한 희망'을 묻는 질문에서 불만족스러움을 높게 평가 하였기 때문으로 생각된다. 또한 입원환자가 외래환자보다 불안 점수가 유의하게 높았는데, 이는 혈당조절이 되지 않아 '입원'을 한 상황자체가 환자의 불안 수준을 높였을 수 있을 것이라 여겨진다. 그러나 본 연구에서 불안 점수가 혈당과 유의한 상관관계(p=0.026)를 보이는 것은 기존의 불안 증상과 혈당 조절간의 상호 연관성에 관한 연구[22][33][34]와 일치하는 결과다. 따라서 입원 상황 이외에도 환자의 성격적 특성 때문에 불안 수준이 높았을 수도 있다. 본 연구에서도 환자의 '신경성(Neuroticism)성격적 특성'이 불안 수준과 유의한 상관(p=0.015) 관계를 보였다. 이는 신경성 점수가 높은 사람들은 특징으로 자신의 정체성에 대한 불안과 낮은 자존감으로 인하여 불안 수준이 높다는 기존의 이론[35-37]으로 설명할 수 있다. 그리고 기존의 연구들[38-40]에서는 당뇨병 환자들의 경우 사회적인 관계가 억제되어 있고, 스트레스를 잘 해소하지 못하는 성격적 특성일수록 부정적 감정을 쉽게 경험하고, 이로 인하여 부적절한 자기관리(self-care), 합병증으로 이어질 수 있음을 보고하였다. 또한 신경성 점수와 180일(r=-0.261, p=0.028), 365일(r=-0.284, p=0.016)은 음의 상관관계를 보였는데, 높은 신경증 수준이 즉각적인 보상을 상대적으로 더 선호한다는 기존의 연구와 일치한다.[37] 이를 종합해 볼 때, '신경성 성격과 높은 불안 수준'의 특성은 시점간 선택에서 현재의 가치를 과대평가하게 하고, 미래의 가치를 평가절하함으로써 혈당 관리에 부정적인 영향을 미친 것으로 생각된다.

반면 본 연구에서는 외래환자가 입원환자와 비교하여 '친밀성(agreeableness)' 성격적 특성이 유의하게 높았는데, 이는 이러한 성격적 특성이 혈당 관리에 긍정적인 관련이 있음(r=-0.254, p=0.031)을 확인할 수 있었다. 일반적으로 친화성이 높은 사람들은 협조적이고 타인의 감정을 잘 이해하여 친사회적인 관계를 형성한다.[36] 이러한 높은 친밀성은 치료의 순응도와 연결되며,[41] 치료자와 환자간의 신뢰 관계 형성을 용이하게 한다. 이로써 환자로 하여금 긍정적인 경험을 하게 하고, 자기통제감과 자기 효능감을 강화 시킬 수 있도록 해준다.[42] 본 연구에서도 높은 친밀성점수가 낮은 당뇨스트레스, 우울, 불안과 유의한 관련성이 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 높은 친밀성은 지연 할인 과제에서 180일(r=0.311, p=0.008), 365일(r=0.391, p=0.001)의 지연 된 미래 가치 와도 유의한 관련성을 보였다. 이는 친밀성이 높은 성격일수록 사려심이 깊고, 타인을 배려하며 그로 인하여 행동 결과를 미리 숙고하는 경향이 높기 때문일 것으로 생각된다.[36] 즉, 친밀성이 높은 사람일수록 즉각적인 반응을 통해 얻게 될 보상을 버리고 후에 더 큰 보상을 취하는 성향을 보여,[36] 만성적인 질환의 관리에 있어 긍정적인 영향을 미치는 것으로 생각해 볼 수 있다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 실험군이 일 병원에 내원한 환자들로 국한되었기 때문에, 당뇨병 환자 전체를 일반화 하였다고 보기는 어렵다. 둘째, 입원환자의 검사 순응도가 떨어져 입원환자수와 외래환자수의 분배를 고르게 하지 못하였다. 또한 본 연구를 위해 대상자가 되는 대부분의 환자들에게 설명하고, 검사를 의뢰하였으나 이들 중 치료에 비교적 협조성이 높은 환자들만 검사를 수락하였다. 이러한 점은 본 연구의 평가

항목 중 성격적인 부분 및 치료 순응도 부분에 있어 다양성에 제한이 있을 수 있겠다. 셋째, 입원환자와 외래환자군으로 환자군을 분류하여 혈당 조절과 시점간 선택 및 심리학적 특성의 관련성을 본 연구에서 진행하였다. 그러나 혈당 조절 뿐 아니라 당뇨 합병증, 인슐린 저항성 등 다양한 임상 병인과 결과들이 심리적, 기능적 문제들과 관련성을 보일 수 있어 향후에는 다양한 임상 요인을 포함한 평가가 이루어져야 할 것이다. 넷째, 환자들의 교육수준에 대한 조사는 시행하였으나, 지연 가치 할인 과제에 영향을 미칠 수 있는 전두엽 기능 및 지능에 대한 평가는 이루어지지 않아 향후 연구에서는 이에 대한 평가 시도가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 당뇨 환자군 내에서 혈당 조절이 잘 이루어지는 외래환자군과 혈당 조절이 잘 되지 않는 입원환자군의 시점간 선택의 차이가 있음을 확인하였다. 또한 두 군간 성격적 특징 및 부정적 정서의 차이가 시점간 선택과 관련 있으며, 혈당 조절과 관련성이 있음을 확인하였다.

향후 연구에서는 시점간 선택(Intertemporal choice) 외 다양한 사회적 의사결정을 파악할 수 있는 과제를 수행해 볼 수 있겠다. 또한 이를 통하여 당뇨병의 혈당 관리뿐만 아니라 만성질환의 관리에 사회적 의사결정이 어떤 영향을 미칠 수 있으며, 이를 환자 교육 및 치료적으로 접근할 수 있도록 하는 시도가 필요할 것으로 생각된다.

중심 단어 : 제2당뇨병 · 시점간 선택 · 성격 특성.

참고문헌

1) **Korean Diabetes Association.** Diabetes Fact Sheet in Korea. 2016; Available from URL: http://www.diabetes.or.kr/pro/news/admin.php?category=A&code=admin&number=1428&mode=view.
2) **Korean Diabetes Association.** Treatment guideline for diabetes. 2015; Available from URL: http://www.diabetes.or.kr/pro/publish/guide.
3) **Thompson TJ, Engelgau MM, Hegazy M, Ali MA, Sous ES, Badran A, et al.** The onset of NIDDM and its relationship to clinical diagnosis in Egyptian adults. Diabet Med 1996;13:337-40.
4) **예현수, 전종득, 박혜순.** 인슐린 비의존성 당뇨병 환자의 식이 및 운동요법에 대한 지식 및 실천조사. Korean J Fam Med 1996;17:223-31.
5) **남상권, 심옥수.** 만성질환노인의 삶의 질 영향요인 연구: 만성질환유형을 중심으로. 노인복지연구 2011;53:196-216.
6) **Reach G.** Is there an impatience genotype leading to non-adherence to long-term therapies? Diabetologia 2010;53:1562-7.
7) **도모노노리오.** 행동경제학. 서울: 지형; 2007. p. 193-231
8) **Bickel WK, Jarmolowicz DP, Mueller ET, Koffarnus MN, Gatchalian KM.** Excessive discounting of delayed reinforcers as a trans-disease process contributing to addiction and other disease-related vulnerabilities: emerging evidence. Pharmacol Ther 2012;134:287-97.
9) **김양태.** 시점간 선택과 중독. 중독정신의학 2016;20:61-7.
10) **최성원, 장옥진, 김양태.** 알코올 의존 환자에서 시점간 선택에 관한 연구. 중독정신의학 2014;18:72-9.
11) **Richards JB, Zhang L, Mitchell SH, de Wit H.** Delay or probability discounting in a model of impulsive behavior: effect of alcohol. J Exp Anal Behav 1999;71:121-43.
12) **Mazur JE.** An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. Hillsdale: Erlbaum; 1987.
13) **Berlin HA, Rolls ET, Kischka U.** Impulsivity, time perception, emotion and reinforcement sensitivity in patients with orbitofrontal cortex lesions. Brain 2004;127:1108-26.
14) **Rubia K, Halari R, Christakou A, Taylor E.** Impulsiveness as a timing disturbance: neurocognitive abnormalities in attention-deficit hyperactivity disorder during temporal processes and normalization with methylphenidate. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 2009;364:1919-31.
15) **Baker F, Johnson MW, Bickel WK.** Delay discounting in current and never-before cigarette smokers: similarities and differences across commodity, sign, and magnitude. J Abnorm Psychol 2003;112:382-92.
16) **Coffey SF, Gudleski GD, Saladin ME, Brady KT.** Impulsivity and rapid discounting of delayed hypothetical rewards in cocaine-dependent individuals. Exp Clin Psychopharmacol 2003;11:18-25.
17) **Kirby KN, Petry NM, Bickel WK.** Heroin addicts have higher discount rates for delayed rewards than non-drug-using controls. J Exp Psychol Gen 1999;128:78-87.
18) **안상현, 김양태, 서상수, 신정욱.** 메스암페타민 사용자에서의 시점간 선택 특성 및 영향 요인. 생물치료정신의학 2017;23:222-9.
19) **Vázquez Lira R, Torres Á.** Assessment of Intertemporal Preferences in Type-2 Diabetes Patients and Smokers. Int J Psychol Res 2017;10:35-44.
20) **Reach G, Michault A, Bihan H, Paulino C, Cohen R, Le Clesiau H.** Patients' impatience is an independent determinant of poor diabetes control. Diabetes Metab

2011;37:497-504.
21) **이수진, 송미순.** 제2형 당뇨병 노인의 성격유형과 당뇨병 관련 스트레스에 따른 당뇨병 자기관리 행위. 한국노년학 2014;34:229-46.
22) **전병희, 김현우, 김희진, 임명호, 이석범, 백기청 등.** 당뇨병 환자에서 우울증상 및 불안증상과 혈당조절과의 연관성. 정신신체의학 2008;16:95-102.
23) **Costa PT, McCrae RR, Psychological Assessment Resources I.** Revised NEO Personality Inventory(NEO PI-R) and NEO Five-Factor Inventory(NEO-FFI). Lutz: Psychological Assessment Resources; 1992.
24) **Kim SY KJ, Yoo JA, Bae KY, Kim SW, Yang SJ, Shin IS, Yoon JS.** Standardization and Validation of Big Five Inventory-Korean Version(BFI-K) in Elders. Korean J Biol Psychiatry 2010 Feb.
25) **서수균.** 자기집중적 주의, 실제 자기개념 및 자기안내자 선호성을 고려한 자기불일치와 우울 및 불안의 관계. 서울: 서울대학교 대학원; 1996.
26) **문수재, 이민준, 윤관수, 신승철, 이호영, 김만권 등.** 한국에서의 the Center for Epidemiological Studies-Depression Scale(CES-D)의 사용. 신경정신의학 1991;30:752-67.
27) **이수진.** 제2형 당뇨 노인에서 성격유형과 당뇨관련 스트레스에 따른 자기관리 행위. 서울: 서울대학교 대학원; 2013.
28) **Rangel A.** Regulation of dietary choice by the decision-making circuitry. Nat Neurosci 2013;16:1717-24.
29) **Talbot F, Nouwen A.** A review of the relationship between depression and diabetes in adults: is there a link? Diabetes Care 2000;23:1556-62.
30) **Gavard JA, Lustman PJ, Clouse RE.** Prevalence of depression in adults with diabetes. An epidemiological evaluation. Diabetes Care 1993;16:1167-78.
31) **전행심, 조용민, 홍민기.** 당뇨병 환자의 우울및 불안성향과 관련 인자. Korean J Fam Med 1996;17:83-90.
32) **Papelbaum M, Lemos HM, Duchesne M, Kupfer R, Moreira RO, Coutinho WF.** The association between quality of life, depressive symptoms and glycemic control in a group of type 2 diabetes patients. Diabetes Res Clin Pract 2010;89:227-30.
33) **Grigsby AB, Anderson RJ, Freedland KE, Clouse RE, Lustman PJ.** Prevalence of anxiety in adults with diabetes: a systematic review. J Psychosom Res 2002;53:1053-60.
34) **Lustman PJ, Anderson RJ, Freedland KE, de Groot M, Carney RM, Clouse RE.** Depression and poor glycemic control: a meta-analytic review of the literature. Diabetes Care 2000;23:934-42.
35) **Pennebaker JW, King LA.** Linguistic styles: language use as an individual difference. J Pers Soc Psychol 1999;77:1296-312.
36) **대니얼네틀.** 성격의 탄생. 서울: 와이즈북; 2010. p. 131-212
37) **Manning J, Hedden T, Wickens N, Whitfield-Gabrieli S, Prelec D, Gabrieli JD.** Personality influences temporal discounting preferences: behavioral and brain evidence. Neuroimage 2014;98:42-9.
38) **van Dooren FE, Denollet J, Verhey FR, Stehouwer CD, Sep SJ, Henry RM, et al.** Psychological and personality factors in type 2 diabetes mellitus, presenting the rationale and exploratory results from The Maastricht Study, a population-based cohort study. BMC Psychiatry 2016;16:17.
39) **Conti C, Di Francesco G, Fontanella L, Carrozzino D, Patierno C, Vitacolonna E, et al.** Negative Affectivity Predicts Lower Quality of Life and Metabolic Control in Type 2 Diabetes Patients: A Structural Equation Modeling Approach. Front Psychol 2017;8:831.
40) **Wang RH, Hsu HC, Kao CC, Yang YM, Lee YJ, Shin SJ.** Associations of changes in psychosocial factors and their interactions with diabetes distress in patients with type 2 diabetes: a longitudinal study. J Adv Nurs 2017;73:1137-46.
41) **Thomas A, Peter E.** The Oxford Handbook of the Five Factor Model. New York: Oxford University Press; 2017. p. 39-147.
42) **Chew BH, Shariff-Ghazali S, Fernandez A.** Psychological aspects of diabetes care: Effecting behavioral change in patients. World J Diabetes 2014;5:796-808.