

젊은 성인 남성 우울증 환자에서 성격적인 특성과 의사 결정 사이의 연관성

김다현, 김양태[†], 정성원, 이호준

계명대학교 의과대학 정신건강의학교실

The Association Between Personality Traits and Decision Making in Young Male Adults With Depression

Dah Hyun Kim, MD, Yang Tae Kim, MD, PhD,[†]
Sung Won Jung, MD, PhD, Ho Jun Lee, MD, PhD

Department of Psychiatry, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Objectives: This study was conducted to investigate the relationship between personality and decision making in the group of young male depression patients.

Methods: Eighty-four male depression patients were subjected to the following test: Beck's Depression Inventory-II (BDI-II), and Beck's Anxiety Inventory (BAI), Korean Wechsler Adult Intelligence Scale-IV (K-WAIS-IV), Minnesota Multiphasic Personality Inventory-2 (MMPI-2), Personality Assessment Inventory (PAI), Temperament Character Inventory-Revised Short version (TCI-RS), Delay Discounting Task (DDT), Game of Dice Task (GDT). Pearson's correlation analysis was used to determine the association between DDT and GDT performance results and self-report examination. Multiple linear regression models were conducted to figure out the causal relationship between risky choice of GDT and the variables suspected of having a linear relationship. The collected data was analyzed using SPSS 21.

Results: PAI mania, borderline features, dominance and novelty seeking of TCI-RS were positively correlated with the number of risky choices of GDT. Full Scale Intelligence Quotient, BDI-II, BAI score had no significant correlation with DDT and GDT. There was also no correlation between DDT and GDT.

Conclusions: The results suggest that risk taking decision is related to personality traits such as novelty seeking, while inter-temporal choice is not related to personality aspects. It could be inferred that two different decision-making processes take place independently at different brain regions.

Keywords: Personality; Delay discounting; Risk-taking; Decision making.

서 론

2021년 정신질환 실태조사에 따르면, 한국인에서 주요우울장애의 평생 유병률은 7.7%, 1년 유병률은 1.7%로 나타났고, 2016년의 5.0%, 1.5%에 비하여 증가하는 경향을 보이고 있다. 이 중 남성에서 18-29세의 1년 유병률은 1.4%로 이는 조사 연령대 중 60-69세에 이어 두

번째로 높은 것으로 나타났다.¹⁾

이처럼 현대 사회에서 젊은 성인은 취업 스트레스, 생활의 경제적 부담 등의 요인으로 인해 상대적으로 높은 우울증 유병률을 보이는데,²⁾ 이 시기는 Levinson의 성인 발달 이론³⁾에서 초기 성인기에 해당한다. 초기 성인기는 직업, 결혼 등 사회적인 활동 범위와 지위를 갖기 시작하며 인생에 대한 계획을 수립하고, 부모로부터 경제적, 정서적으로 독립하여 가정을 이루기 위한 준비를 하는 시기로, 이 과정에서 발생하는 스트레스를 적절히 해소하지 못하면 우울, 불안 등으로 이어질 수 있다.⁴⁾

이러한 사회적인 요인뿐만 아니라 개인이 가지고 있

Received: November 2, 2022 / **Revision:** November 18, 2022
Accepted: December 6, 2022

Correspondence Author: Yang Tae Kim, MD, PhD, Department of Psychiatry, Keimyung University School of Medicine, 1035 Dalgubeol-daero, Dalseo-gu, Daegu 42601, Korea
E-mail: 1155kyl@hanmail.net

는 성격적인 특성이나 다른 동반 질환도 우울증 발생과 관련이 있다. 강박적인 성격, 신경증적인 성격, 의존적인 성격은 우울증 발병과 연관이 있으며,⁵⁾ 위험 회피적인 성향, 낮은 자기 중심성은 치료 저항성 우울증의 위험인자로 알려져 있다.⁶⁾

사회 진출의 기반을 마련하는 20대 청년들의 경우 여러 인생의 중대한 의사 결정을 거쳐야 하는 경우가 많고, 잘못된 의사 결정의 결과로 초래될 수 있는 좌절감이나 금전적인 문제는 우울증을 악화시키거나 치료에 방해요인이 될 수 있다.⁷⁾ 따라서 우울증 환자들의 의사 결정에 영향을 끼치는 요인들에 대해서 충분히 이해한다면 관련된 사회적 비용을 줄이고, 치료 전략을 수립하는 데에도 도움이 될 것이다. 이전 연구들에서 성격적인 특성과 우울증의 연관성,^{6,8)} 우울증 환자들의 의사 결정 능력 저하에 대해서는 보고된 바 있다.^{9,10)} 본 연구는 이러한 의사 결정 과정 중에서도 환자들의 삶의 질과 치료 예후에 영향을 줄 것으로 생각되는 두 가지에 주목하고자 한다.

첫 번째는 시점 간 선택(Intertemporal choice)으로, 현재의 작은 보상과 미래의 큰 보상 사이에서 가치를 결정하는 것으로 정의된다.¹¹⁾ 미래의 보상을 기다리기 어려워하고 현재의 작은 보상을 선호할수록 시간에 따른 가치 할인율이 가파르게 일어난다. 알코올,¹²⁾ 마약¹³⁾ 등 물질 사용 관련 질환들이 가파른 가치 할인과 연관되어 있으며,¹⁴⁾ 높은 사회 경제적 지위를 가질수록 시간에 따른 가치 할인값의 차이가 적게 일어난다는 보고도 있다.¹⁵⁾ 두 번째는 위험 선택(risk taking)이다. 위험을 감수하는 것을 선호할수록 적은 보상을 가진 안전한 선택과 큰 보상을 가진 위험한 선택 중 후자를 선호한다는 것이다. 이러한 위험 감수 경향은 반사회적인 행동과 병적 도박,¹⁶⁾ 충동적인 자살 시도¹⁷⁾와 연관이 있어, 우울증 환자에게서 위험 감수 경향을 확인하는 것은 치료 계획 설정과 예후 평가에 중요하게 작용할 것으로 보인다.

이렇듯 시점 간 선택과 위험 선택이 공존 질환, 사회적 문제 행동과도 많은 연관이 있다는 것은 알려져 있으나, 우울증 환자들이 가진 성격적인 특성 중 어떤 부분이 의사 결정 경향과 연관성을 갖는지에 대해 확인한 연구는 적었다. 이에 본 연구는 20대 우울증 남성 환자들 가지고 있는 특성들 중 어떤 요인들이 시점 간 선택과 위험 선택 과정과 연관을 가지고, 특히 성격적인 요인들이 그들의 의사 결정에 영향을 끼치는지 알아보려 하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

본 연구는 2019년 8월부터 2022년 2월까지 계명대학교 동산병원 정신건강의학과 외래를 내원하여 종합심리검사를 시행한 만 18세 이상 만 31세 이하 남성 환자를 대상으로 하였다. 대상자는 총 106명이었으며 연구는 기존의 의무기록 자료를 후향적으로 검토하여 시행하였다. 우울증 환자만을 연구 대상으로 선별하기 위하여 Beck의 우울 척도(Beck's Depression Inventory-II, BDI-II) 점수가 13점 이하인 환자 12명은 제외하였다. 인지기능의 저하는 의사 결정 능력에 영향을 끼치므로, 오류를 통제하기 위해 한국판 웨슬러 성인용 지능검사 4판(Korean Wechsler Adult Intelligence Scale-IV, K-WAIS-IV)을 활용하여 전체 지능(Full Scale Intelligence Quotient)이 70 미만인 환자 10명을 연구에서 제외하여 총 84명을 대상으로 하였다. 본 연구는 계명대학교 동산병원의 기관윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB No. 2022-05-071)의 승인 후 진행되었다.

2. 평가 도구

1) Beck의 우울 척도(Beck's Depression Inventory-II, BDI-II)

우울증 선별을 위해 개발된 자가 보고식 설문지 형태의 척도이다. 각 문항은 0점부터 3점까지의 점수 중 하나를 선택하도록 되어 있다. 총 21개 문항으로 구성되어 총점은 0점에서 63점까지 분포할 수 있으며, 총점이 높을수록 우울 증상이 심하다고 평가한다. 본 연구에서는 우울 증상의 심각도를 확인하기 위하여 사용하였고, 보편적으로는 0-13점은 우울하지 않음, 14-19점은 가벼운 우울, 20-28점은 중한 우울, 29-63점은 심한 우울로 평가한다.¹⁸⁾

2) Beck의 불안 척도(Beck's Anxiety Inventory, BAI)

대상자가 느끼는 불안의 정도를 확인하기 위하여 사용되는 자가 보고식 설문지 형태이다. 총 21개 문항으로 구성되어 있으며, 각 문항 당 0점부터 3점까지의 점수를 주도록 구성되어 있다. 총점은 최대 63점이며, 총점이 높을수록 불안 증상이 심하다고 평가한다. 본 연구에서는 한국어로 번안한 척도를 사용하였고,¹⁹⁾ 22-26점은 불안한 상태, 27-31점은 심한 불안, 32-63점은 극심

한 불안으로 보았다.²⁰⁾

3) 한국판 웨슬러 성인용 지능검사 4판(K-WAIS-IV)

미국의 Wechsler Adult Intelligence Scale-IV²¹⁾를 한국어로 번안하여 표준화한 검사로, 대상자의 인지기능을 종합적으로 측정하기 위하여 사용하였다. 전반적인 지적 능력을 평가하여 전체 지능 지수를 확인하고, 언어 이해, 지각 추론, 작업 기억, 처리 속도의 4가지 국소 인지 영역에서의 지적 기능을 측정한다. 본 연구에서는 종합적인 인지기능을 대표하는 수치인 전체 지능 지수만 포함하였다.

4) 다면적 인성검사-2(Minnesota Multiphasic Personality Inventory-2, MMPI-2)

대상자의 행동과 증상을 다면적으로 평가하기 위해 개발된 자기보고식 검사로, 본 연구에서는 1989년에 문항이 일부 수정된 MMPI-2를 사용하였다.²²⁾ 타당도 척도, 임상 척도, 재구성 임상 척도, 성격 병리 5요인 척도, 내용 척도, 보충 척도 등으로 구성되어 있다. 각 척도들 중 70점 이상의 T 점수를 보이는 척도들을 종합적으로 연결 지어서 검사 결과를 해석한다.

5) 성격 평가 설문지(Personality Assessment Inventory, PAI)

성인의 임상적인 성격 문제를 평가하기 위하여 Morey²³⁾가 개발하였고, 국내에서도 표준 및 번안되어²⁴⁾ 사용되는 객관형 성격 검사를 위한 자기 보고형 질문지이다. 총 344개 문항으로 구성되어 있으며, “전혀 그렇지 않다”, “약간 그렇다”, “중간이다”, “매우 그렇다”의 4점 척도를 사용한다. 4개의 타당도 척도(비일관성, 저빈도, 긍정적 인상, 부정적 인상), 11개의 임상 척도(신체적 호소, 불안, 불안 관련 장애, 우울, 조증, 망상, 정신분열병, 경계선적 특징, 반사회적 특징, 알코올 문제, 약물 문제), 5개의 치료 고려 척도(공격성, 자살 관념, 스트레스, 비지지, 치료 거부), 2개의 대인 관계 척도(지배성, 온정성)으로 이루어져 있다.

6) 한국형 기질 및 성격검사 개정 약식판 (Temperament Character Inventory-Revised Short version, TCI-RS)

대상자의 기질과 성격을 평가하기 위해 만들어진 자기 보고식 검사로, Cloninger 등²⁵⁾이 주장한 심리 생물학적 인성 모델에 근거하여 개발되었다. 본 연구에서는

한국어로 번안하여 표준화된 검사를 사용하였고,²⁶⁾ 4가지 기질 척도(자극 추구, 위험회피, 사회적 민감성, 인내력)와 3가지 성격 척도(자율성, 연대감, 자기 초월)를 평가하였다.

7) 지연 할인 과제(Delay Discounting Task, DDT)

본 연구에서는 컴퓨터로 프로그램화된 DDT를 사용하였다. 연구 대상자는 제시된 두 가지의 보상 중 한 가지 선택지를 선택하는 방식을 반복하는데, 각 선택지에는 1일, 7일, 30일, 180일, 365일의 지연 기간 중 하나, 5,000원부터 100,000원 사이의 즉각 보상값이 5,000원 단위로 무작위로 제시되었다. 대상자는 즉시 획득할 수 있지만 상대적으로 적은 즉각 보상값과 지연 기간 후 받을 수 있는 100,000원 중 더 원하는 쪽을 마우스로 클릭하도록 교육 받았다. 80-100회 무작위로 제시된 과제를 수행하며 각 지연 기간에서 대상자가 최대 보상값(100,000원)과 동등하게 여기는 즉각 보상값의 가치를 할인값(Indifference point)이라 정의하였다. $V=A/(1+kD)$ 수식을 이용하여 개인의 지연 할인 정도를 수식화했고, V는 해당 시점에서의 100,000원과 동일한 효용 가치를 가지는 할인값, A는 최대 보상값, D는 지연 기간을 의미한다.²⁷⁾ k는 가치 할인이 얼마나 급격하게 일어나는지를 나타내는 자유 매개 변수, 즉 할인율로 k값이 클수록 가치 할인이 빠르게 일어난다는 것을 뜻한다.²⁸⁾

8) 주사위 게임 과제(Game of Dice Task, GDT)

Brand 등²⁹⁾이 위험 선택에 대한 의사 결정 능력을 평가하기 위하여 고안한 검사로, 본 연구에서는 컴퓨터 프로그램화된 GDT를 사용하였다. 연구 대상자는 다음에 나오게 될 1에서 6까지 임의의 주사위 눈금을 맞추는데 성공하면 가상의 돈을 얻고, 실패하면 가상의 돈을 잃게 된다. 연구 대상자는 적절한 선택을 통해 최대한 많은 돈을 획득하기를 요구 받은 후, 화면에 제시된 주사위의 조합들과 예측 성공시 얻게 되는 금액을 확인 후 조합 중 하나를 선택하게 된다. 주사위는 1개부터 2개, 3개, 4개의 조합으로 구성되어 있고, 주사위 1개를 선택할 경우 상금을 획득할 확률은 1/6로 가장 낮지만 예측 성공시 1,000\$의 보상을 얻게 된다. 주사위 2개는 2/6의 확률로 500\$의 보상, 주사위 3개는 3/6의 확률로 200\$의 보상, 주사위 4개는 4/6의 승률과 100\$의 보상을 얻게 된다. 예측에 실패할 경우 선택한 주사위 조합의 보상과 동일한 만큼의 금액을 잃게 된다. 총 18회 선택을 반복하면서 연구 대상자가 승률 50% 이상의 안전한 선택(주사위

3개, 4개)을 하는 횟수와 승률 50% 미만의 위험한 선택 (주사위 1개, 2개)을 한 횟수도 확인하여 기록하였다.

3. 통계 분석

본 연구에서 획득한 자료는 N(%), 평균(mean), 표준 편차(sd), 범위(range)를 표로 정리하여 나타내었다. BDI-II, BAI, K-WAIS-IV, MMPI-2, PAI, TCI-RS 결과와 DDT, GDT 수행 결과 간 연관성을 알아보기 위하여 피어슨 상관 분석(Pearson's correlation analysis)을 사용하였고, 선형적인 관계가 있을 것으로 의심되는 변수들은 변수 간의 인과관계를 확인하기 위하여 다중 선형 회귀 분석(multiple linear regression model)을 사용하였다. 검정의 통계적 유의 수준은 모두 $p < 0.05$ 미만으로 정하였고, 연구 자료의 통계 처리에는 통계 프로그램인 윈도우용 Statistical Package for Social Science (SPSS) 21.0판(IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였다.

결 과

1. 인구 통계학적 특성과 임상적 특성

본 연구에 참여한 대상자 84명의 인구학적 정보, BDI, BAI 결과를 표 1에 제시하였다. 연구 대상자의 평균 연령은 21.2 ± 2.2 였다. BDI-II의 평균은 34.1 ± 11.7 , BAI의 평균은 24.1 ± 14.2 였다. 연구 대상자 중 28명(33.3%)이 정신과적 과거력이 '있다', 56명(66.7%)이 '없다'고 답하였다. 15명(17.9%)이 정신과적 가족력이 '있다', 69명(82.1%)이 '없다'고 답하였다.

2. 지연 할인 과제(DDT), 주사위 게임 과제(GDT), 다면적 인성 검사-2(MMPI-2), 성격 평가 설문지(PAI), 한국형 기질 및 성격검사 개정 약식판(TCI-RS), 한국판 웨슬러 성인용 지능검사(K-WAIS-IV)

지연 할인 과제에서 연구 대상자들의 1일, 7일, 30일, 180일, 365일 할인값의 평균은 각각 $87,738 \pm 20,614$ 원, $69,107 \pm 31,414$ 원, $49,547 \pm 35,125$ 원, $35,523 \pm 31,413$ 원, $27,738 \pm 27,945$ 원이었다. 가치 할인의 기울기 상수인 k값의 평균은 0.6 ± 2.6 이었다.

주사위 게임 과제에서 대상자들이 1가지, 2가지, 3가지, 4가지 숫자 조합을 선택한 횟수의 평균은 각각 3.3 ± 4.2 , 3.8 ± 3.8 , 5.5 ± 4.2 , 5.5 ± 5.1 이었으며, 보상 획득률이 50% 미만인 위험한 선택과 50% 이상인 안전한 선택

Table 1. Personal demographic data and clinical features of young male depression patients (n=84)

	Value
Age (year)	21.2±2.2
BDI-II	34.1±11.7
BAI	24.1±14.2
Psychiatric history	
Yes	28 (33.3)
No	56 (66.7)
Psychiatric family history	
Yes	15 (17.9)
No	69 (82.1)
Education	
Middle school	2 (2.4)
High school	24 (28.6)
College	12 (14.3)
University	46 (54.8)

Data are presented as mean±standard deviation or n (%). BDI-II, Beck's Depression Inventory-II; BAI, Beck's Anxiety Inventory

의 평균은 각각 7.1 ± 5.8 , 11.0 ± 5.8 이었다.

위의 검사 항목들을 비롯하여 다면적 인성 검사(MMPI-2), 성격평가 설문지(PAI), 한국형 기질 및 성격검사 개정 약식판(TCI-RS)의 검사 결과에 대한 항목별 평균, 표준 편차를 표 2에 제시하였다.

3. 지연 할인 과제(DDT), 주사위 게임 과제(GDT)와 Beck의 불안 척도(BAI), Beck의 우울 척도(BDI-II), 한국판 웨슬러 성인용 지능검사(K-WAIS-IV) 사이의 관련성

지연 할인 과제, 주사위 게임 과제의 검사 결과는 Beck의 불안 척도 총점, Beck의 우울 척도 총점, 전체 지능 지수와 유의한 상관 관계를 보이지 않았다(표 3).

4. 지연 할인 과제(DDT), 주사위 게임 과제(GDT)와 다면적 인성 검사-2(MMPI-2), 성격 평가 설문지(PAI), 한국형 기질 및 성격검사 개정 약식판(TCI-RS) 간의 관련성

지연 할인 과제의 할인율과 지연 할인값은 다면적 인성 검사, 성격 평가 설문지, 한국형 기질 및 성격 검사의 각 항목들과 통계적으로 유의한 상관 관계를 보이지 않았다(표 4-6).

다면적 인성 검사의 경조증(Hypomania, Ma) 척도는 주사위 게임 과제의 3개 주사위 선택 횟수($r = -0.238$, $p = 0.029$)와 유의한 음의 상관 관계를 보였다. 이외의 항

Table 2. Data of delay discounting task, game of dice task, self-report psychological test and Intelligence (n=84)

	Value
Delay discounting task	
At 1 day	87,738±20,614
At 7 day	69,107±31,414
At 30 day	49,547±35,125
At 180 day	35,523±31,413
At 365 day	27,738±27,945
K value of delay	0.6±2.6
Game of dice task	
No. of one number choice	3.3±4.2
No. of two numbers choice	3.8±3.8
No. of three numbers choice	5.5±4.2
No. of four numbers choice	5.5±5.1
Risky choice	7.1±5.8
Safe choice	11.0±5.8
MMPI-2	
Hypochondriasis	59.0±10.5
Depression	69.6±13.3
Hysteria	58.3±9.5
Psychopathic deviate	60.8±11.6
Masculinity-femininity	55.5±9.2
Paranoia	63.7±14.3
Psychasthenia	72.6±12.9
Schizophrenia	65.6±13.5
Hypomania	49.0±11.0
Social Introversion	71.2±13.1
PAI	
Somatic complaints	64.9±13.7
Anxiety	71.4±12.7
Anxiety related disorders	68.5±14.4
Depressions	77.6±12.0
Mania	49.8±11.5
Paranoia	67.9±15.4
Schizophrenia	69.8±13.7
Borderline features	68.5±12.5
Antisocial features	61.4±19.4
Alcohol problems	50.7±15.3
Drug problems	56.0±16.9
Aggression	59.2±18.8
Suicidal Ideations	73.5±20.2
Stress	62.1±11.0
Nonsupport	67.2±13.8
Treatment rejection	36.8±10.6
Dominance	38.5±10.4
Warmth	37.2±11.1

Table 2. Data of delay discounting task, game of dice task, self-report psychological test and Intelligence (n=84) (continued)

	Value
TCI-RS	
Novelty seeking	52.7±15.5
Harm avoidance	70.0±12.3
Reward dependence	34.8±13.3
Persistence	32.6±13.9
Self directedness	31.2±10.9
Cooperativeness	37.2±16.5
Self transcendence	43.0±11.0
Total IQ score	90.1±11.8

Data are presented as mean±standard deviation. MMPI-2, Minnesota Multiphasic Personality Inventory-2; PAI, Personality Assessment Inventory; TCI-RS, Temperament Character Inventory-Revised Short version

목들은 주사위 게임 과제 결과와 유의한 상관 관계를 나타내지 않았다(표 4).

성격 평가 설문지의 조증(mania, MAN) 척도는 주사위 게임 과제의 1개 주사위 선택 횟수($r=0.229, p=0.036$), 2개 주사위 선택 횟수($r=0.283, p=0.009$), 위험한 선택 횟수($r=0.350, p=0.001$)와 유의한 양의 상관 관계를 보였고, 4개 주사위 선택 횟수($r=-0.271, p=0.013$), 안전한 선택 횟수($r=0.350, p=0.001$)와는 유의한 음의 상관 관계를 보였다. 경계선적 특징(borderline features, BOR) 척도는 1개 주사위 선택 횟수($r=0.337, p=0.002$), 위험한 선택 횟수($r=0.331, p=0.002$)와 유의한 양의 상관 관계를 보였고, 4개 주사위 선택 횟수($r=-0.219, p=0.045$), 안전한 선택 횟수($r=-0.331, p=0.002$)와는 유의한 음의 상관 관계를 보였다. 지배성(dominance, DOM) 척도는 2개 주사위 선택 횟수($r=0.242, p=0.026$), 위험한 선택 횟수($r=0.286, p=0.008$)와 유의한 양의 상관 관계를 보였고, 4개 주사위 선택 횟수($r=-0.236, p=0.031$), 안전한 선택 횟수($r=-0.286, p=0.008$)과 유의한 음의 상관 관계를 보였다(표 5).

한국형 기질 및 성격검사 개정 약식판(TCI-RS)의 자극 추구 척도는 1개 주사위 선택 횟수($r=0.236, p=0.031$), 위험한 선택 횟수($r=0.311, p=0.004$)와 유의한 양의 상관 관계를 보였고, 4개 주사위 선택 횟수($r=-0.219, p=0.045$), 안전한 선택 횟수($r=-0.311, p=0.002$)와는 유의한 음의 상관 관계를 보였다. 이외의 검사 항목들 주사위 게임 과제 결과와 유의한 상관 관계를 가지지 않았다(표 6).

Table 3. Pearson's correlation analysis between performance on delay discounting task, game of dice task with BDI-II, BAI, intelligence

	Delay discounting task					K value of delay choice	Game of dice task					
	IP-1	IP-7	IP-30	IP-180	IP-365		No. of one choice	No. of two numbers choice	No. of three numbers choice	No. of four numbers choice	Risky choice	Safe choice
BDI-II	0.063	-0.010	0.067	0.113	0.028	-0.066	0.077	-0.114	-0.168	0.158	-0.018	0.018
BAI	0.039	-0.134	-0.040	-0.058	-0.098	-0.134	0.000	-0.009	-0.068	0.058	-0.002	0.002
Total IQ score	0.095	0.165	0.042	0.008	0.043	-0.161	-0.137	0.105	0.101	-0.040	-0.037	0.037

BDI-II, Beck's Depression Inventory-II; BAI, Beck's Anxiety Inventory; IP, indifference point

5. 지연 할인 과제(DDT)와 주사위 게임 과제(GDT) 사이의 관련성

연구 대상군의 지연 할인 과제의 할인값, 지연 할인에 따른 기율기 값 k와 주사위 게임 과제에서의 각 주사위 조합의 선택 횟수 및 안전한 선택 횟수, 위험한 선택 횟수 사이에는 통계적 유의성이 발견되지 않았다.

6. 주사위 게임 과제(GDT)에서 위험을 동반하는 선택에 영향을 미치는 성격 관련 요인

주사위 게임 과제에서 위험한 선택에 영향을 끼치는 성격 관련 요인의 영향을 알아보기 위해 다중 선형 회귀 분석을 시행하였다. 위험한 선택 횟수(주사위 1개 조합, 주사위 2개 조합)를 종속변수로 두고, 상관 분석에서 통계적으로 유의미한 결과가 나타났던 성격 평가 설문지의 조증(MAN) 척도, 경계선적 특징(BOR) 척도, 지배성(DOM) 척도, 기질 및 성격 검사(TCI-RS)의 자극 추구 척도를 독립변수로 설정하였다. 분석 결과 회귀식은 통계적으로 유의하지 않아, 독립 변수와 종속 변수 사이의 선형적인 인과 관계는 확인되지 않았다(표 7).

고찰

본 연구는 젊은 성인 남성 우울증 환자들에서 성격적인 요인과 의사 결정의 연관성을 알아보기 위하여 시행되었다. 먼저 연구 대상군의 DDT, GDT 수행 결과와 BDI-II, BAI 점수와 상관 관계 파악을 통해 우울, 불안과 그 심각도가 의사 결정과 연관성을 가지는지 알아 보았다. 또한 전체 지능 지수와 지연 할인 과제, 주사위 게임 과제의 결과 사이의 연관성을 살펴보았으며, 자기 보고식 성격 검사인 MMPI-2, PAI, BDI-II, TCI-RS 간의 연관성을 확인하여 성격적인 요인들과 의사 결정의 상관 관계를 알아보려고 하였다.

본 연구를 통해 알 수 있는 결과들은 다음과 같다. 첫째, 우울증 환자에서 BDI-II, BAI 총점은 DDT와 GDT의 결과값과 연관성이 없었다. 둘째, DDT의 지연 할인은 전체 지능 지수, 성격 검사의 각 항목들과는 통계적으로 유의한 연관성이 없었다. 셋째, GDT 수행 결과는 전체 지능 지수와 상관 관계가 없으며, PAI의 조증 척도, 경계선적 특징 척도, 지배성 척도와 TCI-RS의 자극 추구 척도가 높은 경우 위험을 감수해야 하는 선택을 하는 경향과 연관이 있었다.

우울증 환자들의 의사 결정 능력에 대한 기존의 연구는 상반되는 결과들이 있는데,³⁰⁾ 우울증 환자들이 위험을 회피하여 일반인 대조군보다 더 많은 이득을 획득하였다는 연구가 있는 반면,^{31,32)} 우울증 환자들은 자신에게 유리한 선택을 적게 하고, 오히려 더 무모하게 위험한 의사 결정을 내리는 경향이 있다는 연구 결과도 있다.^{33,34)} 이러한 연구 결과의 다양성은 우울증 환자군 자체의 다양성과 환자 선정에 대한 기준의 차이 때문으로 생각되는데,³⁵⁾ 변인들을 통제하였을 때는 우울증 환자들이 더 높은 가치를 가지고 있기 때문에 더 보수적인 선택을 내리는 경향이 있고, 더 철저한 가치 평가를 거친다고 보고되었다.^{30,35)} 그러나 우울증 환자군 내에서 비교하였을 때는 우울 증상의 심각도가 지연 할인율에 영향을 끼치지 않는다는 선행 연구가 있는데,³⁶⁾ 본 연구에서도 BDI-II, BAI 점수와 DDT, GDT 검사 결과 사이에서 통계적으로 유의한 상관 관계가 발견되지 않았다. 이는 우울증 환자마다 증상의 심각도나 양상의 차이가 있더라도 이러한 차이가 의사 결정 능력에 직접적인 영향을 끼치지 않는다는 것을 시사한다.

DDT의 지연 할인율인 k값은 본 연구에서 전체 지능 지수와 통계적 상관 관계를 보이지 않았다. 성인 남녀를 대상으로 시행한 연구에서 전체 지능 지수, 작업 기억 기능과 지연 할인율 사이에 음의 상관관계가 보인다는

Table 4. Pearson's correlation analysis between performance on delay discounting task, game of dice task with Minnesota Multiphasic Personality Inventory-2 scales

	Delay discounting task					Game of dice task								
	IP-1	IP-7	IP-30	IP-180	IP-365	K value of delay	No. of one		No. of two		No. of three		No. of four	
							number	choice	numbers	choice	numbers	choice	numbers	choice
Hypochondriasis	0.151	0.055	0.119	0.030	-0.005	-0.142	0.002	0.033	-0.094	0.048	0.025	-0.025	0.025	0.048
Depression	0.005	-0.115	-0.040	-0.035	-0.042	0.053	-0.034	-0.054	0.008	0.058	-0.056	0.056	-0.056	0.058
Hysteria	0.114	-0.015	-0.055	-0.087	-0.114	-0.113	-0.010	0.012	-0.036	0.026	0.003	-0.003	0.003	0.026
Psychopathic deviate	0.048	-0.090	-0.042	-0.026	-0.063	0.035	0.136	0.176	-0.134	-0.129	0.210	-0.210	0.210	-0.129
Masculinity-femininity	-0.106	-0.015	0.105	0.013	0.060	-0.042	0.014	0.058	-0.057	-0.007	0.047	-0.047	0.047	-0.007
Paranoia	-0.041	-0.111	0.045	0.064	-0.001	0.007	0.046	-0.025	-0.129	0.082	0.021	-0.021	0.021	0.082
Psychasthenia	0.092	0.023	0.093	0.120	0.046	-0.008	0.052	-0.052	0.005	-0.012	0.007	-0.007	0.007	-0.012
Schizophrenia	0.062	0.011	0.094	0.167	0.127	0.012	0.041	0.097	-0.091	-0.028	0.091	-0.091	0.091	-0.028
Hypomania	-0.056	0.083	0.139	0.131	0.051	0.125	0.146	0.161	-0.238*	-0.042	0.209	-0.209	0.209	-0.042
Social introversion	0.040	-0.111	-0.006	0.019	0.043	-0.083	-0.062	-0.085	0.082	0.046	-0.100	-0.100	-0.100	0.046

*p<0.05 by pearson correlation analysis. IP, indifference point

보고가 있다.³⁷⁾ 그러나 본 연구처럼 지능 지수 70 이상의 정상 성인을 대상으로 한 뇌 영상 연구에서는 DDT 수행결과는 지능 지수와는 통계적으로 유의미하지 않았고, 전전두엽과 선조체의 구조적 연결성과 연관을 보였다.³⁸⁾ 따라서 우울증 환자 군에서 인지 기능과 지연 할인 사이의 연관성을 확인하기 위해서는, 전체 지능지수 뿐만 아니라 작업기능을 포함하는 국소 인지 기능 영역의 검사 결과를 포함하는 추가적인 연구가 필요하다.

지연 할인율은 자기보고식 성격 검사 결과들과도 상관 관계를 보이지 않았는데, 20대 여성에서 높은 외향성 성격 척도를 가질수록 큰 가치 할인을 가진다는 선행 연구와는 상반되는 결과이다.³⁹⁾ 이는 환자 군의 차이 때문으로 생각되는데, 낮은 외향성 척도는 우울증 발병의 위험 인자로 알려져 있어,⁴⁰⁾ 본 연구의 대상자들은 낮은 외향성 척도를 가진 집단으로 편향되어 성격 요인에 따른 차이가 드러나지 않았을 수 있다.

본 연구에서는 GDT 검사 수행 결과는 전체 지능 점수와 유의한 상관 관계가 확인되지 않았고, 이는 일반 성인을 대상으로 수행한 아이오와 도박 과제와 GDT 결과가 전체 지능과 연관이 없다고 밝힌 이전의 유사한 연구와도 일치한다.⁴¹⁾ GDT 과제를 이행하고 수행하기 위해서는 기초적인 계산 능력이 필요하다. 주사위 1개 혹은 2개를 선택할 경우 상금을 획득할 확률보다 잃을 확률이 높고, 3개를 선택할 경우 두 확률이 같으며, 4개를 선택할 경우 상금을 획득할 확률이 더 높다는 것을 알아야 한다. 본 연구의 대상자들은 전체 지능 지수가 70 이상으로 충분히 교육 가능한 수준의 지적 기능을 가졌으며, 모두 중학교 졸업 이상의 학력을 가졌기 때문에 검사 수행 결과가 전체 지능 점수와는 상관 관계가 확인되지 않은 것으로 유추된다.

주사위 게임 과제에서의 위험한 선택, 안전한 선택 횟수와 연관성을 가지는 자기 보고식 검사 지표는 PAI의 MAN (조증 척도), DOM (지배성), BOR (경계선적 특징 척도), TCI-RS의 자극 추구 척도였다. 높은 지배성 지표는 독단적이고 통제적이며, 대인 관계에서 과시적인 성향을, 높은 조증 척도는 높은 활동 수준, 과대성을 의미하는데, 이는 가속화된 사고와 과도한 낙천성으로 인하여 현 상황에 대한 이해와 위협에 대한 고려가 부족한 상태에서 결정을 내리기 쉬운 성향으로 해석할 수 있다. 경계선적 특징 척도는 정서적 불안정, 자기 손상과 연관이 있고, 높은 경계선적 특징 척도는 스스로를 통제하기 어려우며, 결과를 생각하지 않고 충동적으로 행동하려는 경향을 반영한다.⁴²⁾ 이는 새로운 자극과 잠재적

Table 5. Pearson's correlation analysis between performance on delay discounting task, game of dice task with Personality Assessment Inventory scales

	Delay discounting task							Game of dice task				
	IP-1	IP-7	IP-30	IP-180	IP-365	K value of delay	No. of one number choice		No. of three numbers choice		No. of four numbers choice	
							number	choice	numbers	choice	numbers	choice
Somatic complaints	0.215	0.111	0.213	0.118	0.047	-0.128	0.091	0.153	-0.081	-0.122	0.166	-0.166
Anxiety	0.025	-0.165	0.017	0.053	0.000	-0.043	0.076	0.090	-0.084	-0.070	0.122	-0.122
Anxiety related disorders	-0.022	-0.088	0.065	0.107	0.030	0.018	-0.071	0.126	-0.090	0.029	0.039	-0.039
Depressions	0.086	-0.123	-0.043	0.063	-0.049	-0.048	0.136	0.019	-0.126	-0.024	0.112	-0.112
Mania	0.038	-0.043	0.042	-0.043	-0.103	-0.001	0.229*	0.283†	-0.157	-0.271*	0.350†	-0.350†
Paranoia	-0.015	-0.119	0.014	-0.003	-0.027	0.029	0.085	0.117	-0.146	-0.034	0.136	-0.136
Schizophrenia	0.132	0.022	0.055	0.147	0.064	-0.071	0.025	0.080	0.033	-0.113	0.075	-0.075
Borderline features	0.133	-0.054	0.060	0.084	-0.035	-0.040	0.337†	0.131	-0.192	-0.219*	0.331†	-0.331†
Antisocial features	0.109	-0.084	0.011	0.008	-0.072	-0.066	0.184	0.170	-0.127	-0.176	0.245	-0.245
Alcohol problems	0.113	0.010	0.087	0.096	0.062	-0.139	0.118	0.106	-0.146	-0.060	0.158	-0.158
Drug problems	0.050	0.021	0.097	0.059	-0.023	-0.079	-0.009	0.079	-0.042	-0.020	0.047	-0.047
Aggression	0.019	-0.233	-0.123	-0.145	-0.152	-0.017	0.213	0.067	-0.073	-0.165	0.198	-0.198
Suicidal ideations	0.025	-0.124	-0.096	-0.034	-0.160	-0.030	0.044	0.062	-0.112	0.008	0.074	-0.074
Stress	0.219	0.127	0.191	0.185	0.062	-0.204	0.173	0.186	-0.191	-0.134	0.255	-0.255
Nonsupport	0.069	0.036	0.076	0.213	0.135	-0.029	0.033	0.075	0.054	-0.127	0.073	-0.073
Treatment rejection	0.064	-0.006	-0.156	-0.166	-0.051	-0.055	-0.225*	0.034	0.206	0.003	-0.151	0.151
Dominance	0.078	0.039	-0.012	-0.154	-0.135	-0.084	0.182	0.242*	-0.110	-0.236*	0.286†	-0.286†
Warmth	-0.056	0.088	0.075	0.031	0.012	0.020	0.179	0.069	-0.232	-0.012	0.177	-0.177

*p<0.05 by pearson correlation analysis; †p<0.01 by pearson correlation analysis; IP, indifference point

Table 6. Pearson's correlation analysis between performance on delay discounting task, game of dice task with Temperament Character Inventory-Revised Short Version scale

	Delay discounting task					Game of dice task						
	IP-1	IP-7	IP-30	IP-180	IP-365	K value of delay	No. of one		No. of three		No. of four	
							number	choice	numbers	choice	numbers	choice
Novelty seeking	0.123	0.049	0.079	0.073	-0.081	-0.118	0.236*	0.212	-0.164	-0.219*	0.311†	-0.311†
Harm avoidance	0.039	-0.052	0.071	0.137	0.085	-0.030	-0.134	0.108	0.054	-0.023	-0.019	0.019
Reward dependence	-0.068	0.019	-0.016	-0.062	-0.070	-0.014	0.140	-0.011	-0.112	-0.018	0.096	-0.096
Persistence	-0.088	0.058	0.036	-0.077	-0.098	0.000	0.122	-0.037	-0.082	-0.008	0.066	-0.066
Self directedness	-0.070	0.124	0.032	-0.054	0.038	0.061	-0.122	-0.028	0.126	0.024	-0.112	0.112
Cooperativeness	-0.102	0.175	0.131	0.168	0.208	0.033	-0.057	-0.147	0.023	0.134	-0.134	0.134
Self transcendence	-0.170	-0.019	0.052	0.076	0.057	0.125	0.139	0.100	-0.208	-0.019	0.167	-0.167

*p<0.05 by pearson correlation analysis; †p<0.01 by pearson correlation analysis. IP: indifference point

인 보상 단서에 쉽게 반응을 보이는 유전적 경향성인 TCI의 자극 추구 성향과도 연결지어 해석할 수 있다.

서로 다른 의사 결정 능력을 확인하는 DDT, GDT의 결과값 사이에서도 통계적 연관성이 확인되지 않았는데, 이는 뇌 영역적 관점과 성격에 대한 관점 두 가지 측면에서 각각 설명할 수 있다. 우선 과제와 관련된 뇌영역의 관점에서 보면, 정상 성인에서 DDT를 수행할 때에는 주로 전두엽, 특히 전방 전전두엽(anterior prefrontal cortex)의 활성이 이루어진다는 선행 연구가 있다. 좌측 전방 전전두엽의 활성이 좋을수록, 인지적 과제를 더 잘 계획하고 수행할 수 있기 때문에 높은 작업 기억을 보이고, DDT 검사에서 낮은 할인율을 보인다는 것이다.³⁷⁾ 반면 GDT와 같이 확률의 계산이 필요한 과제를 수행할 때에는 두정엽 (parietal lobe)이 주 역할을 한다고 알려져 있다.^{41,43)}

그리고 성격이 미치는 영향의 관점에서 보면 GDT는 위험성 판단과 계산을 요하는데, 이는 개인이 가진 고유한 성격 특성 중 하나인 과대성, 정서적 불안정성, 자극 추구 성향과 연관이 있다. 이에 반해 DDT 수행과 관련이 있는 시점 간 선택의 결정 과정은 성격적인 요인에 영향을 받지 않았다. 결국 두 의사 결정 과정은 관여하는 뇌 영역 및 성격적인 요인이 다르며, 상호 연관성 없이 독립적으로 이루어진다는 것을 본 연구를 통해 유추할 수 있다. 이는 정상 청소년, 성인을 대상으로 시행된 기존의 연구와도 동일한 결과로,^{44,45)} 다른 질환 군에도 이를 적용할 수 있을 지에 대해서는 추가 연구가 필요하다.

결론적으로, 젊은 남성 우울증 환자를 진료할 때 자극추구 성향과 충동성을 비롯한 환자의 성격적인 특성, 의사 결정 과정에서의 취약점을 충분히 파악한다면, 불확실성이 높은 선택으로 인한 부정적인 영향을 막기 위한 환자, 보호자 교육을 수행하고, 발생할 수 있는 공존 질환이나 위험 행동을 예측하고 이를 예방하기 위한 치료 계획을 수립하는 데에 도움이 될 것이다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 젊은 남성에만 국한되어 여성 및 중노년층을 포함하는 모든 성인 집단에 대하여 적용하기에는 어려울 수 있다. 추후 다양한 연령대와 성별을 포함하는 대규모 집단에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다. 둘째, 본 연구에서 성격 특성 파악에 사용된 검사들은 대상자가 스스로 작성하는 설문지 형식으로, 대상자의 주관적인 보고에 의존하는 경향이 있어 실제와 차이가 있을 가능성이 있다. 정확한 결과를 위해서는 면접, 밀접 관찰 등 임상가에 의한 객관적인 평가가 보완되어야 한다. 셋째, 의사결정과 인지 기능의 상관 관계를 상세히 파악하기 위해서는 언어 이

Table 7. Regression analysis predicting risky choice of game of dice task

Independent variables	B	Standard error	t	p-value	VIF	Adjusted R
Model: risky choice's indifferent points as dependent variable						13.700
PAI MAN	0.055	0.073	0.747	0.457	2.065	
PAI BOR	0.101	0.067	1.512	0.135	2.030	
PAI DOM	0.106	0.072	1.461	0.148	1.629	
Novelty seeking	0.015	0.052	0.290	0.772	1.913	

PAI, personality assessment inventory; MAN, mania; BOR, borderline features; DOM, dominance; VIF, variance inflation factor

해, 지각 추론, 작업 기억, 처리 속도로 구성된 국소 인지 영역을 통계적 분석에 포함해야 하나 전체 지능 지수만 연구에 이용하였다.

후속 연구에서는 객관적인 평가를 거쳐 각 환자의 성격적인 특성을 이해하고, 인지기능의 국소 영역까지 포함하여 의사결정과의 통계적 유의성을 확인하는 연구를 수행해 볼 수 있을 것이다. 그리고 다양한 정신 질환군, 연령, 성별로 연구 대상을 확장시켜 두 의사결정 간 비교를 시행한다면, 의사결정의 작동 기전과 각 정신 질환에서의 의사결정 기능 손상에 대해서도 보다 상세히 파악할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 의사 결정 과제뿐만 아니라 실제 사회적 결정에도 이를 적용할 수 있는 방법을 고안하고, 환자 교육과 치료에 접목하는 시도도 필요하다고 생각된다.

중심 단어 : 성격; 지연할인; 위험 감수; 의사결정.

Conflicts of Interest

The authors have no potential conflicts of interest to disclose.

Author Contributions

Conceptualization: Dah Hyun Kim. Data curation: Yang Tae Kim. Formal analysis: Dah Hyun Kim. Funding acquisition: Sung Won Jung. Investigation: Dah Hyun Kim. Methodology: Yang Tae Kim. Project administration: Yang Tae Kim. Resources: Ho Jun Lee. Software: Sung Won Jung. Supervision: Yang Tae Kim. Validation: Sung Won Jung. Visualization: Ho Jun Lee. Writing—original draft: Dah Hyun Kim. Writing—review & editing: Yang Tae Kim.

ORCID iDs

Dah Hyun Kim <https://orcid.org/0000-0002-7707-8063>
 Yang Tae Kim <https://orcid.org/0000-0002-1609-6807>
 Sung Won Jung <https://orcid.org/0000-0002-2300-742X>
 Ho Jun Lee <https://orcid.org/0000-0001-8154-4373>

Funding Statement

None.

References

1) Lee YM, National Mental Health Survey 2021. Seoul: National Center for Mental Health; 2021.

2) Chung YJ, Jung HH, Jung C, Lim HS, Kim SC. Lifestyle, health status and socioeconomic factors associated with depressive symptoms in Korean young adults: Korean national health and nutrition examination survey 2017. *Korean J Fam Pract* 2021;11:120-6.

3) Levinson DJ. A conception of adult development. *Am Psychol* 1986;41:3-13.

4) Sim MJ. The relationship between job seekers' stress, entrapment and depression: the mediating effect of maladaptive perfectionism and stress coping style [dissertation]. Ulsan: University of Ulsan; 2019.

5) Boyce P, Mason C. An overview of depression-prone personality traits and the role of interpersonal sensitivity. *Aust N Z J Psychiatry* 1996;30:90-103.

6) Takahashi M, Shirayama Y, Muneoka K, Suzuki M, Sato K, Hashimoto K. Personality traits as risk factors for treatment-resistant depression. *PLoS One* 2013;8:e63756.

7) Kim JK, Lee YJ, Lee MJ. Analysis of psychological & emotional problems and countermeasures against young adults in their 20s. Sejong: National Youth Policy Institute; 2018.

8) Klein DN, Kotov R, Bufferd SJ. Personality and depression: explanatory models and review of the evidence. *Annu Rev Clin Psychol* 2011;7:269-95.

9) Eshel N, Roiser JP. Reward and punishment processing in depression. *Biol Psychiatry* 2010;68:118-24.

10) Blanco NJ, Otto AR, Maddox WT, Beevers CG, Love BC. The influence of depression symptoms on exploratory decision-making. *Cognition* 2013;129:563-8.

11) Kim YT. Intertemporal choice and addiction. *J Korean Academy of Addiction Psychiatry* 2016;20:61-7.

12) Commons ML, Mazur JE, Nevin JA, Rachlin H. The effect of delay and of intervening events on reinforcement value: quantitative analyses. Hillsdale, NJ: Erlbaum; 1987.

13) Ahn SH, Kim YT, Seo SS, Shin JU. The characteristics of intertemporal choice and the associated factors in methamphetamine users. *J Korean Soc Biol Ther Psychiatry* 2017;23:222-9.

14) Lee HJ, Kim MK, Kim YT. The relationship between intertemporal choice and blood glucose control in patients with type 2 diabetes. *J Korean Soc Biol Ther Psychiatry* 2018;24:21-30.

15) Ishii K, Eisen C, Hitokoto H. The effects of social status and culture on delay discounting. *Jpn Psychol Res* 2017;59:230-7.

16) Mishra S, Lalumière ML, Williams RJ. Gambling, risk-taking, and antisocial behavior: a replication study supporting the generality of deviance. *J Gamb Stud* 2017;33:15-36.

17) Athey A, Overholser J, Bagge C, Dieter L, Vallender E, Stockmeier CA. Risk-taking behaviors and stressors differentially predict suicidal preparation, non-fatal suicide attempts, and suicide deaths. *Psychiatry Res* 2018;270:160-7.

- 18) Hahn HM, Yum TH, Shin YW, Kim KH, Yoon DJ, Chung KJ. A standardization study of beck depression inventory in Korea. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 1986;25:487-500.
- 19) Yook S, Kim Z. A clinical study on the Korean version of beck anxiety inventory: comparative study of patient and non-patient. *Korean J Clin Psychol* 1997;16:185-97.
- 20) Beck AT, Epstein N, Brown G, Steer RA. An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *J Consult Clin Psychol* 1988;56:893-7.
- 21) Hwang ST, Kim JH, Park GB, Choi JY, Hong SH. Wechsler adult intelligence scale-IV (K-WAIS®-IV). Daegu: Korea Psychological Research Institute; 2012.
- 22) Graham JR. MMPI-2: assessing personality and psychopathology (Lee HJ, Moon HS, Yoo SJ, Kim JY, Trans.). Seoul: Sigmappress; 2010.
- 23) Morey LC. Personality assessment inventory. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources; 1991.
- 24) Kim Y, Oh S, Kim J, Lim Y, Hong S. Standardization study of personality assessment inventory (PAI): reliability and validity. *The Korean Journal of Clinical Psychology* 2002; 20:311-29.
- 25) Cloninger CR, Przybeck TR, Svrakic DM, Wetzel RD. The temperament and character inventory (TCI): a guide to its development and use. St. Louis, MO: Center for Psychobiology of Personality; 1994.
- 26) Min BB, Oh HS, Lee JY. The temperament and character inventory (TCI) Integrated Manual. Seoul: Maumsarang; 2007. p.15-44.
- 27) McKerchar TL, Green L, Myerson J, Pickford TS, Hill JC, Stout SC. A comparison of four models of delay discounting in humans. *Behav Processes* 2009;81:256-9.
- 28) 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.
- 29) Brand M, Fujiwara E, Borsutzky S, Kalbe E, Kessler J, Markowitsch HJ. Decision-making deficits of korsakoff patients in a new gambling task with explicit rules: associations with executive functions. *Neuropsychology* 2005;19: 267-77.
- 30) Kim SY, Huh HJ, Chae JH. The effect of depression in decision making process: based on quantitative methodology. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 2015;54:282-90.
- 31) Smoski MJ, Lynch TR, Rosenthal MZ, Cheavens JS, Chapman AL, Krishnan RR. Decision-making and risk aversion among depressive adults. *J Behav Ther Exp Psychiatry* 2008; 39:567-76.
- 32) Gleicher F, Weary G. Effect of depression on quantity and quality of social inferences. *J Pers Soc Psychol* 1991;61:105-14.
- 33) Elliott C. Caring about risks. Are severely depressed patients competent to consent to research? *Arch Gen Psychiatry* 1997;54:113-6.
- 34) Han G, Klimes-Dougan B, Jepsen S, Ballard K, Nelson M, Hourri A, et al. Selective neurocognitive impairments in adolescents with major depressive disorder. *J Adolesc* 2012;35:11-20.
- 35) von Helversen B, Wilke A, Johnson T, Schmid G, Klapp B. Performance benefits of depression: sequential decision making in a healthy sample and a clinically depressed sample. *J Abnorm Psychol* 2011;120:962-8.
- 36) Dombrovski AY, Szanto K, Siegle GJ, Wallace ML, Forman SD, Sahakian B, et al. Lethal forethought: delayed reward discounting differentiates high- and low-lethality suicide attempts in old age. *Biol Psychiatry* 2011;70:138-44.
- 37) Shamosh NA, Deyoung CG, Green AE, Reis DL, Johnson MR, Conway AR, et al. Individual differences in delay discounting: relation to intelligence, working memory, and anterior prefrontal cortex. *Psychol Sci* 2008;19:904-11.
- 38) Peper JS, Mandl RC, Braams BR, de Water E, Heijboer AC, Koolschijn PC, et al. Delay discounting and frontostriatal fiber tracts: a combined DTI and MTR study on impulsive choices in healthy young adults. *Cereb Cortex* 2013; 23:1695-702.
- 39) Choi JH, Jung SW, Kim YT. Relationship between intertemporal choice and smartphone use in nursing student in 20s. *J Korean Academy of Addiction Psychiatry* 2020;24: 29-36.
- 40) Kendler KS, Gatz M, Gardner CO, Pedersen NL. Personality and major depression: a Swedish longitudinal, population-based twin study. *Arch Gen Psychiatry* 2006;63:1113-20.
- 41) Seo E, Lee Y, Cho HJ, Kim YT. The assessment of decision-making in young adults using iowa gambling task and game of dice task. *J Korean Soc Biol Ther Psychiatry* 2007; 13:190-8.
- 42) Kim Y, Oh S, Kim J, Lim Y, Hong S. The Korean Journal of Clinical Psychology, Personality Assessment Inventory Expert Manual. Seoul: Hakjisa; 2002.
- 43) Ernst M, Nelson EE, McClure EB, Monk CS, Munson S, Eshel N, et al. Choice selection and reward anticipation: an fMRI study. *Neuropsychologia* 2004;42:1585-97.
- 44) Lempert KM, Porcelli AJ, Delgado MR, Tricomi E. Individual differences in delay discounting under acute stress: the role of trait perceived stress. *Front Psychol* 2012;3:251.
- 45) de Water E, Cillessen AH, Scheres A. Distinct age-related differences in temporal discounting and risk taking in adolescents and young adults. *Child Dev* 2014;85:1881-97.