creative commons
COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

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

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

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

김 명 선 지도교수

석사학위 청구논문

분열형 인격 성향을 가진 대학생의 수반성 학습에 기반을 둔 의사결정 결함 연구

2012

성신여자대학교 대학원

심 리 학 과

강 빛 나

분열형 인격 성향을 가진 대학생의 수반성 학습에 기반을 둔 의사결정 결함 연구

김 명 선 교수지도

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2012년 05월

성신여자대학교 대학원

심 리 학 과

강 빛 나

인 준 서

강빛나의 석사학위 논문으로 인준함

심 사 위 원 이 정윤 (인)

심 사 위 원 박경규 (인)

심 사 위 원 김 미리 (인)

성신여자대학교 대학원

논 문 개 요

본 연구는 정신분열병 환자군에서 관찰되는 수반성 학습에 기반을 둔 의사결정 결함이 정신분열병 고위험군인 분열형 인격 성향군에서도 관찰되는지 알아보고자 하였다.

분열형 인격 성향군(n=17)과 정상통제군(n=17)의 의사결정 능력을 아이오와 도박과제와 유인가 예측 학습 모델 분석을 사용하여 조사하였다. 아이오와 도박과제에서는 매 시행마다 불리한 카드(A', B')와 유리한 카드(C', D')가 함께 제시되었다. 연구 참여자에게는 어떤 카드가 유리하고 불리한지 알려주지 않는 대신, 가능한 한 많은 이득과 적은 손실을 초래하는 카드를 선택하여 과제를 마친 후 최대한 많은 최종금액을 남기도록 지시하였다.

행동 자료, 즉 아이오와 도박과제에서에서 의사결정 능력을 측정하는 네트점수와 각 카드별 선택횟수에서 분열형 인격 성향군과 정상통제군 사이에 유의한 차이가 관찰되었다. 정상통제군에 비해 분열형 인격 성향군이 더 낮은 전체 네트점수를 보였으며, 블록별 네트점수에서는 네 번째와 다섯 번째 블록에서 정상통제군에 비해 분열형 인격 성향군이 더 낮은 네트점수를 보였다. 정상통제군의 경우 블록이 진행될수록 네트점수가 선형적으로 증가하는 경향을 보인 반면, 분열형 인격 성향군에서는 블록 간 네트점수의 차이가 나타나지 않았다. 또한 두 집단 모두 적은 손실이 자주 나타나는 카드(A', C')보다 큰 손실이 드물게 나타나는 카드(B', D')를 많이 선택하였으나, 정상통제군은 D'카드(유리한 카드)를, 분열형 인격 성향군의 경우 B'카드(불리한 카드)를 가장 많이 선택하였으며, 특히 분열형 인격 성향군에서 정상통제군에 비해 유의하게 더 빈번한 B'카드 선택이 나타났다. 유인가 예측 학습 모델 분석을 통해 추정된 네 개의 변수들 중 주관적 효용 변수와 손실회피 변수, 기대 최신화 변수에서 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다. 즉, 정상통

제군에 비해 분열형 인격 성향군이 주관적 효용 변수와 손실회피 변수, 기대 최신화 변수에서 더 낮은 추정치를 보였다.

본 연구의 결과는 분열형 인격 성향군이 과제 수행과 관련한 의사결정 능력이 감소되어 있으며, 이러한 감소가 선택 사항들에 대한 평가에 있어서 손실을 고려하지 않고 이익만을 고려하는 낮은 손실회피 경향, 즉 이득 편향성과 선택 사항들에 대한 기대를 수정하는 수반성의 역학습(reversal learning) 실패에 기인할 가능성을 시사한다.

주요어 : 의사결정, 분열형 인격 성향군, 아이오와 도박과제, 유인가 예측 학습 모델

목 차

논문개요

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성 및 연구목적 1

Ⅱ. 이론적 배경

1. 의사결정 6
2. 아이오와 도박과제 수행의 유인가 예측 학습 모델 8
3. 정신분열병 환자군의 의사결정 결함 13
4. 분열형 인격 장애군의 의사결정 결함 15

Ⅲ. 연구문제 및 가설

1. 연구 문제 및 가설 17

Ⅳ. 연구방법

1. 연구 대상 18
2. 평가 도구 18
3. 실험 절차 20
4. 자료 분석 22

Ⅴ. 연구 결과

1. 인구통계학적 특성 24
2. 행동 자료 분석 25
3. 유인가 예측 학습 모델의 변수 분석 28

Ⅵ. 논의 및 제언

1. 논의 29
2. 제언 34

참고문헌

ABSTRACT

표 목 차

<표 1> 정상통제군과 분열형 인격 성향군의 인구통계학적 특성 24
<표 2> 정상통제군과 분열형 인격 성향군이 아이오와 도박과제에서 보인 각 카드별 평균 선택횟수 27
<표 3> 유인가 예측 학습 모델을 통해 추정된 각 집단 별 변수들의 평균 추정치 28

그 림 목 차

<그림 1> 아이오와 도박과제의 자극 제시 순서 21
<그림 2> 정상통제군과 분열형 인격 성향군이 아이오와 도박과제에서 보인
평균 전체 네트점수와 블록별 평균 네트점수 26

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성 및 연구목적

의사결정은 선택 가능한 사항들에 대한 선호도를 형성하고 행동을 선택, 실행하며 그 결과를 평가하는 과정으로(Cattapan-Ludewig et al., 2008; Ernst & Paulus, 2005), 다양한 인지적 요소(Bechara et al., 1998; Elliott & Dolan 1998; Seale & Rapoport, 1997)와 비인지적 요소(Bechara et al., 1998; Green et al., 1999; Mellers et al., 1999; Monterosso & Ainslie, 1999; Rahman et al., 1999; Rogers et al., 1999)를 포함하는 복잡한 과정이다. 최근 정신분열병 환자의 의사결정이 관심을 받고 있는데, 이는 의사결정이 삶의 필수적인 부분이고(Mitsogiannis, 2011), 일상생활을 영위하는데 필요한 주요 능력이기 때문이다(Brand et al., 2007). 의사결정의 결함은 개인의 삶의 질에 심각한 부정적 영향을 미칠 뿐만 아니라(Bechara et al., 1994), 다양한 정신 병리의 발생 및 유지에 중요한 요인임이 보고되어 왔다(Bechara et al., 2002; Chambers & Potenza, 2003; Ernst & Paulus, 2005; Garavan & Stout, 2005; Lawrence et al., 2009). 또한 Heerey, Bell-Warren과 Gold(2008)는 정신분열병 환자에서 관찰되는 장기적인 목표지향 행동의 부재와 부적절한 사회적 판단 등과 같은 부적응적 행동이 정신분열병 환자의 의사결정 결함에 기인함을 보고하였다.

의사결정의 연구에 아이오와 도박과제(Iowa Gambling Task; IGT, Bechara et al., 1994)가 널리 사용되고 있다. 아이오와 도박과제에는 과제 수행 동안 각각의 선택 가능한 사항들과 관련된 수반성(contingency)을 학습하는 것이 요구된다(Mitsogiannis, 2011). 과제의 매 시행마다 네 장의 카드가 제시되며, 네 장의 카드 중 두 장(A', B')은 손실이 이득보다 큰 '불

리한' 카드이고, 다른 두 장(C', D')은 이득이 손실보다 큰 '유리한' 카드이다. 연구 참여자에게 어떤 카드가 유리하고 불리한지 알려주지 않는 대신, 가능한 한 많은 이득과 적은 손실을 초래하는 카드를 선택하여 과제를 마친 후 최대한 많은 최종금액을 획득하도록 지시한다. 정상인의 경우 시행이 진행될수록 불리한 카드를 선택하는 횟수보다 유리한 카드를 선택하는 횟수가 증가하는 것으로 보고되고 있다(서유진 등, 2005; Rodríguez-Sánchez et al., 2005; Shurman et al., 2005; Wilder et al., 1998).

개인의 아이오와 도박과제 수행을 분석하는 수학적 분석 모델이 아이오와 도박과제에 포함되는 각각의 처리과정 기제를 확인하는데 유용하다. 즉 수학적 분석 모델을 통해 인지적 기제(기대되는 가치)와 동기적 기제(보상과 처벌에 대한 민감성)를 구분하여 과제 수행의 처리과정을 확인하고 측정하는 것이 가능하다(Sandra, 2009). 다양한 유형의 수학적 모델을 비교한 Busemeyer와 Stout (2002)는 기대-유인가 모델(Expectancy-Valence Model; EVM)이 아이오와 도박과제의 수행을 설명하는 모델로 가장 적합하다고 제안하였다. 기대-유인가 모델은 아이오와 도박과제에서의 개인의 수행 패턴을 결정하는 요소들로 다음의 세 가지 변수를 가정한다. 즉, 선택 상황에서 손실보다 이득에 더 주의를 기울이는 정도를 나타내는 이득 편향 변수(attention to win parameter)와 카드 선택에 따른 결과에 대한 기대에 최근 경험한 결과의 영향이 반영되는 정도를 나타내는 최신학습 변수(recency parameter)와 카드를 일관되게 선택하는 정도를 나타내는 선택일관성 변수(choice consistency parameter)를 가정한다(Busemeyer & Stout, 2002; Yechiam et al., 2005; Yechiam et al., 2007). Ahn, Busemeyer, Wagenmakers와 Stout(2008)는 기대-유인가 모델을 수정하여 유인가 예측 학습 모델(Prospect Valence Learning; PVL)을 개발하였다. 유인가 예측 학습 모델은 선택 가능한 사항들 각각의 평가와 이에 따른 선호도 형성 및 수정, 선택의 일관성을 결정하는 네 개의 요소를 가정한다

(Ahn et al., 2008; Ahn et al., 2011). 첫 번째 요소인 주관적 효용 변수(utility shape parameter)는 선택 사항에 대한 효용 함수(utility function)의 형태를 결정하는 변수로서, 실제 선택 결과에 대한 주관적 효용의 정도를 나타내고, 두 번째 요소인 손실회피 변수(loss aversion parameter)는 이득에 비해 손실에 민감한 정도를 나타낸다. 세 번째 요소인 기대 최신화 변수(recency parameter)는 현재 선택에 대한 기대가 형성됨에 있어서 이전에 가지고 있던 기대가 얼마만큼 무시되는지를 나타내며, 네 번째 요소인 선택 일관성 변수(consistency parameter)는 각 시행에서 카드들에 대한 기대를 카드 선택에 적용하는 일관성 정도를 나타낸다. 최근 유인가 예측 학습 모델은 기대-유인가 모델보다 의사결정 과정의 기제를 설명하는데 있어 더 적합한 모델임이 검증되고 있다(Ahn et al., 2008; Fridberg et al., 2010).

아이오와 도박과제를 사용하여 정신분열병 환자의 의사결정 결함을 조사한 연구들은 다소 일관되지 않은 결과를 보고하고 있다. 즉 일부 연구들은 정신분열병 환자가 정상인에 비해 유리한 카드를 선택하는 횟수가 더 적고, 시행이 진행되더라도 유리한 카드를 선택하는 횟수가 증가하지 않는다고 보고하는 반면(서유진 등, 2005; Beninger et al., 2003; Kester et al., 2006; Ritter et al., 2004; Shurman et al., 2005; Struglia et al., 2011), 일부 연구들은 정신분열병 환자의 수행과 정상인의 수행에 유의한 차이가 없다고 보고하고 있다(Cavallaro et al., 2003; Evans et al., 2005; Rodríguez-Sánchez et al., 2005; Wilder et al., 1998). 유인가 예측 학습 모델을 사용하여 정신분열병 환자의 아이오와 도박과제 수행을 분석한 연구는 아직 보고되지 않고 있으나, 기대-유인가 모델을 사용하여 정신분열병 환자의 아이오와 도박과제 수행을 분석한 연구들은 일관되지 않은 결과를 보고하였다. 즉 Kester 등(2006)은 아이오와 도박과제 수행 분석 결과 정신분열병 환자의 이득 편향 변수가 정상인에 비해 높게 나타났지만 다른 변수들에서는 정상인과 유의한 차이를 보이지 않는다고 보고한 반면, Premkumar

등(2008)은 정신분열병 환자가 정상인에 비해 최신학습 변수에서만 더 높은 경향을 나타낸다고 보고하였다.

아이오와 도박과제를 사용하여 정신분열병 환자의 의사결정 결함을 조사한 연구들의 일관되지 않은 결과는 환자들이 사용하고 있는 약물에 의해 초래되었을 가능성이 있다는 보고가 있다(Beninger et al., 2003; Ritter et al., 2004). 또한 정신분열병 환자를 대상으로 한 연구들은 연구 대상자의 약물, 유병기간, 증상의 심각성, 공병 등의 변인들이 연구 결과에 영향을 미칠 수 있기 때문에 정신분열병 스펙트럼 장애에 포함되는 분열형 인격 장애군이나 아임상(subclinical) 또는 비임상(nonclinical) 집단인 분열형 인격 성향군을 연구 대상으로 할 필요성이 제기되고 있다(Cadenhead, 2002; Siever & Davis, 2004). 이는 분열형 인격 장애군이 정신분열병과 유전적(Lin et al., 2005; Siever & Davis, 2004), 신경영상적(Dickey et al., 2002), 신경생리적(Kiang & Kutas, 2005; Siever & Davis, 2004) 및 신경심리적(Siever & Davis, 2004; Spaulding et al., 1989) 이상을 공유하고 있는 것으로 알려져 있기 때문이다. 예를 들어 정신분열병 환자군에서 관찰되는 언어, 기억, 학습, 작업 기억 및 집행 기능을 포함한 인지기능의 장애(전춘수와 김명선, 2010; Faraone et al., 2000; Gooding et al., 2006; Matheson & Langdon, 2008; Mitropoulou et al., 2005; Siever et al., 2002) 뿐만 아니라 정서 처리, 정서 표현 및 정서 지각을 포함한 정서 장애(Berenbaum et al., 2006; Phillips, & Seidman, 2008; Shean et al., 2007; Waldeck & Miller, 2000)가 분열형 인격 장애군 혹은 분열형 인격 성향군에서도 보고되고 있다. 또한 정신분열병 환자군에서 관찰되는 의사결정의 결함이 분열형 인격 장애군 및 분열형 인격 성향군에서도 관찰되고 있다(Bowman & Turbull, 2009; Chakirova et al., 2010).

따라서 본 연구에서는 분열형 인격 성향을 가지고 있는 대학생을 대상으로 이들의 의사결정 결함을 아이오와 도박과제와 유인가 예측 학습 모델

분석을 사용하여 알아보고자 하였다. 즉 정신분열병 환자에서 관찰되는 의사결정 결함이 분열형 인격 성향군에서도 관찰되는지와, 만약 관찰된다면 이러한 의사결정 결함이 유인가 예측 학습 모델의 네 변수에 어떻게 반영되는지를 알아보고자 하였다. 정신분열 스펙트럼 장애군의 유인가 예측 학습 모델 변수들에 대한 연구는 아직 보고되고 있지 않으므로, 본 연구에서는 유인가 예측 학습 모델의 변수들에 대한 선험적인 가설을 설정하지 않았다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 의사결정

의사결정은 선택 가능한 사항들에 대한 선호도를 형성하고 행동을 선택, 실행하며 그 결과를 평가하는 과정으로(Cattapan-Ludewig, 2008; Ernst & Paulus, 2005), 주의와 작업 기억(Bechara et al., 1998), 가설 검증(Elliott & Dolan 1998), 규칙 생성(Seale & Rapoport, 1997) 등과 같은 인지적 요소와 충동성(Green et al., 1999; Monterosso & Ainslie, 1999), 위험부담(Rahman et al., 1999; Rogers et al., 1999), 직감(Bechara et al., 1998), 기대(Mellers et al., 1999) 등과 같은 비인지적 요소가 포함되는 복잡한 과정이다.

Ernst와 Paulus(2005)는 의사결정이 세 단계의 순차적인 과정으로 이루어진다고 제안한다. 첫 번째 단계는 선택 가능한 사항들을 평가하고 선호도를 형성하는 과정으로, 선택 가능한 사항들에서 기대한 결과가 나타날 각각의 확률을 계산하여 이를 비교 및 평가함으로써 각 사항들에 대한 선호도를 형성한다. 두 번째 단계는 첫 번째 단계를 통해 형성된 선호도에 근거하여 행동을 선택하고 수행 및 완료하는 과정으로, 선호도에 따라 선택된 행동 외의 다른 경쟁 행동들을 억제하고, 적절한 하위목표를 모니터하며 오류를 수정하고 행동의 시기를 계획하는 등의 행동이 순차적으로 집행된다. 그리고 마지막 단계는 행동의 결과를 경험하고 이를 평가하는 과정으로, 행동을 선택하기 전에 기대했던 결과와 선택한 행동에 따른 결과를 비교한다. 이 단계를 거치면서 선택 행동의 결과에 대한 수반성 학습이 이루어지고, 이후 동일한 선택 환경에 다시 노출되는 경우 이전 학습을 근거로 선택 사항들에 대한 선호도를 수정한다.

의사결정의 측정에 아이오와 도박과제(Iowa Gambling Task; IGT, Bechara et al., 1994)가 널리 사용되고 있다. Cambridge Gamble Task(CGT; Rogers et al., 1999)와 Game of Dice Task(GDT; Brand et al., 2005) 혹은 Cup Task(Weller et al., 2007) 등과 같은 도박과제들은 선택에 따른 이득과 손실의 발생 가능성이 명확하게 정해져 있는 선택사항들 중 하나를 선택해야 하는 위험한 의사결정(risky decision-making)을 측정한다. 이와 달리 아이오와 도박과제에서는 이득과 손실의 발생 가능성을 명확하게 알지 못하는 모호성 하의 의사결정(decision-making under uncertainty)을 측정하며, 따라서 과제 수행 동안 각각의 선택 가능한 사항들과 관련된 수반성(contingency)을 학습하는 것이 요구된다(Mitsogiannis, 2011). 아이오와 도박과제에서는 매 시행마다 네 장의 카드(A', B', C', D') 중 하나를 선택하는 것이 요구되며, 어떤 카드를 선택하는지에 따라 각각 다른 이득과 손실이 제시된다. A'와 B'카드는 즉각적으로 큰 이득이 주어지지만 장기적으로는 이득에 비해 큰 손실이 주어지는 '불리한' 카드이며, C'와 D'카드는 즉각적으로는 적은 이득이 주어지지만 장기적으로 손실에 비해 큰 이득이 주어지는 '유리한' 카드이다. 또한 A'와 C'카드는 적은 금액의 손실이 높은 빈도로 나타나는 반면, B'와 D'카드는 큰 금액의 손실이 낮은 빈도로 나타난다. 연구 참여자에게 어떤 카드가 유리하고 불리한지 알려주지 않는 대신 가능한 한 많은 이득과 적은 손실을 초래하는 카드를 선택하여 최대한 많은 최종 금액을 획득하도록 지시한다. 아이오와 도박과제에서 의사결정 능력은 유리한 카드를 선택한 횟수에서 불리한 카드를 선택한 횟수를 뺀 네트점수(net score; [C'+D']-[A'+B'])로 측정된다. 이 과제는 카드 선택의 결과로 이득과 손실이 나타날 확률이 불확실하다는 점에서 실제 의사결정 상황과 유사하다(Bechara et al., 1994; Bechara et al., 2000). 아이오와 도박과제에서 카드를 선택하는 것에는 실제 생활에서의 의사결정과 같이 선택 가능한 사항들에 대한 명백하고 이성적인 평가과정과 암묵적이고 정서적인 평가

과정 모두가 포함된다고 보고되고 있다(Bechara et al., 1998, Bechara et al., 2000; Bechara & Damasio, 2005; Damasio, 1994; Guillaume et al., 2009; Stocco & Fum, 2008). 아이오와 도박과제를 사용한 선행연구에 따르면 정상인은 시행이 진행될수록 불리한 카드의 선택 횟수보다 유리한 카드의 선택 횟수가 증가하는데, 이는 과제 수행동안 의사결정의 단계를 반복하면서 이전에 경험한 결과를 토대로 선택 가능한 사항들의 선호도를 수정하는 학습이 이루어졌음을 시사한다(서유진 등, 2005; Rodríguez-Sánchez et al., 2005; Shurman et al., 2005; Wilder et al., 1998).

2. 아이오와 도박과제의 유인가 예측 학습 모델(Prospect Valence Learning model; PVL)

아이오와 도박과제의 수행을 분석하는 수학적 분석 모델이 아이오와 도박과제의 수행에 관여하는 기제들을 확인하는데 유용하게 사용되고 있다. 즉 수학적 분석 모델을 통해 의사결정에 대한 인지적 기제(기대되는 가치)와 동기적 기제(보상과 처벌에 대한 민감성)를 구분하는 것이 가능하다(Sandra, 2009). 다양한 유형의 수학적 모델을 비교한 Busemeyer와 Stout(2002)는 아이오와 도박과제의 수행을 설명하는 모델로, 강화 학습(reinforcement learning)에 기초한 인지적 모델(Busemeyer & Stout, 2002; Yechiam et al., 2005; Yechiam et al., 2007)인 기대-유인가 모델(Expectancy-Valence Model; EVM)이 가장 적합하다고 보고하였다. 기대-유인가 모델은 각 카드 선택과 관련된 실제 수익(payoff) 분포에 대한 지식 없이 이전 선택에 따른 결과에 기초하여 일련의 선택을 하는 행동을 반영하며(Yechiam et al., 2007), 의사결정자가 각 시행에서 경험하는 이득과 손실을 유인가(valence)로 불리는 단일의 정서적 반응으로 통합시킨다(Busemeyer & Stout, 2002). 기대-유인가 모델은 아이오와 도박과제에 개인의 수행 패턴

을 결정하는 세 개의 요소로 이득 편향 변수(attention to win parameter), 최신학습 변수(recency parameter)와 선택일관성 변수(choice consistency parameter)를 가정한다(Busemeyer & Stout, 2002; Yechiam et al., 2005; Yechiam et al., 2007). 이득 편향 변수는 카드 선택 시 나타나는 이득과 손실 중 손실보다 이득에 더 주의를 기울이는 정도를 나타내고, 최신학습 변수는 각각의 카드에 대해 형성되는 선호도(카드 선택 결과에 대한 기대)에 최근 경험한 결과의 영향이 반영되는 정도를 나타내며, 선택일관성 변수는 가장 큰 기대치를 가진 카드로 선택이 집중되는 정도를 나타낸다. 이후 Ahn 등(2008)이 기대-유인가 모델을 수정하여 유인가 예측 학습 모델(Prospect Valence Learning; PVL)을 개발하였으며, 최근 기대-유인가 모델보다 유인가 예측 학습 모델이 의사결정 과정의 기제를 설명하는데 있어 더 적합한 모델임이 검증되고 있다(Ahn et al., 2008; Fridberg et al., 2010). 유인가 예측 학습 모델에서는 선택 가능한 각각의 사항들의 평가와 이에 따른 선호도 형성 및 수정, 선택의 일관성을 결정하는 네 개의 요소를 가정한다(Ahn et al., 2008; Ahn et al., 2011).

2.1. 주관적 효용 변수와 손실회피 변수

주관적 기대 효용 모델(Savage, 1972)에 따르면, 의사결정자는 모호한 상황에서 주관적 확률(subjective probability)에 근거하여 선택행동을 하며, 이러한 주관적 확률은 발생 가능한 결과들에 대한 주관적 효용(subjective utility)에 따라 결정된다. 주관적 효용이란 특정한 결과가 발생할 가능성(likelihood)에 대한 개인적 판단으로, 객관적인 준거보다는 개인이 가진 정보나 신념에 기초한 판단을 의미한다(DeGroot & Schervish, 2011; Sternberg, 2008). 기대-유인가 모델에서는 선택 결과에 대한 주관적 효용이 실제 수익량(payoff amount)에 선형적으로 비례한다고 가정하는데, 이러한 효용 함수(utility function)는 이득-손실의 빈도 효과(gain-loss

frequency effect)를 설명할 수 없다. 예를 들어, 대부분의 사람들은 한 번에 4달러의 손해를 경험하는 것보다 1달러씩 네 번의 손해를 경험하는 것을 더 회피하는데(Erev & Haruvy, 2005), 기대-유인가 모델에서는 이러한 두 사건에 대한 주관적 효용이 동일한 것으로 예측한다. 반면, 유인가 예측 학습 모델에서는 전망 이론(prospect theory)에서 사용하는 것과 같은 비선형적인 효용 함수를 가정함으로써 이득-손실의 빈도 효과를 설명한다. 유인가 예측 학습 모델에서 주관적 효용을 예측하는 함수는 다음과 같다.

$$u(t) = \begin{cases} x(t)^{\alpha} & \text{if } x(t) \geq 0 \\ -\lambda |x(t)|^{\alpha} & \text{if } x(t) < 0. \end{cases}$$

위 식에서 $x(t)$는 t번째 시행에서의 순수익($win(t) - |loss(t)|$)을 나타내고 $win(t)$은 t번째 시행에서의 이득을, $loss(t)$는 t번째 시행에서의 손실을 나타낸다. 기대-유인가 모델에서의 효용 함수와 달리 유인가 예측 학습 모델의 효용함수는 의사결정자가 오직 순수익만을 처리한다고 가정하며, 순수익에 대한 주관적 효용이 실제 순수익에 비선형적으로 비례한다고 가정한다. α는 주관적 효용 변수(utility shape parameter)로서 효용 함수의 형태(shape)를 결정하며 0에서 1사이의 값을 가진다. α가 1에 가까울수록 순수익에 대한 주관적 효용과 실제 순수익이 정비례하는 것을 의미하고 0에 가까울수록 순수익의 변화에 대해 주관적 효용이 민감하게 달라지지 않음을 의미한다. 즉, 주관적 효용($u(t)$)이 높을수록 선택 결과에 대한 주관적인 평가가 실제 발생한 이득과 손실에 따라 민감하게 변화함을 의미한다.

λ는 손실회피 변수(loss aversion parameter)로, 이득에 비해 손실에 민감한 정도를 나타내며 0에서 5사이의 값을 가진다. 즉, 선택 결과에 대한 의사결정자의 주관적 효용이 형성되는데 있어서 λ=0인 경우 손실을 중립적인 사건으로 경험하며 손실에 영향을 받지 않음을, λ=1인 경우는 손실과 이득이 같은 정도의 영향을 받음을, λ>1인 경우에는 이득보다 손실에 더

크게 영향을 받음을 의미한다.

2.2. 기대의 최신화 변수

기대-유인가 모델에서는 아이오와 도박과제에서 각 카드들에 대한 기대를 산출하기 위해 기대가 예측 오류에 의해 수정되는 델타 학습 규칙을 적용하였지만(Busemeyer & Stout, 2002), 최근 델타 학습 규칙보다 강화-쇠퇴 학습 규칙이 더 적합함이 보고되면서(Ahn et al., 2008; Yechiam & Busemeyer, 2005, 2008), 유인가 예측 학습 모델에서는 강화-쇠퇴 학습 규칙을 적용하였다. 강화-쇠퇴 학습 규칙은 과거의 기대가 항상 무시되며, 현재 시행에서 선택된 카드에 대한 기대는 주관적 효용에 의해 갱신된다고 가정한다. 유인가 예측 학습 모델에서 카드들에 대한 기대는 매 시행마다 강화-쇠퇴 학습 규칙에 따라 최신화(updating)되며, 이에 관한 식은 다음과 같다.

$$E_j(t) = A \cdot E_j(t-1) + \delta_j(t) \cdot u(t).$$

위 식에서 $E_j(t)$는 t번째 시행에서 j카드를 선택하여 결과를 경험한 이후의 j카드에 대한 기대를, $u(t)$는 t번째 시행에서 선택 결과에 대한 주관적 효용을 나타내며, $\delta_j(t)$는 더미 변수(dummy parameter)로, j카드를 선택한 경우 1, 선택하지 않은 경우에는 0이 된다. A는 기대 최신화 변수(recency parameter)로, 이전에 형성된 기대가 얼마만큼 무시되는지를 나타내며, 0에서 1사이의 값을 가진다. A가 0에 가까울수록 이전에 형성된 기대가 무시됨을 의미하고, 1에 가까울수록 현재 선택에 대한 기대가 이전에 형성된 기대의 영향을 받음을 의미한다. 위 식에 따르면 t번째 시행에서 선택한 카드에 대한 기대($E_j(t)$)는 이전에 형성되었던 기대와 현재 선택의 결과에 따라 발생한 주관적 효용의 합이다. 따라서 A의 값이 클수록 선택사항에 대한 기대가 최신화 되는데 있어서 이전 경험을 통해 형성된 기대가 영향

을 크게 미치는 것을 의미한다.

2.3. 카드 선택일관성 변수

아이오와 도박과제 수행에서 의사결정자는 카드들에 대한 평가를 통해 각 카드에 대한 기대를 형성한 후, 기대에 대한 확신을 갖기 위해 수행 초기에 카드들에 대한 탐색을 하게 되며, 그 이후의 수행에서 높은 기대 유인가를 가진 카드를 일관적으로 선택하게 된다(Ahn et al., 2008). 이러한 과정에서 각각의 카드를 선택할 확률은 결과의 강도 비율에 따른 선택 규칙(ratio-of-strength choice rule)에 따라 산출되며, 이에 관한 식은 다음과 같다.

$$Pr[D(t+1)=j] = \frac{e^{\theta(t) \cdot E_j(t)}}{\sum_{k=1}^{4} e^{\theta(t) \cdot E_k(t)}}.$$

위 식에서 $Pr[D(t+1)=j]$는 j카드가 다음 시행에서 선택될 확률을 나타낸다. θ는 기대에 따른 선택 확률의 민감성을 결정하는데, θ가 0에 가까울수록 무선적으로 카드를 선택하는 것을 의미하고, θ가 클수록 가장 큰 기대를 가진 하나의 카드를 일관되게 선택하는 것을 의미한다. 기대-유인가 모델에서는 θ를 산출하는데 있어 시행이 계속됨에 따라 θ가 증가하거나 감소하는 시행-의존적 선택 규칙(Trial-dependent choice rule)을 적용하였다. 이 규칙은 선택 사항이 두 가지인 단순한 과제에서의 선택행동은 잘 설명하였지만, 보다 복잡한 도박 과제들에서의 선택행동에 대한 설명력은 명확하지 않았다(Ahn et al., 2008). 따라서 유인가 예측 학습 모델에서는 시행-독립적 선택 규칙(Trial-independent choice rule)을 적용하였으며, 이에 관한 식은 다음과 같다.

$$\theta(t) = 3^c - 1.$$

위 식에서 c는 선택일관성 변수(consistency parameter)로, 의사결정자의 선택이 기대에 충실한 정도(fidelity)를 나타낸다. 즉 c가 0에 가까울수록 의사결정자가 기대와는 관계없이 무선적인 선택을 하는 것을 의미하며, c가 커질수록 가장 큰 기대 유인가를 가진 카드를 일관되게 선택하는 것을 의미한다. c는 0에서 5사이의 값을 가지며, 따라서 θ는 0에서 242까지의 값을 가진다.

3. 정신분열병 환자의 의사결정 결함

Kraepelin과 Robertson(1919)에 따르면 정신분열병은 지적 능력의 장애라기보다는 의식적인 의사결정을 수행하는 능력(Zec, 1995)이나 행동에 대한 동기부여 능력과 같은 의지(volition)의 장애이다. 정신분열병 환자의 의사결정 결함에 대한 연구들은 정신분열병 환자가 정상인에 비해 결정을 내리는데 더 많은 시간을 소요하는 반면(Hutton et al., 2002) 더 적은 양의 정보를 사용하고(Garety et al., 1991), 선택의 결과를 확실히 예측하기 어려운 경우 미래의 이득을 고려하여 결정을 내리지 못하며(Hutton et al., 2002), 이전에 경험한 자극에 기초하여 수행을 향상시키지 못함을 보고하였다(Passerieux et al., 1997; Vinogradov et al., 1992). 이러한 연구 결과들은 정신분열병 환자가 적절한 결정을 하기 위해 이전에 경험한 결과를 고려하여 선호도를 형성하고 수정하는데 결함이 있음을 시사한다(Ernst & Paulus, 2005).

정신분열병 환자의 전전두엽 결함은 정신분열병의 주요한 임상적 특징으로 보고되어 왔다(Braver et al., 1999; Goldman-Rakic, 1994; Pantelis & Brewer, 1995; Weinberger & Berman, 1996). 특히 정신분열병 환자의 배외측 전전두피질 결함이 오래전부터 보고되어 왔으며(Weinberger & Berman, 1996), 복내측 전전두피질의 구조적 결함(Convit et al., 2001;

Crespo-Facorro et al., 2000; Goldstein et al., 1999; Pantelis et al., 2003)과 기능적 결함(Bertollo et al., 1996; Crespo-Facorro et al., 2000; Nakamura et al., 2008; Quintana et al., 2003) 또한 보고되고 있다.

아이오와 도박과제는 전전두 영역들 중 복내측 전전두피질 결함의 측정에 민감하고(Beninger et al., 2003; Ritter et al., 2004; Kester et al., 2006; Shurman et al., 2005), 다양한 신경학적 및 정신 병리적 결함에 의해 손상된 의사결정 능력의 측정에 매우 민감한 것으로 보고되고 있다(Bechara, 2004; Brand et al., 2007). 아이오와 도박과제를 사용하여 정신분열병 환자의 의사결정 결함을 조사한 연구들은 다소 일관되지 않은 결과를 보고하고 있다. 즉, 일부 연구들은 정신분열병 환자가 정상인에 비해 유리한 카드의 선택 횟수가 더 적고, 시행이 계속되더라도 유리한 카드를 선택하는 횟수가 증가하지 않는다고 보고하는 반면(서유진 등, 2005; Beninger et al., 2003; Kester et al., 2006; Ritter et al., 2004; Shurman et al., 2005; Struglia et al., 2011), 정신분열병 환자와 정상인의 아이오와 도박과제 수행에 유의한 차이를 관찰하지 못한 연구들도 있다(Cavallaro et al., 2003; Evans et al., 2005; Rodríguez-Sánchez et al., 2005; Wilder et al., 1998). 수학적 분석 모델을 사용하여 정신분열병 환자의 아이오와 도박과제 수행을 분석한 연구들은 극히 제한적이며, 그 결과 또한 일관되지 않다. 즉 기대-유인가 모델을 사용하여 정신분열병 환자의 아이오와 도박과제 수행을 분석한 Kester 등(2006)은 정신분열병 환자의 이득 편향 변수가 정상인에 비해 높았지만 다른 변수들에서는 유의한 차이를 관찰하지 못한 반면, Premkumar 등(2008)은 세 변수들 중 최신학습 편향 변수만 정신분열병 환자가 정상인에 비해 높게 나타남을 보고하였다. 일관되지 않는 연구 결과가 정신분열병 환자가 사용하는 약물에 의해 초래될 가능성이 있다는 보고가 있다. 예를 들어 Beninger 등(2003)의 연구에서 비전형 항정신성약물(atypical antipsychotics)을 복용하는 환자들은 시행이 거듭되어도 유리한

카드를 선택하는 것을 학습하지 못하였으나, 전형 항정신성약물(typical antipsychotics)을 복용하는 환자들은 정상인과 유사한 수행 수준을 보였다. 또한 Ritter, Meador-Woodruff와 Dalck(2004)의 연구에서는 비전형 항정신성약물을 복용하는 환자들이 결국에는 유리한 카드를 선택하는 것을 학습하기는 하였으나 정상인에 비해 상대적으로 더 느리게 학습하는 것이 관찰되었다. 유인가 예측 학습 모델을 사용하여 정신분열병 환자의 아이오와 도박과제 수행을 분석한 연구는 아직 보고되지 않고 있다.

4. 분열형 인격 장애군의 의사결정 결함

분열형 인격 장애가 정신분열병에 대한 잠재적 위험성과 관련된 심리적 및 성격적인 특성(Rey et al., 2009)을 의미하기 때문에, 분열형 인격 장애를 가지는 사람은 정신분열병의 고위험군에 포함된다(Siever et al., 1993).

현재까지 분열형 인격 장애군 및 분열형 인격 성향군의 의사결정을 조사한 연구들은 극히 제한적이지만, 연구 결과는 이들이 의사결정의 결함을 가지고 있음을 시사하고 있다. Bowman과 Turbull(2009)은 수정한 아이오와 도박과제를 사용하여 분열형 인격 장애 척도(Schizotypal Personality Questionnaire; SPQ)에서 높은 점수를 받은 집단과 낮은 점수를 받은 집단의 의사결정 능력을 비교하였다. 수정한 아이오와 도박과제는 원래의 아이오와 도박과제와 동일하게 진행되는 1단계와 과제 동안 유리한 카드와 불리한 카드가 세 번 변경되는 2단계로 구성되었다. 연구 결과 1단계에서 두 집단 모두 유리한 카드를 학습하였으나, SPQ 점수가 낮은 집단에 비해 높은 집단이 유리한 카드를 더 느리게 학습함이 관찰되었다. 2단계에서 SPQ 점수가 낮은 집단의 경우 처음 규칙이 변경된 블록의 네트 점수보다 두 번째와 세 번째 규칙 변경이 이루어진 블록의 네트 점수가 유의하게 높았으나, SPQ 점

수가 높은 집단의 경우에는 규칙 변경이 이루어진 세 블록들 간의 유의한 네트 점수 차이가 관찰되지 않았다. 이러한 결과는 정신분열병 환자들의 수행과도 일치되며(Turnbull et al., 2006), 분열형 인격 성향이 높은 집단이 낮은 집단에 비해 이전에 형성한 선호도를 수정하는 것에 대한 어려움을 가지고 있을 가능성을 시사한다.

Ⅲ. 연구 문제 및 가설

본 연구는 아이오와 도박과제를 사용하여 분열형 인격 성향군의 의사결정 결함에 대해 알아보고자 하였으며, 연구 문제 및 가설은 다음과 같다.

연구 문제 1. 분열형 인격 성향군과 정상통제군이 아이오와 도박과제 수행에서 차이를 보일 것인가?

가설 1. 아이오와 도박과제의 네트 점수에서 집단 간 유의한 차이가 나타날 것이다. 즉, 정상통제군이 분열형 인격 성향군에 비해 유의하게 더 높은 네트 점수를 보일 것이다.

가설 2. 각 카드를 선택한 횟수에서 집단 간 유의한 차이가 나타날 것이다. 즉, 분열형 인격 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 불리한 카드(A', B')를 더 많이 선택할 것이다.

연구문제 2. 분열형 인격 성향군과 정상통제군이 유인가 예측 학습 모델의 주관적 효용, 손실회피, 기대 최신화 및 선택일관성 변수들에서 차이를 보일 것인가?

Ⅳ. 연구 방법

1. 연구 대상

서울 소재 대학에 재학 중인 대학생 564명을 대상으로 Schizotypal Personality Questionnaire(SPQ)를 실시하여 상위 5%에 해당되는 점수를 받은 학생들을 분열형 인격 성향군(n=17)으로, 평균 점수(±1SD)를 받은 학생들을 정상통제군으로(n=17) 선정하였다(전춘수와 김명선, 2010; Kim et al., 2011; Raine, 1991; Raine & Benishay, 1995).

구조화된 임상면담(Structured Clinical Interview for DSM Ⅳ-Non Patient; SCID-NP, First et al., 1996)을 실시하여 모든 연구 대상자들이 병력(신체질환, 신경과 질환, 정신장애, 약물 및 알코올 중독 등)을 지니지 않았다는 것을 확인하였다. 또한 손잡이 검사 설문지(강연욱, 1994)를 실시하여 오른손잡이만을 연구 대상으로 포함하였다.

2. 평가 도구

2.1. 분열형 인격 장애 척도

분열형 인격 장애 척도(Schizotypal Personality Questionnaire; SPQ)는 분열형 인격 장애 정도를 평가하는 자기 보고형 도구로서 총 74개의 문항으로 구성되어 있으며, 각 문항에 예-아니오로 응답한다(Raine, 1991). 총점은 0~74점이다. 요인분석 결과에 따르면 관계사고, 사회적 불안 및 정동의 제한, 사회적 고립, 기이한 회화, 기이한 행동, 의심의 6가지 하위요인을 가지고 있다. 본 연구에서는 문희옥 등(1997)이 번안한 한국판을 사용하였다. 한국판 SPQ는 '예'는 1점, '아니오'는 0점으로 채점되며 내적 일치도는

.91이다.

2.2. 임상 척도

본 연구에서는 임상 척도로 한오수 등(2000)이 번안한 DSM-IV 축 I 장애를 위한 구조화된 임상 면담(Structured Clinical Interview for DSM-IV-Non Patient: SCID-NP)을 사용하였다. SCID-NP는 DSM-Ⅳ 진단 기준에 따라 축 1 장애를 진단하기 위한 반구조화된 면담도구로(First et al., 1996), 검사자가 증상의 유무를 질문하며 수검자의 응답에 따라 다음 장애군으로 넘어가는 진단결정분기도(decision making tree)를 사용한다. 각 문항 당 1(없음 혹은 해당 안 됨), 2(역치미만), 3(역치 또는 해당됨)으로 기록하며, 검사자간 신뢰도는 .70이다.

2.3. 지능 검사

한국판 웩슬러 성인 지능검사(Korean-Wechsler Adult Intelligence Scale; K-WAIS)는 지능을 평가하는 검사 도구로 Wechsler(1946)가 개발한 Wechsler Adult Intelligence Scale의 개정판인 Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised(Wechsler, 1981)를 국내에 맞게 재표준화한 검사이며(염태호 등, 1992), 6개의 언어성 검사(기본지식, 숫자외우기, 어휘, 산수, 이해, 공통성 문제)와 5개의 동작성 검사(빠진곳찾기, 차례맞추기, 토막짜기, 모양맞추기, 바꿔쓰기)로 구성되어 있다. 언어성 소검사들의 점수를 합산하여 언어성 지능을, 동작성 소검사들의 점수를 합산하여 동작성 지능을 산출하며, 모든 소검사들의 점수를 합산하여 전체 지능지수를 산출한다. 본 연구에서는 전체지능지수만을 사용하였다.

3. 실험 절차

3.1. 의사결정 과제

의사결정 결함의 측정에 전산화 아이오와 도박과제(Iowa Gambling Task; IGT, Bechara et al., 1994)를 사용하였다. 전산화 아이오와 도박과제의 절차는 다음과 같다. 화면의 상단에 연구 참여자가 현재 가지고 있는 가상의 돈이 녹색 바(bar)로 표시되며 매 시행마다 발생하는 이득과 손실에 따라 바의 길이가 변한다. 과제를 시작하면서 연구 참여자에게 가상으로 2000달러를 빌려주게 되며 이는 녹색 바 아래에 있는 빨간색 바로 표시된다. 연구 참여자가 과제가 끝나기 전에 처음에 빌려준 2000달러를 모두 사용하게 되면 2000달러를 추가로 빌려주게 되며, 이 경우 빨간색 바의 길이가 길어진다. 빨간색 바 아래에는 네 장의 카드(A', B', C', D')가 제시되며, 이 중 한 장을 선택하게 되면 슬롯머신에서 나오는 소리와 함께 카드 선택에 따른 이득과 손실이 제시된다. 이득은 카드를 선택할 때 마다 발생하지만 손실은 일정한 비율로만 발생하며, 이득 금액, 손실 금액과 손실의 발생 빈도는 각 카드마다 다르게 나타난다. 즉 A'와 B'카드는 즉각적으로 큰 이득이 주어지지만 장기적으로 이득에 비해 큰 손실이 주어지는 '불리한' 카드이며, C'와 D'카드는 즉각적으로는 적은 이득이 주어지지만 장기적으로 손실에 비해 큰 이득이 주어지는 '유리한' 카드이다. 또한 A'와 C'카드는 적은 금액의 손실이 높은 빈도로 나타나는 반면, B'와 D'카드는 큰 금액의 손실이 낮은 빈도로 나타난다. 연구 참여자에게 어떤 카드가 유리하고 불리한지 알려주지 않는 대신 가능한 한 많은 이득과 적은 손실을 초래하는 카드를 선택하여 과제를 마친 후 최대한 많은 최종금액을 보유하도록 지시하였다.

네 장의 카드는 왼쪽에서 오른쪽으로 가로로 나란히 제시되고, 각 시행은 화면에 "Pick a Card!"라는 지시가 나타나면서 시작되었다. 연구 참여자에게는 네 장의 카드들 중 한 장을 마우스로 클릭하여 선택하도록 지시하

였다. 카드 선택 후 슬롯머신 소리와 함께 이득과 손실이 제시되었고 이에 따라 녹색 바나 빨간색 바의 길이가 변하였다. 그 후 "Please wait!"이 500ms 동안 제시된 후 다음 시행이 시작되었다. 과제는 연습 시행 20시행과 본 시행 100시행으로 총 120시행이 실시되었으며, 평균 15분 정도가 소요되었다.

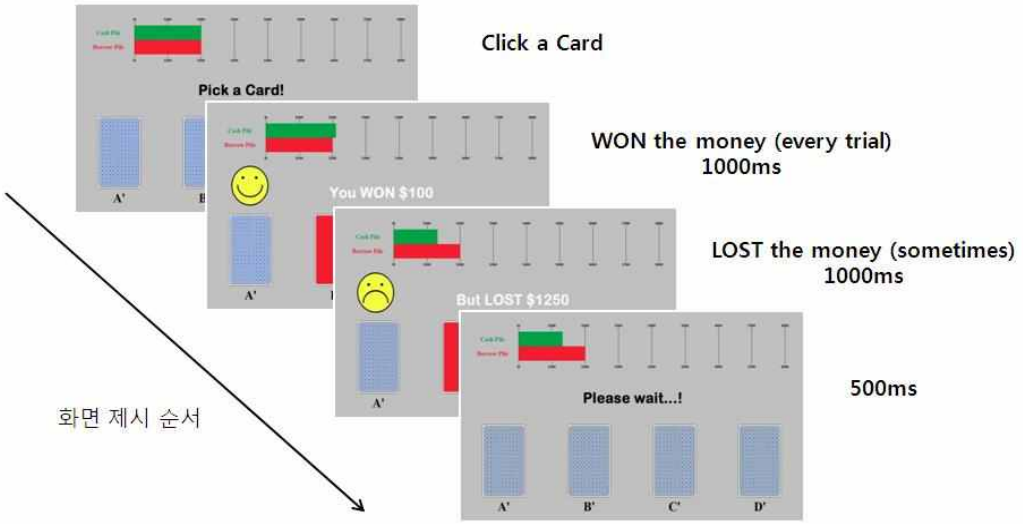

그림 1. 아이오와 도박과제의 자극 제시 순서

4. 자료 분석

4.1 인구통계학적 특성

분열형 인격 성향군과 정상통제군의 인구통계학적 변인과 SPQ 점수, 전체지능지수는 독립표본 *t*검정(independent sample *t*-test)을 사용하여 분석하였다.

4.2 행동 자료

4.2.1 네트 점수

아이오와 도박과제에서 분열형 인격 성향군과 정상통제군의 전체 네트점수를 독립표본 *t*검정을 사용하여 분석하였다. 또한 전체 시행을 20시행씩 다섯 블록으로 나누어 블록별 네트점수를 산출한 뒤, 이를 혼합설계 변량분석(ANOVA mixed design)으로 분석하였다. 아이오와 도박과제의 각 블록별 점수가 피험자내 요인이었고 집단이 피험자간 요인이었다.

4.2.2 각 카드별 선택 횟수

아이오와 도박과제에서 분열형 인격 성향군과 정상통제군의 각 카드별 선택 횟수를 혼합설계 변량분석으로 분석하였다. 각 카드별 선택 횟수가 피험자내 요인이었고 집단이 피험자간 요인이었다. 반복 측정 시 측정치들의 분산이 동일하지 않아 구형성 가정이 위배되는 경우, Greenhouse-Geisser correction을 적용하여 분석하였다. 연구 결과에서 자유도는 구형성이 가정된 분석의 자유도로 기술하였고, 유의도 값은 Greenhouse-Geisser에 의해 교정된 *p*값을 제시하였다.

4.3 유인가 예측 학습 모델의 변수 추정

연구 참여자 개개인의 유인가 예측 학습 모델 변수들의 추정을 위해 위계적 베이지안 분석(Hierarchical Bayesian Analysis)을 사용하였다. 변수 추정은 OpenBUGS(Thomas, et al., 2006)와 R과 연계된 BRugs(R Development Core Team, 2009)의 Markov Chain Monte Carlo(MCMC) 추정법을 활용하였다. Markov chain은 각 시행의 결과가 바로 앞의 시행의 결과에만 영향을 받는 일련의 확률적 시행 과정으로, 본 연구에서는 3개의 Markov chains를 사용하여 전체 1500개의 표본을 임의 추출하였으며, Markov chain의 수렴과 초기 값의 영향력 제거를 위해 처음 500개의 표본을 제거(burn-in)한 후, 총 1000개의 표본을 사용하였다. 이를 통해 추정된 유인가 예측 학습 모델 변수들은 정상분포를 가정할 수 없어, 비모수 분석 방법인 Mann-Whitney의 U-검정을 사용하여 변수들의 집단 간 평균을 비교 분석하였다.

Ⅴ. 연구 결과

1. 인구통계학적 특성

정상통제군과 분열형 인격 성향군의 인구통계학적 특성은 표 1에 기술되어 있다. 정상통제군과 분열형 인격 성향군은 평균연령($t(32)=1.44$, *ns*), 교육연한($t(32)=1.86$, *ns*)과 전체지능($t(26)=0.38$, *ns*)에서 유의한 차이를 보이지 않았다. SPQ 점수에서 집단 간 유의한 차이가 나타났는데 ($t(32)=-14.42$, $p<.001$), 즉 분열형 인격 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 더 높은 SPQ 점수를 보였다.

표 1. 정상통제군과 분열형 인격 성향군의 인구통계학적 특성

	정상통제군 (n=17)	분열형 인격 성향군 (n=17)	t
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
평균연령(년)	21.94 (2.99)	20.71 (1.90)	1.44
교육연한(년)	15.35 (1.73)	14.41 (1.18)	1.86
전체지능	110.64 (8.00)	109.65 (5.92)	0.38
SPQ	16.82 (3.36)	43.29 (6.78)	-14.42^{***}

$^{***}p<.001$

2. 행동 자료 분석

2.1 네트점수

정상통제군과 분열형 인격 성향군의 전체 네트점수와 블록별 네트점수가 그림 2에 제시되어 있다. 전체 네트점수에서 두 집단 간의 유의한 차이가 관찰되었다($t(32)=4.21$, $p<.001$). 즉 정상통제군에 비해 분열형 인격성향군이 낮은 전체 네트점수를 보였다. 블록별 네트점수의 경우, 블록($F(4, 128)=9.86$ $p<.001$)과 집단($F(1, 32)=17.76$, $p<.001$)에서 유의한 차이가 관찰되었다. 즉 정상통제군이 분열형 인격 성향군에 비해 유의하게 높은 네트점수를 보였고, 블록별 네트점수의 경우 각 블록들 간 네트점수에서 유의한 차이가 나타났다. 또한 블록과 집단 간 상호작용 효과도 관찰되었다($F(4, 128)=5.11$, $p=001$). 각 블록의 네트점수에서 집단 간 차이를 확인하고자 독립 t검정을 실시하고, 1종 오류의 증가를 방지하기 위해 Bonferroni correction을 적용하였다. 그 결과 첫 번째 블록($t(32)=.00$, ns), 두 번째 블록($t(32)=1.21$, ns)과 세 번째 블록($t(32)=2.19$, ns)에서는 정상통제군과 분열형 인격성향군의 유의한 네트점수 차이가 관찰되지 않았으나, 네 번째 블록($t(32)=4.11$, $p<.001$)과 다섯 번째 블록($t(32)=4,33$, $p<.001$)에서는 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다. 즉 과제 수행의 후반부인 네 번째 블록과 다섯 번째 블록(61~100시행)에서 정상통제군에 비해 분열형 인격성향군이 유의하게 더 낮은 네트 점수를 보였다.

이에 덧붙여서 반복측정 일원변량분석(one-way repeated measures ANOVA)을 사용하여 각 집단 내에서 블록 간 네트점수의 차이를 분석하였다. 분열형 인격 성향군의 경우 블록 간 네트점수에서 유의한 차이가 관찰되지 않은 반면($F(4, 64)=1.49$, ns), 정상통제군은 블록 간 네트점수에서 유의한 차이를 보였다($F(4, 64)=11,03$, $p<.001$). 정상통제군의 블록 간 네트점수 변화의 경향성을 확인하고자 경향분석(trend analysis)을 실시하고

Bonferroni correction을 적용한 결과, 시행이 진행될수록 네트점수가 선형적으로 증가하는 경향이 관찰되었다($F(1, 16)=27.64$, $p<.001$).

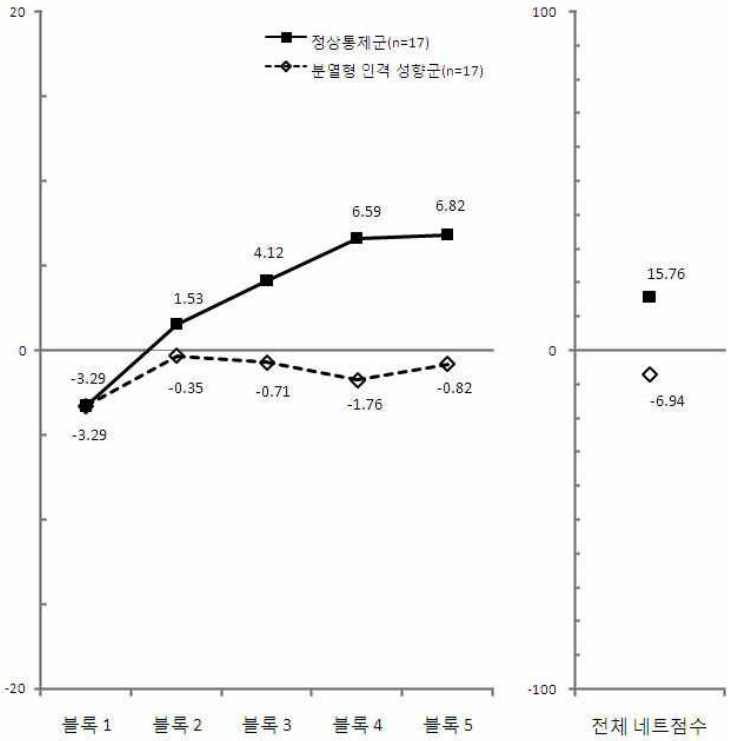

그림 2. 정상통제군과 분열형 인격 성향군이 아이오와 도박과제에서 보인 평균 전체 네트점수와 블록별 평균 네트점수

2.2 카드 선택

정상통제군과 분열형 인격 성향군의 카드별 선택 횟수가 표 2에 제시되어 있다. 카드별 선택 횟수의 경우 카드에서 유의한 차이가 관찰되었는데($F(3, 96)=8.40$, $p<.001$), 즉 전체 네 장의 카드들 중 B'카드($M=28.24$, $SD=6.99$)와 D'카드($M=28.09$, $SD=9.42$)를 가장 많이 선택하였고, A'카드($M=19.56$, $SD=5.65$)를 가장 적게 선택하였다. 과제는 모든 연구 참여자에

게 100시행씩 동일하게 실시되었으므로 전체 카드 선택횟수에서의 집단 간 차이는 나타나지 않았으나($F(1,32)=.00$, *ns*), 카드와 집단 간 상호작용 효과가 관찰되었다($F(3, 96)=5.61$, $p<.01$). 각 카드의 선택횟수에서 집단 간 차이를 확인하고자 독립 t검정을 실시하고, 1종 오류의 증가를 방지하기 위해 Bonferroni correction을 적용하였다. 그 결과, A'카드($t(32)=-2.29$, *ns*), C'카드($t(32)=1.88$, *ns*)와 D'카드($t(32)=2.08$, *ns*)의 선택 횟수에 있어서는 집단 간 차이가 유의하지 않았으나, B'카드($t(32)=-3.45$, $p<.01$)에서는 집단 간 유의한 차이가 나타났다. 즉, 분열형 인격 성향군이 정상통제군에 비해 더 빈번하게 B'카드를 선택하였다.

이에 덧붙여서 각 집단 내에서 적은 금액의 손실이 자주 발생하는 카드를 선택한 횟수(A'+C')와 큰 금액의 손실이 드물게 발생하는 카드를 선택한 횟수(B'+D')의 차이를 확인하기 위해 이를 대응표본 t검정(paired sample t-test)으로 분석하였다. 그 결과 정상통제군($t(16)=-2.59$, $p<.05$)과 분열형 인격 성향군($t(16)=-3.63$, $p<.01$) 모두 큰 금액의 손실이 드물게 발생하는 카드를 유의하게 더 많이 선택하였으나, 정상통제군은 D'카드를 가장 많이 선택한 반면($M=31.29$, $SD=11.07$), 분열형 인격 성향군은 B'카드를 가장 많이 선택하였다($M=31.82$, $SD=6.38$).

표 2. 정상통제군과 분열형 인격 성향군이 아이오와 도박과제에서 보인 각 카드별 평균 선택횟수

	A'카드	B'카드	C'카드	D'카드
정상통제군 ($n=17$)	17.47 (5.58)	24.64 (5.72)	26.59 (9.43)	31.29 (11.07)
분열형 인격 성향군 ($n=17$)	21.65 (5.04)	31.82 (6.38)	21.65 (5.29)	24.88 (6.20)

( ) 표준편차

3. 유인가 예측 학습 모델의 변수 분석

유인가 예측 학습 모델을 통해 추정된 정상통제군과 분열형 인격 성향군의 변수들의 평균 추정치가 표 3에 제시되어 있다. 유인가 예측 학습 모델 변수들의 경우 선택일관성 변수에서는 정상통제군과 분열형 인격 성향군이 유의한 차이를 보이지 않았으나(U=90.00, ns), 주관적 효용 변수(U=.00, p<.001), 손실회피 변수(U=18.00, p<.001)와 기대 최신화 변수(U=2.00, p<.001)에서는 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다. 즉 정상통제군에 비해 분열형 인격 성향군의 주관적 효용 변수, 손실회피 변수와 기대 최신화 변수가 더 낮게 나타났다.

표 3. 유인가 예측 학습 모델을 통해 추정된 각 집단 별 변수들의 평균 추정치

	주관적 효용 변수(α)	손실회피 변수(λ)	기대 최신화 변수(A)	선택일관성 변수(c)
정상통제군 (n=17)	0.15 (0.05)	1.12 (0.68)	0.59 (0.18)	0.27 (0.21)
분열형 인격 성향군 (n=17)	0.06 (0.01)	0.14 (0.03)	0.14 (0.08)	0.20 (0.29)

( ) 표준편차

Ⅵ. 논의 및 제언

1. 논의

본 연구는 아이오와 도박과제를 사용하여 정신분열병 환자군에서 관찰되는 의사결정 결함이 분열형 인격 성향군에서 관찰되는지 살펴보았으며 만약 결함이 관찰된다면 이러한 결함이 의사결정에 관여하는 여러 기제들 중 어떠한 기제에 기인하는지를 알아보고자 하였다.

행동자료의 분석 결과, 네트점수와 카드 선택횟수에서 분열형 인격 성향군과 정상통제군 사이에 유의한 차이가 관찰되었다. 전체 네트점수의 경우 정상통제군에 비해 분열형 인격성향군이 더 낮은 네트점수를 보였고, 블록별 네트점수의 경우 수행의 후반부인 네 번째 블록과 다섯 번째 블록에서 정상통제군에 비해 분열형 인격 성향군이 더 낮은 네트점수를 보였다. 집단 내에서 블록 간 네트점수의 차이를 비교하였을 때, 정상통제군의 경우 블록이 진행될수록 네트점수가 선형적으로 증가하는 경향을 보인 반면, 분열형 인격 성향군의 경우에는 블록 간 네트점수의 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 아이오와 도박과제 수행에서 분열형 인격 성향군이 정상통제군에 비해 불리한 카드를 더 많이 선택하였으며, 정상통제군의 경우 시행이 진행되면서 카드 선택에 따른 결과들을 토대로 유리한 카드에 대한 학습이 이루어진 반면, 분열형 인격 성향군은 시행이 계속되더라도 유리한 카드에 대한 학습이 이루어지지 않았음을 시사한다.

또한 카드 선택횟수에서 두 집단 모두 적은 손실이 높은 빈도로 나타나는 카드(A', C')보다 큰 손실이 낮은 빈도로 나타나는 카드(B', D')를 더 많이 선택하였으나, 정상통제군은 D'카드 선택이 가장 많았던 반면, 분열형 인격 성향군의 경우에는 B'카드를 가장 많이 선택하였다. 이는 두 집단 모두 손실에 있어서는 손실의 크기보다는 빈도에 더 민감하게 의사결정을 하는 경

향을 보였으나, 분열형 인격 성향군에서는 손실의 크기보다 이득의 크기에 더 초점을 두어 카드를 선택하는 이득 편향적 선택 패턴이 관찰되었음을 의미한다. 이러한 결과는 정신분열병 환자를 대상으로 한 선행 연구들의 결과와 일치한다. 선행 연구들은 정신분열병 환자들이 전체 네트점수와 네 번째, 다섯 번째 블록의 네트점수에서 유의한 수행 저하를 나타내는 것과 정신분열병 환자가 더 빈번하게 B'카드를 선택하는 것을 보고하였다(서유진 등, 2005; Kester et al., 2006; Lee et al., 2007; Shurman et al., 2005; Struglia et al., 2011).

의사결정은 다양한 인지적 요소(Bechara et al., 1998; Elliott & Dolan 1998; Seale & Rapoport, 1997)와 비인지적 요소(Bechara et al., 1998; Green et al., 1999; Mellers et al., 1999; Monterosso & Ainslie, 1999; Rahman et al., 1999; Rogers et al., 1999)를 포함하는 복잡한 과정으로, 아이오와 도박과제의 행동 자료의 분석만으로는 분열형 인격 성향군에서 관찰된 의사결정 능력의 결함에 관여하는 기제를 이해하기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 수학적 분석 모델인 유인가 예측 학습 모델을 적용하여 아이오와 도박과제의 수행 저하에 관여하는 기제를 살펴보았다. 그 결과 유인가 예측 학습 모델 분석을 통해 추정된 네 개의 변수들 중 선택일관성 변수에서는 두 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았으나 손실회피 변수, 주관적 효용 변수와 기대 최신화 변수에서는 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다.

유인가 예측 학습 모델의 손실회피 변수는 주관적 효용이 형성되는 데 있어서 손실에 대해 민감한 정도를 의미한다. 손실회피는 전망 이론(prospect theory; Kahneman & Tversky, 1979)에서 처음 제안된 개념으로, 선택 상황에서 이득보다 손실에 대해 더 민감하게 반응하는 것을 의미하며, 이에 따라 사람들은 긍정적인 결과(이득)와 부정적인 결과(손실)에 대한 가치 및 확률에 각각 다르게 가중치를 두게 된다(Kahneman & Tversky,

1979; Tversky & Kahneman, 1992). 본 연구에서 정상통제군에 비해 분열형 인격 성향군의 손실회피 변수가 더 낮은 것으로 관찰되었으며, 정상통제군은 손실회피 변수의 평균 추정치가 1이상인 반면, 분열형 인격 성향군은 1보다 작았다. 이는 정상통제군의 경우 카드 선택 시 이득보다 손실을 더 많이 고려하여 선택한 카드에 대한 주관적 효용을 형성하는 반면, 분열형 인격 성향군의 경우에는 주관적 효용을 형성하는데 있어서 손실을 거의 고려하지 않고 대신 이득만을 고려하는 이득 편향적 선택 패턴을 보였음을 시사한다. 이 결과는 정신분열병 환자들이 정상인에 비해 더 낮은 손실회피 경향을 보임을 보고한 선행연구의 결과와 일치하며, 선행연구들에서는 이러한 정신분열병 환자들의 낮은 손실회피 경향을 선택 사항들에 대한 인지적 정보와 정서적 정보의 통합 실패에 기인하는 것으로 보고하고 있다(Heerey et al., 2008; Trémeau et al., 2008). 또한 Tom, Fox, Trepel과 Poldrack(2007)은 손실회피에 중뇌-변연계(mesolimbic)와 중뇌-피질(mesocortical)의 도파민 체계(dopamine system)가 관여함을 보고하였는데, 이러한 도파민 체계는 정신분열병의 음성증상 및 양성증상의 발현에 중요한 역할을 하는 것으로 보고되어 왔다(Davis et al., 1991).

아이오와 도박과제에서는 과제 수행 동안 각각의 선택 가능한 사항들과 관련된 수반성(contingency)을 학습하는 것이 요구되는데(Mitsogiannis, 2011), 이 과정에서 이득에 대한 수반성이 변화함에 따라 선택 행동을 수정하는 역학습(reversal learning)이 요구된다. 즉, A'와 B'카드(불리한 카드)에서 발생하는 즉각적인 이득의 금액이 C'와 D'카드(유리한 카드)보다 두 배 정도 크기 때문에 첫 번째 손실을 경험하기 전까지 수행의 초반에는 A'와 B'가 유리한 카드라는 수반성을 학습하게 되지만, 이후 과제가 진행됨에 따라 A'와 B'카드 대신 C'와 D'카드가 유리한 카드임을 인식하고 처음에 학습한 수반성을 뒤바꾸는 역학습이 이루어져야 한다(Clark et al., 2004; Demaree et al., 2010; Fellows & Farah, 2005; Maia & McClelland, 2004). 이를

유인가 예측 학습 모델에 적용하면 수행의 초반에는 A'와 B'카드에 대하여 높은 기대를 가지게 되지만 과제가 진행됨에 따라 상대적으로 큰 손실을 경험하게 되면서 A'와 B'카드에 대한 기대가 수정(updating)되어야 한다. 유인가 예측 학습 모델에서는 카드에 대한 기대를 수정하는 것에 주관적 효용과 이전에 형성된 기대의 반영 정도가 영향을 미친다고 제안한다. 주관적 효용 변수는 실제 경험하는 결과의 변화에 따라 주관적 효용이 변하는 정도, 즉 주관적 효용이 실제 결과에 대해 민감한 정도를 의미하고, 기대 최신화 변수는 이전에 형성된 기대가 무시되는 정도를 의미한다.

본 연구에서 분열형 인격 성향군이 정상통제군에 비해 더 낮은 주관적 효용 변수와 기대 최신화 변수를 보였다. 이는 정상통제군에 비해 분열형 인격 성향군의 경우 A'와 B'카드에서 큰 손실을 경험하더라도 주관적 효용이 기민하게 변화되지 못하고, 큰 손실을 경험한 시행에서 형성된 기대가 현재 선택하는 카드에 대한 기대에 반영되지 못함을 의미한다. 즉, 과제 수행 동안 선택사항에 대한 기대를 수정하는 수반성에 대한 역학습의 실패를 시사한다. 이러한 결과는 정신분열병 환자들이 역학습의 결함을 보임을 보고한 선행 연구들과 일치한다(Elliott et al., 1995; Murray et al., 2008; Pantelis et al., 1999; Waltz & Gold, 2007). 역학습의 실패와 아이오와 도박과제의 수행 저하가 직접적으로 관련되어 있음은 여러 연구들을 통해 지지되었다. Clark, Cools와 Robbins(2004)는 아이오와 도박과제가 수반성에 대한 역학습의 요소를 포함하고 있으며, 이를 측정하는 보다 단순한 과제인 Cambridge Gamble Task(CGT; Rogers et al., 1999)에서 실패한 환자들은 아이오와 도박과제에서도 낮은 수행을 보임을 보고하였고, Maia와 McClelland(2004)는 복내측 전전두피질이 손상된 환자들에서 관찰되는 아이오와 도박과제 수행의 결함이 수반성에 대한 역학습의 실패 때문에 초래된다고 주장하였다. 또한 역학습에 관여하는 것으로 알려진 복내측 전전두피질(Dias et al., 1996; Fellows & Farah, 2003; Hornak et al., 2004)은 아이오와 도박과제의 수

행에 관여하는 영역으로도 알려져 있다(Bechara, 1994; Bechara, 2004; Li et al., 2010).

유인가 예측 학습 모델의 선택일관성 변수는 아이오와 도박과제의 수행에서 가장 큰 기대 유인가를 가진 카드를 일관되게 선택하는 정도를 의미한다. 본 연구에서는 정상통제군과 분열형 인격 성향군이 선택일관성 변수에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 즉, 두 집단이 과제 수행 동안 카드를 선택하는 것에 있어서 비슷한 정도의 선택일관성을 나타냈다. 하지만 두 집단의 각 카드별 선택 횟수를 살펴보면 두 집단에서 가장 많이 선택되는 카드가 상이하였는데, 정상통제군은 D'카드(유리한 카드)를, 분열형 인격 성향군은 B' 카드(불리한 카드)를 가장 많이 선택하였다. 이는 분열형 인격 성향군이 과제 수행 초반에 높은 이득이 발생하는 B'카드에 대한 수반성을 학습하여 B' 카드에 대한 높은 선호도를 형성하였으며, B'카드에 따르는 낮은 빈도의 큰 손실을 경험한 후에도 처음에 학습한 수반성을 변경하지 못하여 과제 전반에 걸쳐 B'카드의 빈번한 선택을 나타냈음을 의미한다. 즉, 분열형 인격 성향군의 경우 수반성에 대한 학습은 손상되지 않았으나, 이후 수반성이 뒤바뀌면서 요구되는 수반성 역학습에 결함이 있음을 시사한다. 이러한 결과는 선행 연구들의 결과와 일치하는데, 기대-유인가 모델을 사용하여 정신분열병 환자군의 아이오와 도박과제 수행을 분석한 연구들은 정신분열병 환자군과 정상통제군이 선택일관성 변수에 있어서 유의한 차이를 보이지 않음을 보고하였다(Kester et al., 2006; Premkumar et al., 2008).

본 연구의 결과를 종합하면 정상통제군에 비해 분열형 인격 성향군이 아이오와 도박과제에서 유의하게 낮은 전체 네트점수와 네 번째, 다섯 번째 블록의 네트점수를 보였고, 정상통제군의 경우 블록이 진행됨에 따라 네트점수가 선형적으로 증가하는 경향을 보인 반면, 분열형 인격 성향군은 블록 간 네트점수에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 카드 선택에 있어서는 두 집단 모두 적은 손실이 빈번하게 나타나는 카드(A', C')보다 큰 손실이 드물게 나

타나는 카드(B', D')를 더 많이 선택하였으나, 정상통제군은 D'카드(유리한 카드)를, 분열형 인격 성향군은 B'카드(불리한 카드)를 가장 많이 선택하였다. 유인가 예측 학습 모델의 네 변수들의 경우 선택일관성 변수에서는 정상통제군과 분열형 인격 성향군 간의 유의한 차이가 관찰되지 않았으나, 주관적 효용 변수, 손실회피 변수와 기대 최신화 변수에서는 정상통제군에 비해 분열형 인격 성향군이 더 낮은 추정치를 나타냈다. 이러한 결과는 분열형 인격 성향군이 과제 수행과 관련한 의사결정 능력이 감소되어 있으며, 이러한 감소가 선택 사항들에 대한 평가에 있어서 손실을 고려하지 않고 이익만을 고려하는 낮은 손실회피 경향, 즉 이득 편향성과 선택 사항들에 대한 기대를 수정하는 수반성의 역학습 실패에 기인할 가능성을 시사한다. 또한 본 연구 결과는 정신분열병 고위험군인 분열형 성향군에서 의사결정의 결함이 관찰되는 것으로 미루어 의사결정의 결함이 정신분열병의 특성 지표로 유용하게 사용될 수 있음을 시사한다,

2. 제언

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 연구에 참여한 대상자들의 수가 각 집단 당 17명으로, 연구 참여자들의 수가 적고, 대학생만을 연구대상으로 하였으며, 성별에 따른 차이를 고려하지 않았기 때문에 연구 결과를 일반화시키기에는 다소 제한이 있다. 성별과 연령에 따라 분열형 인격 성향의 특성이 다르게 나타난다는 보고가 있으며(Ito et al., 2010), 의사결정 능력이 성별(Weller et al., 2010)과 연령(Cauffman et al., 2010)에 따라 다르게 나타난다는 보고가 있다. 둘째, 본 연구에서는 수학적 모델 분석을 통해 분열형 인격 성향군의 아이오와 도박과제의 수행 저하에 낮은 손실회피와 수반성 역학습의 실패가 관여함을 제안하였으나, 이를 실험적 기법을 통해 확인하지 못하였다.

따라서 후속 연구에서는 더 많은 연구 참여자를 대상으로 하여 성별

과 연령이 고려된 실험을 설계하고, 의사결정 능력을 측정하는 과제와 더불어 손실회피와 수반성 역학습을 측정하는 과제를 추가한다면 의사결정에 관여하는 기제에 대한 보다 타당한 근거를 제시할 수 있을 것으로 보인다. 이에 덧붙여서, 신경 생리학적 및 신경 영상학적 기법을 활용한다면, 정신분열병 스펙트럼 장애군의 의사결정의 대뇌기제에 대한 구체적이고 포괄적인 정보를 제공할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

강연욱 (1994). 누가 왼손잡이인가?: 한국인들의 손잡이 (HANDEDNESS) 평가. **한국심리학회지: 임상, 13**(1), 97-113.

문희옥, 양익홍, 이홍표, 김묘은, 함웅 (1997). 한국판 분열형 성격척도의 타당화 예비연구. **신경정신의학. 36**(2), 329-343.

서유진, 김양태, 이양현, 박옥태, 정성훈, 김상헌, 이승재, 조경아, 곽경필, 이상희 (2005). 정신분열병 환자에서 아이오와도박과제를 이용한 의사결정 능력의 평가. **생물치료정신의학. 11**(2), 158-164.

염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호. (1992). **K-WAIS 실시요강.** 서울: 한국 가이던스.

전춘수, 김명선 (2010). 분열형 인격성향과 강박성향을 가진 여자대학생의 신경심리 프로파일 비교. **한국심리학회지: 임상, 29**(2), 1299-1335.

한오수, 안준호, 송선희, 조맹제, 김장규, 배재남, 조성진, 정범수, 서동우, 함봉진, 이동우, 박종익, 홍진표 (2000). 한국어 판 구조화 임상면담도구 개발: 신뢰도 연구. **신경정신의학. 39**(2), 362-372.

Ahn, W. Y., Busemeyer, J. R., Wagenmakers, E. J., & Stout, J. C. (2008). Comparison of decision learning models using the generalization criterion method. *Cognitive Science, 32*(8), 1376-1402.

Ahn, W. Y., Krawitz, A., Kim, W. J., Busemeyer, J. R., & Brown, J. W. (2011). A model-based fMRI analysis with hierarchical Bayesian parameter estimation. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics, 4*(2), 95-110.

Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: evidence

from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and Cognition, 55*(1), 30-40.

Bechara. A., & Damasio, A. R. (2005). The somatic marker hypothesis: a neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior, 52*(2), 336-372.

Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition, 50*(1-3), 7-15.

Bechara, A., Damasio. H., Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex, 10*(3), 295-307.

Bechara, A., Damasio. H., Tranel, D., Anderson, S. W. (1998). Dissociation of working memory from decision making within the human prefrontal cortex. *Journal of Neuroscience, 18*(1), 428-437.

Bechara, A., Dolan, S., & Hindes, A. (2002). Decision-making and addiction (part Ⅱ): myopia for the future or hypersensitivity to reward? *Neuropsychologia, 40*(10), 1690-1705.

Beninger, R. J., Wasserman, J., Zanibbi, K., Charbonneau, D., Mangels, J., & Beninger, B. V. (2003). Typical and atypical antipsychotic medications differentially affect two nondeclarative memory tasks in schizophrenic patients: a double dissociation. *Schizophrenia Research, 61*(2-3), 281-292.

Berenbaum, H., Boden, M. T., Baker, J. P., Dizen, M., Thompson, R. J., & Abramowitz, A. (2006). Emotional correlates of the different dimensions of schizotypal personality disorder. *Journal of*

abnormal psychology, 115(2), 359-368.

Bertollo, D. N., Cowen, M. A., & Levy, A. V. (1996). Hypometabolism in olfactory cortical projection areas of male patients with schizophrenia: an initial positron emission tomography study. *Psychiatry Research, 60*(2-3), 113-116.

Bowman, C., & Turnbull, O.H. (2009). Schizotypy and flexible learning: a prerequisite of creativity. *Philoctetes, 2*(2), 5-30.

Brand, M., Grabenhorst, F., Starcke, K., Vandekerckhove, M. M., & Markowitsch, H. J. (2007). Role of the amygdala in decisions under ambiguity and decisions under risk: evidence from patients with UrBach-Wiethe disease. *Neuropsychologia, 45*(6), 1305-1317.

Brand, M., Kalbe, E., Labudda, K., Fujiwara, E., Kessler, J., & Markowitsch, H. J. (2005). Decision-making impairments in patients with pathological gambling. *Psychiatry research, 133*(1), 91-99.

Braver, T. S., Barch, D. M., & Cohen, J. D. (1999). Cognition and control in schizophrenia: a computational model of dopamine and prefrontal function. *Biological Psychiatry, 46*(3), 312-328.

Busemeyer, J. R., & Stout, J. C. (2002). A contribution of cognitive decision models to clinical assessment: decomposing performance on the Bechara gambling task. *Psychological Assessment, 14*(3), 253-262.

Cadenhead, K. S. (2002). Vulnerability markers in the schizophrenia spectrum: implications for phenomenology, genetics, and the identification of the schizophrenia prodrome. *Psychiatric Clinics*

of North America, 25(4), 837-853.

Cattapan-Ludewig, K., Ludewig, S., Nesserli, N., Vollenweider, F. X., Seitz, A., Feldon, J., & Paulus, M. P. (2008). Decision-making dysregulation in first-episode schizophrenia. *Journal of Nervous and Mental Disease, 196*(2), 157-160.

Cauffman, E., Shulman, E. P., Steinberg, L., Clause, E., Banich, M. T., Graham, S., & Woolard, J. (2010). Age differences in affective decision making as indexed by performance on the Iowa Gambling Task. *Developmental Psychology, 46*(1), 193-207.

Cavallaro, R., Cavedini, P., Mistretta, P., Bassi, T., Angelone, S. M., Ubbiali, A., & Bellodi, L. (2003). Basal-corticofrontal circits in schizophrenia and obsessive-compulsive disorder: a controlled, double dissociation study. *Biological Psychiatry, 54*(4), 437-443.

Chakirova, G., Welch, K. A., Moorhead, T. W. J., Stanfield, A. C., Hall, J., Skehel, P., Brown, V. J., Johnstons, E. C., Owens, D. G. C., Lawrie, S. M., & McIntosh, A. M (2010). Orbitofrontal morphology in people at high risk of developing schizophrenia. *European Psychiatry, 25*(6), 366-372.

Chamber, R. A., & Potenza, M. N. (2003). Neurodevelopment, impulsivity, and adolescent gambling. *Journal of Gambling Studies, 19(1)*, 53-84.

Clark, L., Cools, R., & Robbins, T. W. (2004). The neuropsychology of ventral prefrontal cortex: decision-making and reversal learning. *Brain and Cognition, 55*(1), 41-53.

Convit, A., Wolf, O. T., de Leon, M. J., Patalinjug, M., Kandil, E., Caraos, C., Scherer, A., Saint Louis, L. A., & Cancro, R.

(2001). Volumetiric analysis of the pre-frontal regions: findings in aging and schizophrenia. *Psychiatry Research: Neuroimaging Section, 107*(2), 61-73.

Crespo-Facorro, B., Kim, J. J., Andreasen, N. C., O'Leary, D. S., & Magnotta, V. (2000). Regional frontal abnormalities in schizophrenia: a quantitative gray matter volume and cortical surface size study. *Biological Psychiatry, 48*(2), 110-119.

Damasio, A. R. (1994). *Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain* (1st ed). New York: Putnam.

Davis, K. L., Kahn, R. S., Ko, G., Davidson, M. (1991). Dopamine in schizophrenia: a review and reconceptualization. The *American Journal of Psychiatry, 148*(11), 1474-1486.

DeGroot, M. H., & Schervish, M. J. (2011). *Probability and Statistics* (4th ed). New Jersey: Pearson Education.

Demaree, H. A., Burns, K. J., & DeDonno, M. A. (2010). Intelligence, but not emotional intelligence, predicts Iowa Gambling Task performance. *Intelligence, 38*(2), 249-254.

Dias, R., Robbins, T. W., & Roberts, A. C. (1996). Dissociation in prefrontal cortex of affective and attentional shifts. *Nature, 380*(6569), 69-72.

Dickey, C. C., McCarley, R. W., & Shenton, M. E. (2002). The brain in schizotypal personality disorder: a review of structural MRI and CT findings. *Harvard Review of Psychiatry, 10*(1), 1-15.

Elliott, R., & Dolan, R. J. (1998). Activation of different anterior cingulate foci in association with hypothesis testing and response selection. *Neuroimage, 8*(1), 17-29.

Elliott, R., McKenna, P. J., Robbins, T. W., & Sahakian, B. J. (1995). Neuropsychological evidence for frontostriatal dysfunction in schizophrenia. *Psychological Medicine, 25*(3), 619-630.

Erev, I., & Haruvy, E. (2005). Generality, repetition, and the role of descriptive learning models. *Journal of Mathematical Psychology, 48*(5), 357-371.

Ernst, M., & Paulus, M. P. (2005). Neurobiology of Decision Making: a selective review from a neurocognitive and clinical perspective. *Biological Psychiatry, 58*(8), 597-604.

Evans, C. E. Y., Bowman, C. H., & Tumbull, O. H. (2005). Subjective awareness on the iowa gambling task: the key role of emotional experience in schizophrenia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 27*(6), 656-664.

Faraone, S. V., Seideman, L. J., Kremem, W. S., Toomey, R., Pepple, J. R., & Tsuang, M. T. (2000). Neuropsychologic functioning among the nonpsychotic relatives of schizophrenic patients: the effect of genetic loading. *Biological Psychiatry, 48*(2), 120-126.

Fellows, L. K., & Farah, M. J. (2003). Ventromedial frontal cortex mediates affective shifting in humans: evidence from a reversal learning paradigm, *Brain, 126*(8), 1830-1837.

Fellows, L. K., & Farah, M. J. (2005). Different underlying impairments in decision-making following ventromedial and dorsolateral frontal lobe damage in humans. *Cerebral Cortex, 15*(1), 58-63.

First, M.B., Spitzer, R.L., Gibbson, M., & Williams, J.B.W. (1996). *Structured clinical Interview for DSM-IV Axis I disorder.* New

York: Mew York State Psychiatric Institute.

Fridberg, D. J., Queller, S., Ahn, W. Y., Kim, W., Bishara, A. J., Busemeyer, J. R., Porrino, L., & Stout, J. C. (2010). Cognitive mechanisms underlying risky decision-making in chronic cannabis users. *Journal of Mathematical Psychology, 54*(1), 28-38.

Garavan, H. & Stout, J. C. (2005). Neurocognitive insights into substance abuse. *Trends in cognitive sciences, 9*(4), 195-201.

Garety, P. A., Hemsley, D. R., & Wessely, S. (1991). Reasoning in deluded schizophrenic and paranoid patients: biases in performance on a probabilistic inference task. *Journal of Nervous and Mental Disease, 179*(4), 194-201.

Green, L., Myerson, J., & Ostaszewski, P. (1999). Amount of reward has opposite effects on the discounting of delayed and probabilistic outcomes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 25*(2), 418-427.

Goldman-Rakic, P. S. (1994). Working memory dysfunction in schizophrenia. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences, 6*(4), 348-357.

Goldstein, J. M., Goodman, J. M., Seidman, L. J., Kennedy, D. N., Makris, N., Lee, H., Tourville, J., Caviness, V. S., Faraone, S. V., & Tsuang, M. T. (1999). Cortical abnormalities in schizophrenia identified by structural magnetic resonance imaging. *Archives of General Psychiatry, 56*(6), 537-547.

Gooding, D. C., Matts, C. W., & Rollmann, E. A. (2006). Sustained attention deficits in relation to psychometrically identified

schizotypy: Evaluating a potential endophenotypic marker. *Schizophrenia Research, 82*(1), 27-37.

Heerey, E. A., Bell-Warren, K. R., & Gold, J. M. (2008). Decision-making impairments in the context of intact reward sensitivity in schizophrenia. *Biological psychiatry, 64*(1), 62-69.

Hornak, J., O'Doherty, J., Bramham, J., Rolls, E. T., Morris, R, G., Bullock, P. R., & Polkey, C. E. (2004). Reward-related reversal learning after surgical excisions in orbitofrontal or dorsolateral prefrontal cortex in humans. *Journal of Cognitive Neuroscience, 16*(3), 463-478.

Hutton, S. B., Murphy, F. C., Joyce, E. M., Rogers, R. D., Cuthbert, I., & Barnes, T. R. (2002). Decision making deficits in patients with first-episode and chronic schizophrenia. *Schizophrenia Research, 55*(3), 249-257.

Ito, S., Okumura, Y., & Sakamoto, S. (2010). Sex differences in the schizotypal personality questionnaire brief among Japanese employees and undergraduates: a cross- sectional study. *Personality and Individual differences, 48*(1), 40-43.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica, 47*(2), 263-292.

Kester, H. M., Sevy, S., Yechiam, E., Burdick, K., Cervellion, K. L., & Kumra, S. (2006). Decision-making impairment in adolescents with early-onset schizophenia. *Schizophrenia Research, 85*(1-3), 114-234.

Kiang, M. & Kutas, M. (2005). Association of schizotypy with semantic processing differences: an event-related brain potential study.

Schizophrenia Research 77(2-3), 329-342.

Kim, M. S., Oh, S. H., Hong, M. H., & Choi, D. B. (2011). Neuropsychologic profile of college students with schizotypal traits. *Comprehensive Psychiatry, 52*(5), 511-516.

Kraepelin, E., & Robertson, G. M. (1919). *Dementia praecox and paraphrenia*. Edinburgh, Scotland: Livingstone.

Lawrence, A. J., Luty, J., Bogdan, N. A., Sahakian, B. J., & Clark, L. (2009). Problem gamblers share deficits in impulsive decision-making with alcohol-dependent individuals. *Addiction, 104(6)*, 1006-1015.

Lee, Y., Kim, Y. T., Seo, E., Park, O., Jeong, S. H., Kim, S. H., & Lee, S. J. (2007). Dissociation of emotional decision-making from cognitive decision-making in chronic schizophrenia. *Psychiatry Research, 152*(2-3), 113-120.

Li, X., Lu, Z.L., Argembeau, A. D., Ng, M., & Bechara, A. (2010). The iowa gambling task in fMRI images. *Human Brain Mapping, 31*(3), 410-423.

Lin, H. F., Liu, Y. L., Liu, C. M., Hung, S. I., Hwu, H. G., & Chen, W. J. (2005). Neuregulin 1 gene and variations in perceptual aberration of schizotypal personality in adolescents. *Psychological Medicine, 35*(11), 1589-1598.

Maia, T. V., & McClelland, J. L. (2004). A reexamination of the evidence for the somatic marker hypothesis: what participants really know in the Iowa gambling task. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 101*(45), 16075-16080.

Mellers, B., Schwartz, A., & Ritov, I. (1999). Emotion-based choice. *Journal of Experimental Psychology: General, 128*(3), 332-345.

Metheson, S., & Langdon, R. (2008). Schizotypal traits impact upon executive working memory and aspects of IQ. *Psychiatry Research, 159*(1-2), 207-214.

Mitropoulou, V., Harvey, P. D., Zegarelli, G., New, A. S., Silverman, J. M., & Siever, L. J. (2005). Neuropsychological performance in schizotypal personality disorder: Importance of working memory. *American Journal of Psychiatry, 162*(10), 1896-1903.

Mitsogiannis, M. D. (2011). *Developing translational animal models for decision making: iowa gambling task case.* Master thesis, Universiteit Utrecht, Utrecht, Netherlands.

Monterosso, J., & Ainslie, G. (1999). Beyond discounting: possible experimental models of impulse control. *Psychopharmacology, 146*(4), 339-347.

Murray, G. K., Clark, L., Barnett, J. H., Blackwell, A. D., Fletcher, P. C., Robbins, T. W., Bullmore, C. T., & Jones, P. B. (2008). Reinforcement and reversal learning in first-episode psychosis. *Schizophrenia Bulletin, 34*(5), 848-855.

Nakamura, M., Nestor, P. G., Levitt, J. J., Cohen, A. S., Kawashima, T., Shenton, M. E., & McCarley, R. W. (2008). Orbitofrontal volume deficit in schizophrenia and thought disorder. *Brain, 131*(1), 180-195.

Pantelis, C., Barber, F. Z., Barnes, T. R., Nelson, H. E., Owen, A. M., & Robbins, T. W. (1999). Comparison of set-shifting ability in patients with chronic schizophrenia and frontal lobe damage.

Schizophrenia Research, 37(3), 251-270.

Pantelis, C., Brewer, W. (1995). Neuropsychological and olfactory dysfunction in schizophrenia: relationship of frontal syndromes to syndromes of schizophrenia. *Schizophrenia Research, 17*(1), 35-45.

Pantelis, C., Velakoulis, D., McGorry, P. D., Wood, S., J., Suckling, J., Phillips, L. J., Yung, A. R., Bullmore, E. T., Warrick, B., Souldby, B., Desmond, P., & McGuire, P. K. (2003). Neuroanatomical abnormalities before and after onset of psychosis: a cross-sectional and longitudinal MRI comparison. *The Lancet, 361*(9354), 281-288.

Passerieux, C., Segui, J., Besche, C., Chevalier, J. F., Widlocher, D., & Hardy-Bayle, M. C. (1997). Heterogeneity in cognitive functioning of schizophrenic patients evaluated by a lexical decision task. *Psychological Medicine, 27*(6), 1295-1302.

Phillips, L. K., & Seidman, L. J. (2008). Emotion processing in persons at risk for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin, 34*(5), 888-903.

Premkumar, P., Fannon, D., Kuipers, E., Simmons, A., Frangou, S., & Kumari, V. (2008). Emotional decision-making and its dissociable components in schizophrenia and schizoaffective disorder: a behavioural and MRI investigation. *Neuropsychologia, 46*(7), 2002-2012.

Quintana, J., Wong, T., Ortiz-Prtillo, E., Kovalik, E., Davidson, T., Marder, S. R., & Mazziotta, J. C. (2003). Prefrontal-posterior parietal networks in schizophrenia: primary dysfunctions and

secondary compensation. *Biological Psychiatry, 53*(1), 12-24.

Rahman, S., Sahakian, B. J., Hodges, J. R., Rogers, R. D., & Robbins, T. W. (1999). Specific cognitive deficits in mild frontal variant frontotemporal dementia. *Brain, 122*(8), 1469-1493.

Raine, A. (1991). The SPQ: a scale for the assessment of schizotypal personality based on DSM-Ⅲ-R criteria. *Schizophrenia Bulletin, 17*(4), 555-564.

Raine, A., & Benishay, D. (1995). The SPQ-B: a brief screening instrument for schizotypal personality disorder. *Journal of personality disorders, 9*(4), 346-355.

R Development Core Team. (2009). *R: a language and environment for statistical computing.* Vienna: R Foundation for Statistical Computing.

Rey, G., Jouvent, R., & Dubal, S. (2009). Schizotypy, Depression, and Anxiety in Physical and Social Anhedonia. *Journal of clinical psychology, 65*(7), 695-708.

Ritter, L. M., Meador-Woodruff, J. H., & Dalck, G. W. (2004). Neurocognitive measures of prefrontal cortical dysfunction in schizophrenia. *Schizophrenia Research, 68*(1), 65-73.

Rodríguez-Sánchez, J. M., Crespo-Facorro, B., Iglesias, R. P., Bosch, C. G., Alvarez, M., Llorca, J., & Vazquez-Barquero, J. L. (2005). Prefrontal cognitive functions in stabilized first-episode patients with schizophrenia spectrum disorders: a dissociation between dorsolateral and orbitofrontal functioning. *Schizophrenia Research, 77*(2-3), 279-288.

Rogers, R. D., Everitt, B. J., Baldacchino, A., Blackshaw, A. J.,

Swainson, R., & Wynne, K. (1999). Dissociable deficits in the decision-making cognition of chronic amphetamine abusers, opiate abusers, patients with focal damage to prefrontal cortex, and tryptophan-depleted normal volunteers: evidence for monoaminergic mechanisms. *Neuropsychopharmacology, 20*(4), 322-339.

Sandra, W. (2009). *Challenging the somatic marker hypothesis.* Master thesis, Universität Wien, Vienna, Austria.

Savage, L. J., (1972). *Foundations of statistics* (2nd ed). North Chelmsford, MA: Courier Dover Publications.

Seale, D. A., & Rapoport, A. (1997). Sequential decision making with relative ranks: an experimental investigation of the "secretary problem.". *Organizational behavior and human decision processes, 69*(3), 221-236.

Shean, G., Bell, E., & Cameron, C. D. (2007). Recognition of nonverbal affect and schizotypy. *Journal of Psychology, 141*(3), 281-291.

Shurman, B., Horan, W. P., & Nuechterlein, K. H. (2005). Schizophrenia patients demonstrate a distinctive pattern of decision-making impairment on the iowa gambling task. *Schizophrenia Research, 72*(2-3), 215-224.

Siever, L. J. & Davis, K. L. (2004). The pathophysiology of schizophrenia disorders: perspectives from the spectrum. *American Journal of Psychiatry, 161*(3), 398-413.

Siever, L. J., Kalus, O. F., & Keefe, R. S. (1993). The boundaries of schizophrenia. *Psychiatric Clinics of North America, 16*(2), 217-244.

Siever, L. J., Koenigsberg, H. W., Harvey, P., Mitropoulou, V., Laruelle, M., Abi-Dargham, A., Goodman, M., & Buchsbaum, M. (2002). Cognitive and brain function in schizotypal personality disorder. *Schizophrenia Research, 54*(1-2), 157-167.

Spaulding, W., Garbin, C. P., & Dras, S. R. (1989). Cognitive abnormalities in schizophrenic patients and schizotypal college students. *Journal of Nervous and Mental Disease, 177*(12), 717-728.

Sternberg, R. J. (2008). *Cognitive psychology* (5th ed.). Bemont C.A: CENGAGE learning.

Stocco, A., & Fum, D. (2008). Implicit emotional biases in decision making: the case of the iowa gambling task. *Brain and cognition, 66*(3), 253-259.

Struglia, F., Stratta, P., Gianfelice, D., Pacifico, R., Riccardi, I., & Rossi, A. (2011). Decision-making impairment in schizophrenia: relationships with positive symptomatology. *Neuroscience letters. 502*(2), 80-83.

Thomas, A., O'Hara, B., Ligges, U., & Sturtz, S. (2006). Making BUGS Open. *R News, 6*, 12-17.

Tom, S. M., Fox, C. R., Trepel, C., & Poldrack, R. A. (2007). The neural basis of loss aversion in decision-making under risk. *Science, 315*(5811), 515-518.

Trémeau, R., Brady, M., Saccente, E., Moreno, A., Epstein, H., Citrome, L., Malaspina, D., & Javitt, D. (2008). Loss aversion in schizophrenia. *Schizophrenia Research, 103*(1-3), 121-128.

Turnbull, O.H., Evans, C. E. Y., Kemish, K., Park, S., & Bowman, C. H.

(2006). A novel set-shifting modification of the Iowa Gambling Task: flexible emotion-based learning in schizophrenia. *Neuropsychology, 20*(3), 290-298.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1992). Advances in prospect theory: cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty, 5*(4), 297-323.

Vinogradov, S., Ober, B. A., & Shenaut, G. K. (1992). Semantic priming of word pronunciation and lexical decision in schizophrenia. *Schizophrenia Research, 8*(2), 171-181.

Waldeck, T. L., & Miller, L. S. (2000). Social skills in schizotypal personality disorder. *Psychiatry Research, 93*(3), 237-246.

Waltz, J. A., & Gold, J. M. (2007). Probabilistic reversal learning impairments in schizophrenia: further evidence of orbitofrontal dysfunction. *Schizophrenia Research, 93*(1-3), 296-303.

Wechsler, D. (1946). *The Wechsler-Bellevue Intelligence Scale, Form II*. New York: Psychological Corporation.

Wechsler, D. (1981). *The Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised*. New York: Psychological Corporation.

Weller, J. A., Levin, I. P., & Bechara, A. (2010). Do individual differences in Iowa Gambling Task performance predict adaptive decision making for risky gains and losses? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 32*(2), 141-150.

Weller, J. A., Levin, I. P., Shiv, B., & Bechara, A. (2007). Neural correlates of adaptive decision making for risky gains and losses. *Psychological Science, 18*(11), 958-964.

Wilder, K. E., Weinberger, D. R., & Goldberg, T. E. (1998). Operant

conditioning and the orbitofrontal cortex in schizophrenic patients: unexpected evidence for intact functioning. *Schizophrenia research, 30*(2), 169-174.

Yechiam, E., & Busemeyer, J. R. (2005). Comparison of basic assumptions embedded in learning models for experience-based decision making. *Psychonomic Bulletin & review, 12*(3), 387-402.

Yechiam, E., & Busemeyer, J. R. (2008). Evaluating generalizability and parameter consistency in learning models. *Games and Economic Behavior, 63*(1), 370-394.

Yechiam, E., Busemeyer, J. R., Stout, J. C., & Bechara, A. (2005). Using cognitive models to map relations between neuropsychological disorders and human decision-making deficits. *Psychological science, 16*(12), 973-978.

Yechiam, E., Veinott, E. S., Busemeyer, J. R., & Stout, J. C. (2007). *Cognitive models for evaluating basic decision processes in clinical populations.* In R. Neufeld (Ed.), Advances in clinical cognitive science: Formal modeling and assessment of processes and symptoms. APA Publications.

Zec, R. F. (1995). Neuropsychology of schizophrenia according to Kraepelin: disorders of volition and executive functioning. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience, 245*(4-5), 216-223.

ABSTRACT

The deficits of decision-making based on contingency-learning in college students with schizotypal traits

Bit-Na, Kang
Department of Psychology
Graduate School of
Sungshin Women's University

This study investigated the deficit of decision-making in college students with schizotypal traits using the Iowa Gambling Task(IGT) and Prospect Valence Learning(PVL) model. The schizotypal trait (n=17) and normal control(n=17) groups were selected based on the scores of Schizotypal Personality Questionnaire. In the IGT, four decks were presented on the computer screen. Two of 4 decks are "disadvantageous" decks(A', B') and the other two decks are "advantageous" decks(C', D'). Participants were required to choose a card from the decks in each trial. The goal of the task was to maximize the monetary gain beyond the $2000 loan that participants were given to start with.

The two groups differed in terms of total net score and net score of 5 blocks. Compared to the control group, the schizotypal trait group selected less advantageous decks on the whole task and the final two

blocks(4th and 5th) of trials. The control group showed increased scores along with increasement of trials, whereas the schizotypal trait group didn't show this increasement. In terms of deck selection, both groups selected more low-frequency/high-magnitude decks(B', D') than high-frequency/ low-magnitude decks(A', C'). The control group most frequently selected D' deck, whereas the schizotypal trait group most frequently selected B' deck.

To better understand the nature of performance on the IGT in participants, this study used the PVL model. Four parameters were estimated by PVL model analysis; utility shape parameter, loss aversion parameter, recency parameter and consistency parameter. Compared to the control group, schizotypal trait group exhibited lower values for utility shape parameter, loss aversion parameter and recency parameter, but two groups did not differ for the consistency parameter.

The present results indicate that individuals with schizotypal trait have a deficit of decision-making, which may result from inconsideration of win-loss valence in decision-making and failure of contingency-reversal learning.

Key word : decision-making, schizotypal trait, Iowa Gambling task, Prospect Valence Learning model

감사의 글

먼저 많이 부족한 저를 믿어주시고 세심하게 지도해주신 김명선 교수님께 진심으로 감사드립니다. 교수님의 보살핌과 가르침 덕분에 제가 여기까지 올 수 있었습니다. 또한 더 좋은 논문을 쓸 수 있도록 제 논문을 읽어주시고 아낌없는 조언을 해주신 이정윤 교수님과 박혜경 교수님께도 감사의 마음을 전합니다. 그리고 어려운 분석에 막막하고 답답해하던 저를 구원해주신 조영일 교수님, 최윤영 선생님, 경성현 선생님께도 무한한 감사의 인사를 드립니다.

막내딸이 하고 싶은 것은 뭐든지 하게 해주고 싶어 하시는 저의 가장 든든한 후원자 엄마, 아빠, 감사합니다. 그리고 함께 살며 불편한 점도 많았을 텐데 공부하는 동생을 데리고 살아준 언니에게도 감사인사 드립니다. 자신이 세상에서 제일 힘든 사람인 것처럼 투덜대고 징징거리는 막내를 토닥여주고 기운을 북돋아주신 가족들의 사랑에 늘 감사하고 죄송한 마음입니다. 진심으로, 사랑합니다.

'동기'라는 것 하나만으로도 대학원 생활에서 힘이 되어준 30기 동기들, 신경랩의 든든한 맏언니 경미언니, 유쾌한 효진언니, 짓궂은 장난도 늘 웃음으로 받아주는 주현씨, 시크하고 쿨한 매력을 한껏 펼치기 시작한 숨은 능력자 서희씨, 힘든 내색 없이 순박한 함박웃음을 짓는 철든 빅베이비 다희, 입학하자마자 해야 할 일들이 많아서 힘들었을 텐데 늘 웃는 얼굴로 선배들을 서포트해준 상희, 슬기, 모두 감사합니다. 그리고 대학원 생활의 처음부터 끝까지 함께 울고 웃어주며 추억을 공유한 윤정언니, 은정언니, 늘 동생의 허물은 덮어두고 칭찬해주기 여념이 없었던 언니들 덕에 대학원 생활에서 힘든 일들도 이겨낼 수 있었습니다(고마워요♡).

서로 바빠서 자주 만나지도 못하는데, 만날 때마다 힘들다고 칭얼대는 못난 내 투정을 다 받아주고 늘 내 편이 되어준 10년 지기 소울메이트들(♡), 학부 시절부터 연결된 인연을 계속 이어오며 함께해주신 순하언니, 바쁘다는 핑계로

먼저 연락도 잘 하지 않는 저에게 항상 먼저 연락해주고 힘이 되어준 민석오빠, 졸업 후에도 변치 않은 애정을 보여준 닮고 싶은 지현언니, 진심을 다해 감사드립니다.

짧았다면 짧았고, 길었다면 꽤나 길었던 2년 동안의 대학원 생활에 드디어 마침표를 찍었습니다. 대학원 생활동안 늘 저에게 힘이 되어 주셨던 모든 분들에게 다시 한 번 감사인사 드립니다. 많은 것을 배우고 얻어갑니다.