



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 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](#)

김 명 선 교수지도

석사학위 청구논문

성인 주의력 결핍/과잉행동 성향군의
의사결정 결함에 관한 연구

2014

성신여자대학교 대학원

심 리 학 과

이 수 연

성인 주의력 결핍/과잉행동 성향군의
의사결정 결함에 관한 연구

김 명 선 교수지도

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2014년 5월

성신여자대학교 대학원

심 리 학 과

이 수 연

인 준 서

이수연의 석사학위 논문으로 인준함.

2014년 5월

심사위원장 _____ (인)

심사위원 _____ (인)

심사위원 _____ (인)

성신여자대학교 대학원

논문개요

본 연구는 의사결정 능력을 측정하는 두 가지 과제인 아이오와 도박 과제(Iowa Gambling Task; IGT)와 주사위 게임 과제(Game of Dice Task; GDT)를 사용하여 성인 주의력 결핍/과잉행동 장애(Attention Deficit/Hyperactivity Disorder; ADHD) 환자군에서 관찰되는 의사결정의 결함이 성인 ADHD 성향군에서도 관찰되는지 살펴보았으며 이와 더불어 의사결정 과제의 수행이 ADHD 증상들과 어떻게 관련되어 있고, 얼마나 ADHD 증상을 잘 예측할 수 있는지도 함께 알아보려고 하였다. 성인 ADHD 성향군($n=17$)과 정상통제군($n=21$)의 의사결정 능력을 IGT와 GDT를 사용하여 조사하였다. IGT에서는 매 시행마다 불리한 카드인 A와 B 카드, 유리한 카드인 C와 D 카드, 총 4개의 카드가 제시되었다. 연구 참여자에게는 어떤 카드가 유리하고 불리한지 알려주지 않는 대신, 가능한 한 많은 이득과 적은 손실을 초래하는 카드를 선택하여 최대한 많은 최종 금액을 획득하도록 지시하였다. GDT에서는 매 시행마다 위험한 결정인 숫자 1가지의 조합 6개와 숫자 2가지의 조합 3개, 안전한 결정인 숫자 3가지의 조합 2개와 숫자 4가지의 조합 3개, 총 14개의 선택 가능한 조합이 제시되었다. 연구 참여자에게는 과제 수행 전 이득과 손실에 대한 정보와 이득을 취할 수 있는 확률을 명확하게 제시해 주었고 최대한 많은 최종금액을 남기도록 지시하였다.

IGT의 경우 네트점수와 각 카드별 선택횟수에서 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다. 정상통제군에 비해 성인 ADHD 성향군이 더 낮은 전체 네트점수를 보였으며, 블록별 네트점수에서는 네 번째와 다섯 번째 블록에서 정상통제군에 비해 성인 ADHD 성향군

이 유의하게 더 낮은 네트점수를 보였다. 또한 두 집단에서의 카드별 선택 빈도를 살펴보면 정상통제군은 유리한 카드인 D 카드, 성인 ADHD 성향군은 불리한 카드인 B 카드를 가장 많이 선택하였으며, 특히 성인 ADHD 성향군이 정상통제군보다 유의하게 A 카드를 더 많이 선택하고 D 카드를 덜 선택하였다. 반면 GDT의 수행에서는 정상통제군과 성인 ADHD 성향군 사이에 유의한 차이가 관찰되지 않았다.

본 연구의 결과는 성인 ADHD 성향군이 모호한 조건 하에서의 의사결정, 즉 정서적 의사결정에 결함이 있음을 시사한다. 이러한 의사결정의 결함은 이득과 손실에 관한 각각의 선택 가능한 사항들과 관련된 수반성을 학습하는 것과 시행에 진행됨에 따라 수반성을 수정하여 새로운 수반성을 학습하는 역학습의 실패 때문일 가능성을 제시한다. 또한 GDT에서는 의사결정의 결함을 보이지 않았으므로 성인 ADHD 성향군은 모호한 조건 하에서의 의사결정 상황에서는 의사결정에 어려움을 나타내지만, 명확한 조건 하에서의 의사결정 상황에서는 의사결정에 어려움을 나타내지 않음을 시사한다.

목 차

논문개요

I. 서론

- 1. 연구의 필요성 및 연구목적 1

II. 이론적 배경

- 1. 의사결정 8
- 2. 주의력 결핍/과잉행동 장애(ADHD) 환자의 의사결정 결함 9
 - 2.1 IGT를 사용한 성인 ADHD의 의사결정 결함 11
 - 2.2 GDT를 사용한 성인 ADHD의 의사결정 결함 12

III. 연구문제 및 가설

- 1. 연구 문제 및 가설 14

IV. 연구방법

- 1. 연구 대상 16
- 2. 평가 도구 17
- 3. 자료 분석 21

V. 연구결과

1. 인구통계학적 특성 23
2. 행동 자료 분석 24

VI. 논의 및 제언

1. 논의 30
2. 제언 35

참고문헌

ABSTRACT

표 목 차

<표 1> 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 인구통계학적 특성	23
<표 2> 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 IGT 블록별 네트점수 ANOVA 결과	25
<표 3> 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 IGT 각 카드별 선택 횟수	26
<표 4> 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 GDT 각 조합별 선택 횟수	28
<표 5> 성인 ADHD 성향군의 IGT 수행 수준과 ADHD 증상의 관련성	29

그 립 목 차

<그림 1> 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 IGT 평균 전체 네트점수와 블록별 평균 네트점수	25
<그림 2> 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 GDT 평균 전체 네트점수와 블록별 평균 네트점수	27

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 연구목적

대표적인 아동기 장애 중 하나인 주의력 결핍/과잉행동 장애 (attention deficit/hyperactivity disorder; ADHD)의 증상은 아동이 성장함에 따라 점차 감소되는 것으로 알려져 왔으나 추적 연구들에 의하면 ADHD 진단을 받은 아동들 중 30-80%가 청소년, 30-50% 정도가 성인이 되어서도 ADHD 증상들을 여전히 가지고 있다고 한다(Barkley, 1998; Mannuzza, Klein, Bessler, Malloy, & LaPadula, 1998; Nigg, et al., 2002). 성인 ADHD의 증상은 아동 ADHD의 증상과 유사하지만, 아동기 이후의 연령 증가 효과, 즉 신체 및 심리적 성숙, 주요 생활 사건의 변화 등에 따라 아동기 때의 증상과 다소 다른 것으로 알려져 있다(Teeter, 1998; Willoughby, 2003). 예를 들어, ADHD를 가진 성인에서 학업 실패, 직업적 문제, 낮은 자존감, 우울, 정서 조절의 어려움, 약물 남용/알코올 중독, 반사회적 행동, 재정 문제, 잦은 교통사고 및 교통법규 위반 등과 같은 부적응적 행동이 자주 관찰된다(Barkley, 1998). 또한, 성인 ADHD는 우울과 불안장애 등을 포함하는 정신 장애와의 공병율이 높다. 이와 같이 성인 ADHD와 관련된 증상들이 아동기 때보다 오히려 더 심각한 사회적 결과를 초래할 수도 있기 때문에 ADHD의 증상을 가지는 성인은 심한 주관적 불편감을 경험하게 된다(김상현, 2012).

ADHD 증상이 일반적으로 전전두엽의 기능 이상으로 초래되는 집행 기능의 결함과 관련되어 있다는 것이 지속적으로 보고되고 있다(Barkley, 1990; Benton, 1991; Grattan & Eslinger, 1991; Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, & Pennington, 2005). 집행 기능이란 개인의 사고와 행동을 통제

하는 것과 관련되는 능력으로, 문제해결과 의사결정을 가이드하고, 복잡한 과제를 성공적으로 수행하는데 필수적이다. 집행 기능에는 조직화와 계획 수립, 의사를 결정하고 행동에 옮기는 능력, 피드백에 근거하여 생각이나 계획을 바꾸거나 전환하는 능력, 과제를 완수하는 능력과 불필요한 행동 및 사고를 억제하는 능력 등이 포함된다. 이 중에서도 의사결정(decision-making)은 일상생활의 영위에 중요한 기능 중 하나이며 정서적 과정과 인지적 과정 모두의 영향을 받는 것으로 알려져 있다(Kahneman, 2003). 일반적으로 개인은 자신의 의사를 결정하고 그 결정에 대한 결과를 예측할 수 있지만, 만약 의사결정의 결함을 가질 경우 사회적, 의학적 및 경제적인 측면에 부정적 효과를 가지는 것으로 알려져 있다(Kenning & Plassmann, 2005). 특히 성인 ADHD 환자들의 불리한 의사결정 패턴으로 인한 부정적인 결과는 이미 널리 알려져 있다. 즉 약물 중독(Wilson & Levin, 2001)이나, 위험한 운전 양상(Cox, Cox, & Cox, 2011; Richards Deffenbacher, Rosen, Barkley, & Rodricks, 2006) 혹은 위험한 성적 행동(Flory, Molina, Pelham, Gnagy, & Smith, 2006) 등은 성인 ADHD 환자들의 부적절한 의사결정으로 인한 부정적인 결과들의 예로 볼 수 있다.

의사결정의 측정에 아이오와 도박과제(Iowa Gambling Task; IGT)와 주사위 게임 과제(Game of Dice Task; GDT)가 널리 사용되고 있다. IGT에서는 매 시행마다 네 장의 카드가 제시되는데 이 중 두 장(A, B)은 즉각적으로 큰 이득이 주어지지만 장기적으로는 이득에 비해 더 큰 손실이 주어지게 되는, 즉 손실이 이득보다 더 큰 “불리한” 카드인 반면 다른 두 장(C, D)은 즉각적으로는 적은 이득이 주어지지만 장기적으로 손실에 비해 큰 이득이 주어지게 되는, 즉 이득이 손실보다 더 큰 “유리한” 카드이다. 또한 A와 C 카드는 적은 금액의 손실이 높은 빈도로 나타나게 되고, B와 D 카드는 큰 금액의 손실이 낮은 빈도로 나타나게 된다. 피검자에게 어떤

카드가 유리하고 불리한지 알려주지 않는 대신 가능한 한 많은 이득과 적은 손실을 초래하는 카드를 선택하여 최대한의 최종 금액을 획득하도록 지시한다. IGT는 정서적 의사결정을 측정한다고 알려져 있는데, 이는 피검자가 결과를 정확하게 예측하는 것이 거의 불가능하고 각각의 선택에 대한 확률이 불확실하여 이 과제를 수행하는 동안 의사결정은 주로 이득과 손실에 관련된 정서적 과정에 의해 결정되기 때문이다(Bechara et al., 2000). 또한 피검자에게 과제 수행 동안 각각의 선택 가능한 사항들과 관련된 수반성(contingency)을 학습하는 것이 요구되기 때문에 IGT는 모호한 상황에서의 의사결정을 측정한다(Mitsogiannis, 2011). IGT에서 의사결정 능력은 유리한 카드를 선택한 횟수에서 불리한 카드를 선택한 횟수를 뺀 넷트점수(net score) $[(C+D) - (A+B)]$ 로 측정한다.

한편 GDT(Brand et al., 2005)는 주사위를 굴러 나올 숫자를 미리 선택하여 돈을 얻거나 잃게 되는 게임이다. 피검자는 1부터 6까지의 숫자 중에서 숫자 1가지, 2가지, 3가지 혹은 4가지로 구성된 주사위의 조합을 선택하게 된다. 적은 숫자 조합을 선택할수록 해당 숫자가 나올 확률이 낮아지는 대신 미리 선택한 숫자가 나오게 되면 얻게 되는 돈의 액수는 많아진다. 숫자 1가지 또는 2가지로 구성된 조합을 선택하는 것을 위험한 결정으로, 숫자 3가지 또는 4가지로 구성된 조합을 선택하는 것을 안전한 결정으로 정의한다. 예를 들어 피검자가 주사위를 굴린 결과가 숫자 1 가지의 조합 중 ‘2’가 나올 것이라고 예측하여 선택한다면 배팅 금액은 \$1000이 된다. 주사위를 굴러 나온 결과가 ‘2’가 되어 피검자가 미리 선택한 숫자 ‘2’를 맞추었을 경우 \$1000을 얻게 되지만, ‘2’를 제외한 다른 숫자가 결과로 나오게 되면 \$1000을 잃게 된다. 이러한 경우 보상은 크지만 적중 확률이 1:6으로 낮은, 즉 위험한 결정이 된다. 반면 피검자가 숫자 4가지로 구성된 조합 중 ‘1, 2, 3, 4’를 선택한다면 배팅 금액은 \$100이 된다. 주사위를 굴러 나온 결과가

‘1’ , ‘2’ , ‘3’ , ‘4’ 중 어느 숫자가 나오더라도 피검자가 미리 선택한 조합 안에 속해 있으므로 이를 맞추었을 경우 \$100을 얻게 되고, ‘5’ 나 ‘6’ 의 결과가 나왔을 경우 \$100을 잃게 된다. 이러한 경우 보상은 작지만 적중 확률이 4:6으로 높은, 즉 안전한 결정이 된다. 결과적으로는 과제 수행 중 위험한 결정을 많이 할수록 의사결정 능력이 손상되어 있음을 나타낸다.

GDT는 이득과 손실에 대한 규칙이 일정하며, 이러한 규칙을 피검자가 명확하게 인식한 상태에서 선택을 한다는 특징을 가지고 있다(Brand et al., 2007). 즉 GDT는 주로 의식적인 인지적 정보에 의해 의사가 결정되기 때문에 인지적 의사결정을 측정하는 것으로 알려져 있다(Brand et al., 2005). GDT에서의 의사결정 능력은 전체 100번의 결정에 있어서, 안전한 결정을 했던 횟수에서 위험한 결정을 했던 선택 횟수를 빼 값으로 측정된다. 즉, 점수가 낮을수록 위험한 결정을 많이 한 것이다.

정서적 과정을 반영하는 의사결정 능력을 측정하는 IGT와 인지적 기능을 반영하는 의사결정 능력을 측정하는 GDT는 둘 다 의사결정 능력을 평가하는 과제이지만 의사결정의 서로 다른 측면을 측정한다.

ADHD 환자군의 의사결정 결함을 조사한 선행 연구들은 주로 아동이나 청소년을 대상으로 연구들이 대부분이고(Drechsler, Rizzo, & Steinhausen, 2008; Flory et al., 2006; Recharads, Deffenbacher, & Rosen, 2002), 성인 ADHD 환자군의 의사결정 결함에 관한 연구는 매우 제한되어 있다. 아동 및 청소년 ADHD 환자군의 의사결정을 조사한 선행 연구들은 ADHD 환자군이 의사결정의 결함을 가지고 있음을 비교적 일관되게 보고하고 있다(Ernst et al., 2003, Toplak et al., 2005, Jodie, 2011). 예를 들어, Ernst 등(2003)이 12~14세까지의 ADHD를 동반한 행동장애가 있는 아동들에게 IGT를 실시한 결과, 행동장애가 있는 ADHD 아동들이 정상통제군보다 더 저하된 수행을 보였다. 또한 Jodie(2011)는

8~16세 사이의 아동 ADHD군에게 모호한 상황에서의 의사결정을 측정하는 IGT와 명시된 위험 조건 하에서의 의사결정을 측정하는 GDT를 사용하여 아동 ADHD군의 의사결정 특성을 살펴보았다. 그 결과, IGT와 GDT 모두에서 ADHD군이 비록 통계적으로 유의하지는 않았지만 정상통제군에 비해 저하된 수행을 보였다. 즉 아동 ADHD군이 정상통제군에 비해 IGT에서 유리한 선택을 덜 하는 경향과 GDT에서 한 가지 숫자 조합으로 이루어진 선택(가장 위험한 결정)을 더 빈번하게 선택하는 경향이 관찰되었다. 이는 아동 ADHD군이 위험에도 불구하고 큰 보상을 추구하는 경향을 가지고 있음을 시사한다.

성인 ADHD 환자들도 의사결정의 결함을 가진다는 것이 보고되고 있다(Richards et al., 2006, Rosenbloom & Wultz, 2011). 예를 들어, Ernst 등(2003)은 성인 ADHD군과 정상통제군에게 IGT를 실시한 결과, 정상통제군은 시행이 진행되어 감에 따라 유리한 카드를 더 많이 선택하는 패턴을 보인 반면 성인 ADHD군에서는 시행이 진행되어도 카드 선택 패턴의 변화가 관찰되지 않았다. 다시 말하면 성인 ADHD군은 시행 진행에 따른 수반성을 학습하지 못하는 것으로 나타났다. 또한 IGT 수행 동안의 뇌 활성화를 측정한 결과 성인 ADHD군과 정상통제군에서 의사결정에 관련된 신경 회로의 활성화 정도가 서로 다른 것으로 관찰되었다. 즉 의사결정에 관여하는 복측 전두피질, 뇌섬엽과 배외측 전두피질의 활성화가 정상통제군에 비해 성인 ADHD군에서 감소되어 있는 것이 관찰되었다. 이에 덧붙여서 정상통제군과는 다르게 성인 ADHD군에서는 해마 및 전대상회의 활성화가 관찰되지 않았는데, 전대상회는 인지 및 정서/동기부여 등의 과정들을 조절하는 역할을 하는 것으로 알려져 있다(Buch et al., 2000). 이 결과는 ADHD의 해마 및 전대상회의 기능 장애를 보고한 선행 연구 결과(Buch et al., 1999)와 일치된다. 두 집단에서 뇌 영역들의 활성화 정도가 서로 다른

것은 성인 ADHD군이 정상통제군과는 다른 전략을 사용하여 IGT를 수행한다는 것을 나타내며 성인 ADHD군의 의사결정 결함이 과제에서 유리한 카드들과 관련된 수반성을 학습하는 학습전략과 처음의 학습한 수반성을 바꾸는 과정인 역학습(reversal learning)의 실패 때문이라는 것을 시사한다고 제안하였다. Toplak 등(2005)은 ADHD 집단의 IGT 수행에서 불리한 카드를 고르는 경향이 ADHD 증상들 중 충동성이나 과잉행동과 관련되어 있음을 보고하였다.

ADHD 환자군의 인지 기능을 연구할 경우 초래되는 여러 가지 방법론적 문제들, 즉 증상의 심각성이나 약물 복용, 공존 질환, 입원 등과 같은 변인들이 결과에 영향을 미칠 수 있기 때문에 실제 일부 연구들에서는 ADHD 환자군 대신 ADHD의 특징적인 증상들을 가지고 있는 ADHD 성향군을 대상으로 연구하기도 하였다(Cocchi et al., 2012).

현재까지의 의사결정에 관한 대부분의 연구들이 정서적 의사결정 혹은 인지적 의사결정 중 하나만을 조사하였고 이로 인해 연구 결과가 비교적 일관되지 않다는 주장이 있다(Geurts et al., 2006). 의사결정에는 정서적 과정뿐만 아니라 인지적 기능도 관여하므로(Kahneman, 2003) 이 두 가지 측면 중 어느 한 측면만을 평가할 경우 의사결정을 정확하게 이해하기 어렵다. 또한 두 가지 의사결정은 각각 다른 뇌 영역이 관여하는 것으로 알려져 있다(Brand et al., 2006). 모호한 조건 하에서의 의사결정 능력을 측정하는 정서적 의사결정은 배외측 영역보다 복내측/안와전두 피질이 훨씬 더 관련되어 있다. 반대로 위험한 조건 하에서의 의사결정 능력을 측정하는 인지적 의사결정은 집행기능 요소들의 영향과 피드백 처리과정 모두와 관련되어 있기 때문에 복내측/안와전두 피질 뿐만 아니라 배외측 전전두엽 피질도 관여한다고 알려져 있다(Bechara, 2004; Bechara et al., 2003, 1999, 2000). 따라서 본 연구에서는 성인 ADHD 성향군을 대상으로 하여 이들이

의사결정의 결함을 가지고 있는가를 두 가지 과제, 즉 의사결정의 정서적 과정을 반영하는 IGT와 인지적 과정을 반영하는 GDT를 함께 사용하여 알아보고자 한다. 이와 더불어 의사결정 과제의 수행이 ADHD 증상들과 어떻게 관련되어 있고, 얼마나 ADHD 증상을 잘 예측할 수 있는가도 함께 알아보고자 한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 의사결정

의사결정이란 여러 대안 중에서 하나의 행동을 선택하는 일련의 정신적 활동이라고 정의할 수 있다. 개인은 자발적으로 자신의 의사를 결정하고 그 결정에 대한 결과를 예측할 수 있다. 그러나 의사결정 능력의 결함을 가진 경우 사회적, 의학적, 경제적인 측면에 상당한 부정적 결과가 초래되는 것으로 알려져 있다(Kenning & Plassmann, 2005).

의사결정은 두 가지 유형, 즉 모호한 조건 하에서의 의사결정과 위험한 조건 하에서의 의사결정으로 구분된다(Bechara, 2004; Brand, Labudda, & Markowitsch, 2006). 이 두 유형의 의사결정은 의사결정의 결과에 대한 정보의 제공 수준과 선택에 대한 승리 확률의 측면에서 구분된다. 모호한 조건 하에서의 의사결정은 선택의 결과에 관한 정보가 거의 제공되지 않고 선택에 대한 승리 확률도 알 수 없다. 따라서 모호한 조건 하에서의 의사결정은 주로 이전의 경험에 기초하여 정서적인 과정(선택에 따른 이득과 손실)에 의해 결정된다(Bechara et al., 2000). 또한 피험자에게 시행이 거듭될수록 각각의 선택 가능한 사항들과 관련되어 있는 수반성(contingency)을 학습하는 것이 요구된다(Mitsogiannis, 2011). 반면 위험한 조건 하에서의 의사결정은 각각의 선택 가능한 사항에 대해 이길 수 있는, 즉 돈을 획득할 수 있는 확률과 배팅할 수 있는 금액 등과 같은 정보가 제공된다. 따라서 위험한 조건 하에서의 의사결정은 주로 인지적 정보에 의해 결정된다고 여겨지고 있다(Brand et al., 2005). 또한 일부 연구자들은 이 두 유형의 의사결정이 각각 직관-체험적 체계와 합리적-분석적 체계라는 두 가지 방법에 의해 이루어진

다고 주장한다. 즉 모호한 상황에서 정서적 과정에 근거하여 의사결정을 할 경우 직관-체험적 시스템이 사용되는 한편 위험한 상황에서 인지적 정보에 근거하여 의사결정을 할 경우에는 합리적-분석적 시스템이 사용된다고 제안한다(Starcke, Pawlikowski, Wolf, Altstotter- Gleich, & Brand, 2011).

선택에 따른 이득과 손실 발생의 가능성을 명확하게 알 수 없는 모호한 조건 하에서의 의사결정 능력을 측정하는 과제로는 아이오와 도박과제(Iowa Gambling Task; IGT)가 널리 사용되어지고 있으며, 위험한 조건 하에서의 의사결정 능력을 측정하는 과제로는 주사위 게임 과제(Game of Dice Task; GDT)(Brand et al., 2005), 캠브릿지 게임 과제(Cambridge Gamble Task; CGT)(Rogers et al., 1999) 등이 사용되고 있다.

2. 주의력 결핍/과잉행동 장애(attention deficit/hyperactivity disorder; ADHD) 환자의 의사결정 결함

ADHD 환자들은 위험한 결정 혹은 불리한 선택을 하는 특성을 가지고 있다. 다시 말하면 의사결정 능력에 결함을 보이며, 이로 인해 약물 중독(Wilson & Levin, 2001), 위험한 운전 양상(Cox, Cox, & 2011; Richards Deffenbacher, Rosen, Barkley, & Rodricks, 2006) 혹은 위험한 성적 행동(Flory, Molina, Pelham, Gnagy, & Smith, 2006) 등에 더 많이 노출되는 경향이 있다.

아동 ADHD와 비교하여, 성인 ADHD에서는 증상의 변화들이 관찰되는데 예를 들어 아동 ADHD에 비해 성인 ADHD에서는 과잉행동 증상은 감소하는 반면(Kessler et al., 2010), 정서와 감정적인 증상, 즉 충동성은 더 증가한다(Wender, Wolf, & Wasserstein, 2001). 특히 정서와 감정을 기반으로 하는 충동적인 선택이 성인 ADHD의 주요한 일상 활동의 기능을 방해한

다(Barkley & Fischer, 2010). 성인 ADHD의 핵심적인 증상으로 주목받고 있는 충동성은 의사결정 능력과 관련되어 있으며 충동성이 높은 성인은 의사결정 능력을 측정하는 과제에서 손상을 나타낸다는 연구 결과들이 보고되고 있다(Ingmar et al., 2008).

ADHD가 복내측/안와전두(ventromedial/orbitofrontal) 네트워크의 기능이상과 관련되어 있다고 알려져 있다(Bradshaw, 2001; Sonuga-Barke, 2003). 복내측/안와전두 피질은 정서적 처리 등을 담당하고 있는 편도체를 포함한 변연계와 함께, 이전 수행에 관한 피드백을 학습하여 현재의 의사결정에 반영하는 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 또한 복내측/안와전두 피질은 한 개인의 신체적 표지 사용이나 어떠한 상황에서의 정서적 인식을 가능하게 한다(Damasio, 2003). 신체적 표지(somatic-marker) 사용이란 자신의 느낌이나 직감과 같은 정서적 인식에 의존하여 의사결정을 하게 되는 것을 말한다(Damasio, 1994; 1996; 2004); Damasio, Tranel, and Damasio, 1991). 복내측/안와전두 피질에 병변을 가진 환자들은 IGT와 같은 모호한 조건 하에서의 의사결정 과제에서 손상된 정서적 인식으로 인해 유리한 카드에 대한 학습을 하지 못하고, 이로 인하여 시행이 진행되는 동안 계속해서 불리한 카드들을 선택하는 패턴을 보이는 것으로 보고되고 있다(Bechara et al., 1994; Bechara, Tranel, & Damasio, 2000). ADHD 환자들은 복내측/안와전두 피질에 병변을 가진 환자와 매우 유사한 특성을 보인다. 예를 들면, ADHD 환자와 복내측/안와전두 피질에 병변을 가진 환자들 모두 대인관계나 의사소통과 같은 사회적 어려움을 경험하고 있으며, 즉각적이지 않은 보상, 즉 지연 보상에 둔감한 것으로 알려져 있다(Frick, 1998; Tripp & Alsop, 2001). Ernst 등(2003)이 PET을 사용하여 의사결정 과제 수행 동안의 뇌 활성화를 조사한 결과 성인 ADHD군에서 복내측 전전두피질의 활성화 감소가 관찰되었다. 복내측 전전두피질은 정서와 동기부여의 과정 등의 조절에 관여

할 뿐만 아니라(Buch et al., 2000), 수반성을 학습하거나 수반성을 뒤바꾸는 역학습에도 관여하는 것으로 보고되고 있다(Bechara, 1994; Li et al., 2010). 이러한 영역의 활성화 감소로 인해 정서적 의사결정의 결함을 나타낸다고 주장하였다.

2.1 IGT를 사용한 성인 ADHD의 의사결정 결함

정서적 의사결정의 측정에 IGT가 널리 사용되고 있다. IGT에는 매 시행마다 네 장의 카드가 제시되는데 이 중 두 장(A, B)은 손실이 이득보다 더 큰 “불리한” 카드인 반면 다른 두 장(C, D)은 이득이 손실보다 더 큰 “유리한” 카드이다. 피검자에게 어떤 카드가 유리하고 불리한지 알려주지 않는 대신 가능한 한 많은 이득과 적은 손실을 초래하는 카드를 선택하여 최대한의 최종 금액을 획득하도록 지시한다. IGT는 결과를 정확하게 예측하는 것이 모호할 뿐만 아니라 각각의 선택에 대한 결과가 불확실하기 때문에 이 과제를 수행하는 동안 주로 정서적 과정에 의해 의사가 결정된다(Bechara et al., 2000). 이 과제에서 피험자들은 얻거나 잃게 될 금액에 관한 어떠한 정보도 없이 4개의 카드 중 한 개를 선택해야 한다. 이러한 경우 피험자들은 과거의 경험에 기초한 직관에 의해 의사를 결정하게 된다. 선택에 대한 결과나 그 선택에 대한 승리 확률은 전혀 명시되지 않는다. 정상인의 경우 시행이 진행됨에 따라 불리한 카드 선택 횟수보다 유리한 카드 선택 횟수가 증가하는 것으로 보고되고 있다(Shurman et al., 2005; Wilder et al., 1998).

IGT를 사용하여 청소년 ADHD군의 의사결정 능력을 조사한 선행 연구들은 ADHD군이 불리한 의사결정을 하는 것을 관찰하였는데, 즉 정상통제군에 비해 ADHD군이 불리한 카드를 더 많이 선택하였다(Hobson et al., 2011; Toplak, Jain, & Tannock, 2005). 이에 덧붙여서 Ernst 등(2003)이

성인 ADHD군과 정상통제군에게 IGT를 실시한 결과, 정상통제군은 시행이 진행되어 감에 따라 유리한 카드를 더 많이 선택하는 패턴을 보인 반면 성인 ADHD군에서는 시행이 진행되어도 카드 선택 패턴의 변화가 관찰되지 않았다. 또한 Malloy-Diniz 등(2007)이 성인 ADHD군에게 IGT를 사용하여 의사결정 결함을 관찰한 결과, 정상통제군에 비해 ADHD군이 유의하게 더 낮은 전체 네트점수와 블록별 네트점수를 나타낸다고 보고하였다. 이 결과는 성인 ADHD군에서는 IGT에서 요구되어지는 각각의 선택 가능한 사항들과 관련된 수반성 학습이 시행이 진행됨에도 불구하고 이루어지지 않는다는 것을 시사한다.

2.2 GDT를 사용한 성인 ADHD의 의사결정 결함

IGT와 더불어 주사위 게임 과제(Game of Dice Task; GDT)도 의사결정의 평가에 널리 사용되고 있다. 이 과제는 개인이 자신의 선택 후에 오는 긍정적 혹은 부정적인 피드백을 즉각적으로 사용하여 돈을 최대한 많이 획득하게 되어 승리하게 될 가능성을 예측할 수 있게 한다. GDT에서는 개인이 승리할 확률을 명확하게 나타낼 뿐만 아니라 이득과 손실에 관한 규칙도 명시적으로 제공한다. 이 과제에서 숫자 1가지 또는 2가지로 구성된 조합을 선택하는 것을 위험한 결정, 숫자 3가지 또는 4가지로 구성된 조합을 선택하는 것을 안전한 결정으로 정의한다. 대부분의 정상인들은 이득과 손실에 기초하여 안전한 결정을 하는 패턴을 보이기 때문에(Matthies et al., 2012), GDT에서 위험한 결정을 많이 할수록 의사결정 능력이 손상되어 있음을 시사한다. GDT는 이득과 손실에 대한 규칙이 일정하며, 이러한 규칙을 피검자가 명확하게 인식한 상태에서 선택을 한다는 특징을 가지고 있다(Brand et al., 2007). 즉 GDT는 의식적인 인지적 정보에 의한 의사결정 능력을 측정할 수 있다

(Brand et al., 2005).

ADHD 환자들이 집행기능의 결함을 가지고 있으며(Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, & Pennington, 2005) 이로 인해 ADHD 환자들이 이성적으로 분석하여 의사를 결정하는 시스템, 즉 전략적 계획 시스템의 결함을 가지고 있다고 알려져 있다. 이러한 경우 흔히 위험한 의사결정을 하는 경향이 두드러진다 (Brand, Labudda, & Markowitsch, 2006).

GDT를 사용하여 의사결정의 결함을 측정한 Drechsler 등(2008)은 청소년 ADHD군이 정상통제군보다 더 빈번하게 위험한 결정을 하는 것을 보고하였다. 또한 Matthies 등(2012)이 성인 ADHD군에게 GDT를 사용하여 의사결정의 결함을 측정한 결과 성인 ADHD군이 정상통제군보다 위험한 결정을 더 많이 하고, 잃게 되는 돈의 양도 훨씬 큰 것으로 관찰되었다.

Ⅲ. 연구문제 및 연구 가설

본 연구는 IGT와 GDT를 사용하여 성인 ADHD 성향군의 의사결정 능력의 결함을 알아보려고 하며 연구 문제와 가설은 다음과 같다.

연구 문제 1. 성인 ADHD 성향군과 정상통제군이 IGT 수행에서 차이를 보일 것인가?

가설 1. IGT의 전체 네트점수(total net score)에서 집단 간 유의한 차이가 나타날 것이다. 즉, 성인 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 더 낮은 전체 네트점수를 보일 것이다.

가설 2. 각 카드를 선택한 횟수에서 집단 간 유의한 차이가 나타날 것이다. 즉, 성인 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 불리한 카드를 더 많이 선택할 것이다.

가설 3. 블록별 네트점수에서 집단 간 유의한 차이가 나타날 것이다. 즉, 성인 ADHD 성향군은 정상통제군에 비해 시행이 진행되어감에도 불구하고 계속해서 불리한 카드를 선택하는 패턴을 보일 것이다.

연구 문제 2. 성인 ADHD 성향군과 정상통제군이 GDT 수행에서 차이를 보일 것인가?

가설 1. 성인 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 더 낮은 전체 네트점수를 보일 것이다.

가설 2. 각 조합을 선택한 횟수에서 집단 간 유의한 차이가 나타날 것이다. 즉, 성인 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 위험한 조합을 더 많이 선택할 것이다.

연구 문제 3. 의사결정 능력의 결함이, 성인 ADHD 성향군의 ADHD 증상(부주의, 과잉행동/충동성)에 대한 예측변수가 될 수 있는가?

IV. 연구방법

1. 연구 대상

수도권 소재 대학에 재학 중인 대학생 2200명을 대상으로 Adult ADHD Self-Report Scale(ASRS)과 Conners' Adult ADHD Rating Scales-Korean version(CAARS-K)을 실시하였다. ASRS의 경우 part A(ADHD 증상을 가장 잘 예측하는 6문항)에서 4점 이상, 총점에서 24점 이상(Kessler et al., 2005)을 받고, CAARS-K의 경우 하위척도 중 하나인 ADHD 지수가 상위 10%(T점수 65점 이상)에 해당하는 점수를 받은 17명의 학생들을 성인 ADHD 성향군(남 10명, 여 7명)으로 선정하였다. 또한 ASRS의 part A가 3점 이하, 총점이 16점 이하를 받으며, CAARS-K의 ADHD 지수가 하위 10%에 해당하는 점수를 받은 21명의 학생들을 정상통제군(남 7명, 여 14명)으로 선정하였다. CAARS를 개발한 Conners 등(1999)은 북미 지역의 성인들을 대상으로 한 기준을 바탕으로 ADHD 지수의 T점수가 65점 이상일 경우 성인 ADHD 환자일 가능성이 있는 것으로 해석할 수 있다고 제안하였으며, 또한 여러 소척도의 반응 양상을 검토하는 것을 추천하고 있다. 국내에서는 장문선과 곽호완(2007)이 ADHD 지수의 T점수 65점을 성인 ADHD 성향군의 Cut off 점수로 사용하였다. 본 연구에서는 수도권 소재 대학생 2200명의 설문 결과를 바탕으로 ADHD 지수의 T점수 65점을 Cut off 점수로 사용하였으며, 이는 약 상위 10%에 해당하였다.

모든 연구 대상자들이 신체질환, 신경과 질환, 정신장애, 약물 및 알코올 중독의 병력을 가지고 있지 않았다는 것을 확인하기 위해 구조화된 임상면담(Structured Clinical Interview for DSM-IV-Non Patient;

SCID-NP, First et al., 1996)을 실시하였다. 또한 오른손잡이만을 연구 대상에 포함하였고 한국판-웍슬러 성인용 지능검사 단축형(Silverstein, 1989)을 실시하여 지능수준을 추정하였다.

2. 평가 도구

2.1 성인 ADHD 자기보고 척도 (Adult ADHD Self-Report Scale; ASRS v1.1)

ASRS v1.1은 세계 건강기구(World Health Organization; WHO)에 의해 개발되었으며, DSM-IV-TR의 18개 ADHD 진단척도를 5점 척도(0=전혀 아니다, 4=매우 자주 그렇다)로 평가하도록 설계되어 있다(Adler et al., 2003). 총점은 0~72점이며 두 개의 하위척도인 부주의와 과잉행동/충동성으로 구성되어 있다. Cut off 점수는 17점으로 17~23점 사이의 점수는 ADHD일 가능성이 있으며, 24점 이상은 ADHD일 가능성이 매우 높은 것을 의미한다(Kessler et al., 2005). 본 연구에서는 Kim, Lee, & Joung(2013)이 번안한 한국판이 사용되었다.

2.2 한국판 Conners 성인 ADHD 평정 척도 (Conners' Adult ADHD Rating Scale-Korean Version; CAARS-K)

CAARS-K는 Conner 등(1999)이 임상적 경험을 토대로 개발한 성인 ADHD에 대한 평정 척도(CAARS)를 김호영 등(2005)이 한국판으로 표준화한 것이다. CAARS-K는 66문항으로 구성되어 있고, 4개의 소척도(부주의-기억, 과잉행동, 충동-정서적 불안정성, 자기개념), ADHD 지수와 DSM-IV 증상 척도 2가지(부주의 증상과 과잉행동/충동성 증상)의 총 7개의 소척도로 이루어져 있으며, 각 문항은 0점부터 3점까지의 4점 평정 척도이다. 각

요인별 문항을 살펴보면 부주의 및 기억문제 18문항, 과잉활동성 및 초조함 18문항, 충동성 및 정서적 불안정성 12문항, DSM-IV 부주의 증상 9문항, DSM-IV의 과잉행동 및 충동성 증상 9문항, DSM-IV 총점으로 구성되어 있다. 신뢰도는 .91로 보고되고 있다(김호영 등, 2005).

2.3 DSM-IV 축 I 장애를 위한 구조화된 임상 면담(Structured Clinical Interview for DSM-IV-Non Patient: SCID-NP)

SCID-NP는 DSM-IV 진단 기준에 따라 축 I 장애를 진단하기 위한 반구조화된 면담도구로(First et al., 1996), 검사자가 증상의 존재 여부를 질문한 뒤, 피검자의 응답에 따라 다음 장애군으로 넘어가게 되는 진단결정분기도(decision making tree)를 사용하는 도구이다. 본 연구에서는 한오수 등(2000)이 변안한 것을 사용한다. 각 문항 당 1(없음 혹은 해당 안 됨), 2(역치 미만), 3(역치 또는 해당됨)으로 기록하게 되어 있으며, 검사자간 신뢰도는 .70이다.

2.4 한국판-웍슬러 성인용 지능검사(Short-form of Korean-Wechsler Adult Intelligence Scale; K-WAIS)

지능지수를 추정하기 위해 한국판-웍슬러 성인용 지능검사(염태호 등, 1992)를 사용하였다. 단축형은 K-WAIS의 소검사들 중에 동작성 검사인 차례 맞추기와 토막 짜기, 언어성 검사인 어휘 문제와 산수 문제의 4가지 소검사들만을 사용하여 측정한 것으로 전체 지능검사 점수와의 상관은 $r=.95$ 로 보고되고 있다(Silverstein, 1989).

2.5 IGT (Iowa Gambling Task)

IGT는 모호한 상황에서의 의사결정을 평가하는 도구로 본 연구에서는

전산화 IGT(Bechara et al., 1994)를 사용하였다. 20번의 연습 시행과 100번의 본 시행이 실시되었다.

전산화 IGT 시행 절차는 다음과 같다. 화면 상단에 피검자가 현재 보유하고 있는 가상의 돈이 녹색 막대로 표시되며, 매 시행 후의 결과에 따른 이득과 손실에 따라 녹색 막대의 길이가 변하게 된다. 녹색 막대의 길이 밑에는 빨간색 막대가 있는데, 이것은 시행 전 피검자에게 가상으로 2000달러를 빌려준 것을 의미한다. 과제가 모두 끝나기 전에 처음 빌려준 2000달러를 모두 사용하면, 2000달러를 추가로 빌려주게 되며, 빨간색 막대가 길어지게 된다. 빨간색 막대 아래에는 네 장의 카드(A, B, C, D)가 제시되며, 피검자가 이 중 한 장을 선택하면 특정한 소리와 함께 선택에 따른 이득이나 손실이 제시된다. 이득은 카드를 선택할 때 마다 발생하지만 손실은 일정한 비율로만 발생하게 되며, 이득 금액과 손실 금액, 손실의 발생 빈도는 각 카드마다 다르게 나타난다.

피검자가 어떤 카드를 선택할 것인가에 대한 결정은 즉각적인 이득과 지연된 손실에 의해 영향을 받는다. A와 B 카드를 선택할 때마다 피검자는 평균 \$100 정도의 즉각적인 이득을 받고, C와 D 카드를 선택할 때에는 평균 \$50 정도를 받는다. 이득뿐만 아니라 손실도 따르게 되는데, 이 손실은 4가지 카드에서 각각 다른 빈도와 크기로 주어진다. A와 B 카드에서는 매 10장마다 \$1000을 얻고 \$1250을 잃게 되는 반면, C와 D 카드에서는 매 10장마다 \$500을 얻고 \$250을 잃게 된다. 결과적으로 A와 B 카드는 손실이 이득보다 더 큰 불리한 카드인 반면(매 10장마다 \$250 손실), C와 D 카드는 이득이 손실보다 더 큰 유리한 카드이다(매 10장마다 \$250 이득). 채점방식은 유리한 카드들(C와 D)을 선택한 횟수에서 불리한 카드들(A와 B)을 선택한 횟수를 뺀 넷트 점수 $[(C+D)-(A+B)]$ 를 기준으로 한다. 즉 유리한 카드들을 많이 선택할수록 높은 점수를 받게 된다. 넷트 점수에는 전체 넷트점수와 블록

별 네트점수가 포함되는데 전체 네트점수는 총 100번의 시행 전체를 기준으로 하여 산출되고 블록별 네트점수는 총 100번의 시행을 20번씩 5개의 블록으로 나누어 산출된다.

2.6 GDT (Game of Dice Task)

GDT는 Brand(2005)등이 개발한 것으로, 본 연구에서는 IGT와의 비교를 위해 Microsoft사의 Microsoft foundation class 프로그램을 사용하여 횡수를 조정된 수정된 GDT를 사용하였다. GDT는 주사위를 굴러 나올 숫자를 미리 예측하여 돈을 얻거나 잃는 게임이다. 이 과제는 주사위 던지기 놀이를 통해 최대한 많은 돈을 얻는 것으로 총 100번의 기회가 주어진다. 과제가 시작되면 모니터 상단 왼쪽에는 주사위가 던져진 후의 결과가 표시되는 부분이 있고, 상단의 가운데에는 가상의 돈이 표시된다. 모니터 중앙에는 선택 가능한 14개의 주사위 조합이 제시된다. 예를 들어 주사위 숫자 3을 단독으로 선택할 수도 있고, 주사위 숫자 3과 주사위 숫자 4, 즉 두 가지 숫자로 된 주사위 조합을 선택할 수도 있다. 1부터 6까지의 숫자 중에서 숫자 1가지만을 선택하는 것부터 숫자 4가지까지 선택할 수 있는 조합이 나타난다. 조합이 선택되어 시작 버튼을 누르면 주사위가 굴러가 그 결과가 나타난다. 주사위를 굴리기 전에 미리 선택한 숫자가 주사위를 굴려서 나오게 되면 돈을 얻게 된다. 숫자 1가지만을 선택한 경우는 \$1000(승률 1:6), 2가지의 숫자 조합을 선택한 경우는 \$500(승률 2:6), 3가지의 숫자 조합을 선택한 경우는 \$200(승률 3:6), 4가지의 숫자 조합을 선택한 경우는 \$100(승률 4:6)을 얻게 된다. 반면 미리 예상한 숫자가 나오지 않게 되면 그만큼의 돈을 잃게 된다. 따라서 승률이 50% 미만인 숫자 1, 2가지의 조합을 선택하는 것은 위험한 결정이고, 승률이 50% 이상인 숫자 3, 4가지의 조합을 선택하는 것은 안전한 결정이 된다. 총점은 전체 100번의 결정에 있어서, 안전한 결정을 한 선택 횟

수에서 위험한 결정을 한 선택 횟수를 뺀 값이다. 즉 점수가 낮을수록 위험한 선택을 한 것이다.

3. 자료 분석

3.1 인구통계학적 특성

성인 ADHD 성향군과 정상통제군의 인구통계학적 변인과 ASRS, CAARS-K ADHD 지수, 지능수준은 독립표본 t 검정(independent sample t -test)을 사용하여 분석하였다.

3.2 행동 자료

첫째, IGT에서 성인 ADHD 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. IGT의 각 블록별 네트점수를 피험자내 요인(within-subject factor)으로, 집단(성인 ADHD 성향군과 정상통제군)을 피험자간 요인(between-subject factor)으로 설정하였다.

둘째, GDT에서 성인 ADHD 성향군과 정상통제군의 총 블록 점수를 독립표본 t 검정을 사용하여 분석하였다. 또한 전체 시행을 20시행씩 다섯 블록으로 나누어 블록별 네트점수를 산출한 뒤, 이를 혼합설계 변량분석으로 분석하였다. GDT의 각 블록별 점수를 피험자내 요인으로, 집단을 피험자간 요인으로 설정하였다.

셋째, 성인 ADHD 성향군의 IGT 수행 수준이 ADHD 증상을 예측하는 변수가 될 수 있는지 알아보기 위하여 피어슨 상관분석(Pearson analysis)과 단순 회귀분석(simple regression analysis)을 실시하였다.

각각의 측정치들 간의 분산차로 인하여 구형성 가정이 위배될 경우 Greenhous-Geisser correction을 적용하였다.

V. 연구 결과

1. 인구통계학적 특성

정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 인구통계학적 특성이 표 1에 기술되어 있다. 정상통제군과 성인 ADHD 성향군은 연령, $t(27)=-.16$, *ns*, 교육연한, $t(36)=.93$, *ns*, 과 지능수준, $t(36)=-.55$, *ns*, 에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 반면 성인 ADHD 선별척도에서는 집단 간 유의한 차이가 나타났는데, 즉 ASRS 총점, $t(36)=-21.80$, $p<.001$, CAARS-K의 ADHD 지수, $t(36)=-31.03$, $p<.001$, 모두에서 성인 ADHD 성향군이 정상통제군에 비해 유의하게 높은 점수를 보였다.

표 1. 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 인구통계학적 특성

	정상통제군 ($n=21$)	성인 ADHD 성향군 ($n=17$)	<i>t</i>
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
평균연령(년)	21.48 (1.63)	21.59 (2.42)	-.16
교육연한(년)	14.76 (1.18)	14.41 (1.12)	.93
지능수준	112.67 (9.42)	114.24 (7.66)	-.55
ASRS	12.38 (3.88)	45.24 (5.40)	-21.80 **
CAARS-K ADHD 지수	3.10 (1.73)	22.88 (2.21)	-31.03***

*** $p<.001$

2. 행동 자료 분석

2.1 IGT 네트점수

정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 IGT 전체 네트점수와 블록별 네트점수가 그림 1에 제시되어 있다. 전체 네트점수에서 두 집단 간의 유의한 차이가 관찰되었다, $t(34.98)=3.75$, $p<.001$. 즉 정상통제군에 비해 성인 ADHD 성향군이 유의하게 낮은 전체 네트점수를 보였다. 블록별 네트점수의 ANOVA 결과가 표 2에 제시되어 있다. 블록별 네트점수의 경우 블록과 집단 간 상호작용 효과가 관찰되었다, $F(3, 106)=3.23$, $p<.05$. 각 블록별 네트점수에서 집단 간 차이를 확인하고자 독립 t 검정을 실시한 결과, 첫 번째 블록, $t(36)=.117$, ns , 두 번째 블록, $t(36)=1.88$, ns , 과 세 번째 블록, $t(36)=1.72$, ns , 에서는 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 유의한 네트점수 차이가 관찰되지 않았으나, 네 번째 블록, $t(35.85)=4.31$, $p<.001$, 과 다섯 번째 블록, $t(36)=2.56$, $p<.05$, 에서는 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다. 즉 과제 수행의 후반부인 네 번째 블록과 다섯 번째 블록(61~100시행)에서 정상통제군에 비해 성인 ADHD 성향군이 유의하게 더 낮은 네트점수를 보였다.

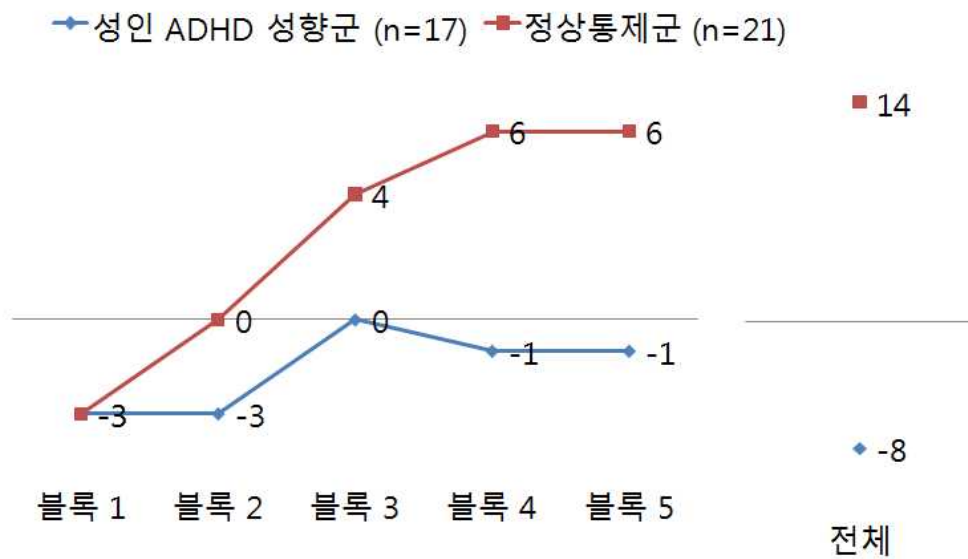


그림 1. 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 IGT 블록별 평균 네트점수와 평균 전체 네트점수

표 2. 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 IGT 블록별 네트점수 ANOVA 결과

변산원	SS	df	MS	F
<u>집단간</u>				
집단	812.56	1	812.56	12.97 *
오차	2255.49	36	65.65	
<u>집단내</u>				
블록	943.01	3	320.99	8.65
블록×집단	352.44	3	119.97	3.23*
블록내 오차	3926.25	106		

$p < .05$, ** $p < .01$

또한 각 카드를 선택한 횟수가 표 3에 제시되어 있다. 각 카드를 선택한 횟수에서 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다. 카드별 선택 횟수를 살펴보면 불리한 카드인 A 카드, $t(36)=-2.73$, $p<.05$, 의 선택에서 두 집단 간 유의한 차이를 보였다. 즉 정상통제군에 비해 성인 ADHD 성향군이 A 카드를 유의하게 더 많이 선택하였다. 또한 유리한 카드인 D 카드의 선택에서도 두 집단 간 유의한 차이를 보였다, $t(36)=2.95$, $p<.01$. 즉 정상통제군에 비해 성인 ADHD 성향군이 D 카드를 유의하게 더 적게 선택하였다. 카드별 선택 빈도는 정상통제군은 D 카드를, 성인 ADHD 성향군은 B 카드를 가장 많이 선택하였다.

표 3. 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 IGT 각 카드별 선택 횟수

	정상통제군 ($n=21$)	성인 ADHD 성향군 ($n=17$)	t
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
Deck A	17.57 (5.97)	22.71 (5.51)	-2.73
Deck B	25.62 (9.68)	31.35 (7.54)	-2.00
Deck C	24.81 (7.92)	22.41 (5.44)	1.06
Deck D	32.00 (10.35)	23.53 (6.39)	2.95**

* $p<.05$, ** $p<.01$

2.2 GDT 네트점수

정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 GDT 전체 네트점수와 블록별 네트점수가 그림 2에 제시되어 있다. 전체 네트점수에서 두 집단 간의 유의한 차이가 관찰되지 않았다, $t(36)=1.45$, ns . 각 블록별 네트점수에서 집

단 간 차이를 확인하고자 독립 t 검정을 실시한 결과, 두 집단 간의 유의한 차이가 나타나지 않았다, $F(4, 140)=1.13$, ns . 또한 각 조합을 선택한 횟수가 표 4에 제시되어 있다. 각 조합을 선택한 횟수에서 두 집단 간의 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 조합별 선택 빈도를 살펴보면 정상통제군과 성인 ADHD 성향군 두 집단 모두 안전한 결정인 숫자 4가지 조합을 가장 빈번하게 선택하였다.

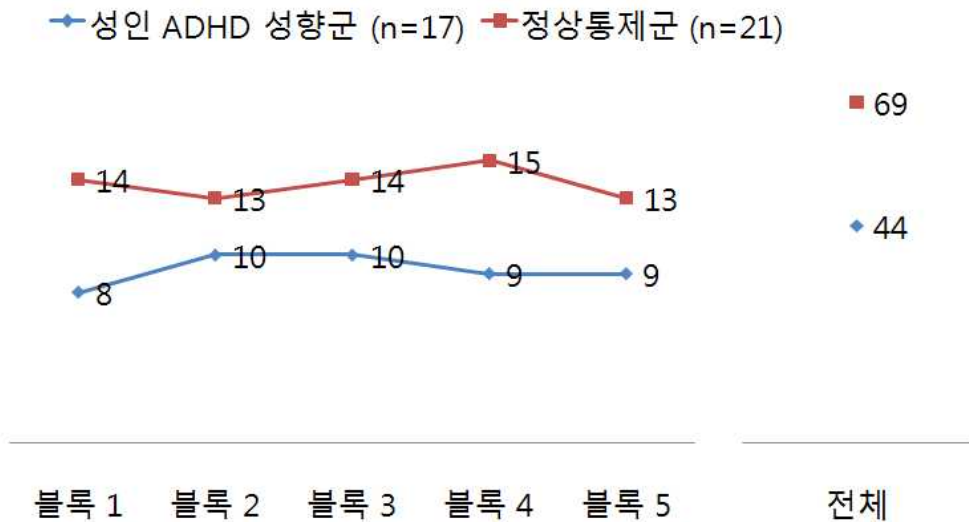


그림 2. 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 GDT 블록별 평균 네트점수와 평균 전체 네트점수

표 4. 정상통제군과 성인 ADHD 성향군의 GDT 각 조합별 선택 횟수

	정상통제군 (<i>n</i> =21)	성인 ADHD 성향군 (<i>n</i> =17)	<i>t</i>
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
숫자 1가지 조합	4.52 (10.92)	10.12 (15.35)	-1.31
숫자 2가지 조합	10.76 (10.30)	16.88 (20.21)	-1.21
숫자 3가지 조합	34.95 (20.57)	29.29 (18.24)	.89
숫자 4가지 조합	49.76 (25.60)	43.71 (25.33)	.73

2.3 의사결정 결함과 성인 ADHD 성향군의 ADHD 증상(부주의, 과잉행동/충동성)의 관련성

의사결정의 결함이 성인 ADHD 성향군의 ADHD 증상을 예측할 수 있는가를 알아보기 위해 CAARS-K의 4개의 하위 척도(부주의-기억, 과잉행동, 충동-정서적 불안정성, 자기개념)와 DSM-IV 증상 척도 2가지(부주의, 과잉행동/충동성)를 포함한 CAARS-K의 6개 소척도와 성인 ADHD 성향군의 IGT 수행 수준을 피어슨 상관분석을 사용하여 분석하였다. 그 결과는 표 5에 제시되어 있다. ADHD 증상을 나타내는 6개의 척도 모두 성인 ADHD 성향군의 IGT 수행 수준과 상관을 보이지 않았다. 따라서 이에 따른 단순 회귀분석을 실시하지 않았다.

표 5. 성인 ADHD 성향군의 IGT 수행 수준과 ADHD 증상 척도와의
 관련성 ($n=17$)

	IGT 수행 수준
<hr/>	
CAARS-K의 하위 척도	
부주의-기억	.32
과잉행동	.31
충동-정서적 불안정성	.04
자기개념	.26
<hr/>	
DSM-IV 증상 척도	
부주의	.47
과잉행동/충동성	.18
<hr/>	

VI. 논의 및 제언

1. 논의

본 연구는 IGT와 GDT를 사용하여 성인 ADHD 환자군에서 관찰되는 의사결정의 결함이 성인 ADHD 성향군에서도 관찰되는지 살펴보았으며 이와 더불어 성인 ADHD 성향군에서의 IGT 수행 수준이 ADHD 증상들과 어떻게 관련되어 있고, 얼마나 ADHD 증상을 잘 예측할 수 있는가도 함께 알아보려고 하였다.

IGT의 경우 전체 네트점수와 블록별 네트점수에서 성인 ADHD 성향군과 정상통제군 사이에 유의한 차이가 관찰되었다. 즉 정상통제군에 비해 성인 ADHD 성향군이 유의하게 낮은 전체 네트점수를 보였고, 네 번째 블록과 다섯 번째 블록에서도 정상통제군에 비해 더 낮은 블록별 네트점수를 보였다. 이러한 결과는 ADHD 환자군을 대상으로 한 선행연구들의 결과와 일치한다(Hobson et al., 2011; Malloy-Diniz et al., 2007; Malloy-Diniz et al., 2008; Toplak, Jain, & Tannock, 2005).

또한 IGT에서는 과제 수행이 이루어지는 동안 각각의 선택 가능한 사항들과 관련된 수반성을 학습하는 것이 요구되어진다(Mitsogiannis, 2011). 다시 말하면 불리한 카드인 A와 B 카드에서 발생하는 즉각적인 이득이 유리한 카드인 C와 D 카드에서 발생하는 이득보다 두 배 정도 크기 때문에 과제 수행의 초반에는 A와 B 카드가 유리한 카드라는 수반성 학습이 이루어지게 된다. 그러나 수행이 진행되는 동안 A와 B 카드에서 큰 손실을 경험하고 이에 따라 C와 D 카드가 유리한 카드라는 것을 인식하게 되는, 즉 수행 초반에 학습했던 수반성을 수정하는 역학습이 이루어져야 한다

(Demaree et al., 2010; Fellows & Farah, 2005). IGT의 수행이 수반성과 역학습의 실패와 직접적으로 관련되어 있다는 연구결과들이 보고되고 있다. 한 연구에서는 IGT 과제가 수반성과 역학습의 요소를 포함하고 있음을 주장하였고(Clark et al., 2004), 이러한 요소들에 관여하는 복내측 전전두피질은 IGT의 수행과 상당한 연관이 있는 영역으로 알려져 있다(Bechara, 1994; Li et al., 2010). Maia 등(2004)의 연구에서는 복내측 전전두피질이 손상된 환자들에게서 IGT 수행의 결함이 관찰되었는데, 이는 수반성과 역학습의 실패로 인하여 초래된다고 보고하였다. 본 연구의 결과 또한 의사결정 과제 수행 동안에 복내측 전전두피질의 활성화 감소가 보고된 성인 ADHD군이(Ernst et al., 2003), 복내측 전전두피질 병변 환자들이 보이는 IGT 수행 결함 패턴과 유사하게 과제 수행 동안 각각의 선택사항과 관련된 수반성을 학습하지 못한다는 선행 연구들의 결과와도 일치한다(Bechara et al., 1994; Bechara, Tranel, & Damasio, 2000).

본 연구 결과에서는 IGT 수행에서 정상통제군에 비해 성인 ADHD 성향군이 후반부에도 불리한 카드를 계속해서 선택하였다. 이러한 패턴은 정상통제군의 경우 시행이 진행되면서 카드 선택에 따른 결과들을 토대로 하여 유리한 카드에 대한 수반성 학습이 이루어진 반면, 성인 ADHD 성향군은 시행이 진행됨에도 불구하고 유리한 카드에 대한 수반성 학습이 이루어지지 않았음을 시사한다. 덧붙여서 이 결과는 성인 ADHD 성향군이 복내측 전전두피질 영역의 기능 이상을 가지고 있을 가능성이 있음을 시사한다. 카드 선택 횟수를 살펴보면 성인 ADHD 성향군은 큰 이득과 적은 손실이 높은 빈도로 나타나는 불리한 카드인 A 카드를 정상통제군보다 유의하게 많이 선택하였고, 적은 이득과 큰 손실이 낮은 빈도로 나타나는 유리한 카드인 D 카드를 정상통제군보다 유의하게 적게 선택하였다. 이 결과는 정상통제군은 손실에 초점을 두어 카드를 선택한 반면, 성인 ADHD 성향군은

손실보다 이득에 더 초점을 두고 카드를 선택했음을 의미한다.

반면, GDT의 전체 네트점수와 블록별 네트점수 모두에서 정상통제군과 성인 ADHD 성향군 사이에 유의한 차이가 관찰되지 않았다. GDT를 사용하여 성인 ADHD 환자군의 의사결정 결함을 조사한 선행 연구들의 결과는 비교적 일관적이지 않다. 예를 들어 Matthies 등(2012)은 정상통제군에 비해 성인 ADHD 환자군이 더 위험한 결정을 하는 경향을 보임을 보고한 반면 Wilbertz 등(2012)은 성인 ADHD 환자군과 정상통제군의 GDT 수행에 집단 간 차이가 없음을 보고하기도 하였다. 이러한 상반된 연구 결과는 공존 질환이나 ADHD의 하위 유형별 특성, 약물 복용, 인구통계학적 요소(연령, 성별, 지능수준과 교육연한)등의 다양한 잠재적인 요소들 때문인 것으로 보고되고 있다(Groen et al., 2013). 예를 들어 Toplak 등(2005)은 ADHD의 하위 유형별 특성(부주의 우세형, 혼합형)으로 집단을 나누어 의사결정 결함을 관찰한 결과, 두 집단 모두 위험한 선택을 하는 패턴을 보였다. 그러나 ADHD 혼합형 집단이 부주의 우세형 집단보다 낮은 빈도로 손실이 주어지는 옵션을 더 많이 선택하였고, 빈번하게 손실이 주어지는 옵션을 덜 선택하였다. 이는 ADHD 혼합형 집단이 부주의 우세형 집단보다 손실에 더 민감하게 반응하여 과제를 수행하였음을 시사한다. 또한 GDT를 사용하여 ADHD의 의사결정 결함을 관찰한 연구들 가운데 아동이나 청소년 ADHD군을 대상으로 한 연구에서는 ADHD군과 정상통제군의 집단 간 유의한 차이가 관찰되었으나(Drechsler et al., 2008; 2010) 성인 ADHD군을 대상으로 한 연구에서는 ADHD군과 정상통제군의 집단 간 차이가 관찰되지 않았다(Wilbertz et al., 2012). 이러한 연구 결과들을 종합해보면 연령 또한 GDT 수행에 상당한 영향을 미치는 요소들 중 하나임을 알 수 있다.

본 연구에 참여한 성인 ADHD 성향군은 ADHD 성향이 높기는 하

지만 현재까지 ADHD 진단을 받지 않은, 비교적 정상적으로 기능하고 있는 성인들이다. GDT 수행에서 보상을 추구하는 등의 위험한 결정 패턴은 종종 사춘기 동안 관찰되기 때문에(Fareri, Martin, & Delgado, 2008), 일부 연구자들은 GDT 수행에 영향을 미치는 핵심 요인으로 청소년기를 주장하기도 하였다(Drechsler et al., 2008). 또한 GDT는 인지적 의사결정을 측정하는 과제로 분류되며 이 과제에서는 과제 수행 전 이득과 손실에 대한 정보와 이길 수 있는 확률 규칙이 매우 명확하게 제시된다. 과제 수행 동안 피검자에게는 명시된 정보를 인지, 통합하여 계산하는 능력이 강조된다(Ernst et al., 2006). 본 연구에 참여한 성인 ADHD 성향군이 대학생 집단이고 이들의 지능수준을 고려하면, 이들이 GDT 수행 전 명확하게 제시되는 정보를 인지하고 통합하는 데에 큰 어려움이 없었을 것으로 보여진다. 성인 ADHD 성향군과 정상통제군의 GDT 수행의 차이를 나타내지 않은 본 연구의 결과는 성인 ADHD 성향군이 명시적 의사결정, 즉 인지적 기능을 반영하여 의사결정을 하는 상황에서는 의사결정의 결함을 가지고 있지 않음을 추론할 수 있다.

마지막으로 의사결정의 결함이 성인 ADHD 성향군의 ADHD 증상을 예측할 수 있는가를 알아보기 위해 CAARS-K의 6개의 소척도와 성인 ADHD 성향군의 IGT 수행 수준을 피어슨 상관분석을 사용하여 분석하였다. 그러나 6개의 소척도 모두 성인 ADHD 성향군의 IGT 수행 수준과 상관을 보이지 않았다. 이는 앞서 언급한 ADHD군의 과잉행동과 충동성의 증상들이 IGT의 수행에 영향을 미친다는 연구 결과(Toplak et al., 2005)와 일치하지 않는다. 그러나 Toplak 등(2005)의 연구 결과는 청소년 ADHD군을 대상으로 한 결과이기 때문에 본 연구와는 대상군에서 차이가 있다. 또한 Kessler 등(2010)은 청소년 ADHD와 비교하여 성인 ADHD에서는 증상의 변화들이 관찰되는데 성인 ADHD에서는 과잉행동의 증상이 감소한다고 보고하기도 하

였다. 본 연구는 20살 이상의 성인들을 대상으로 하였기 때문에 청소년 ADHD보다 감소된 과잉행동 수준이 IGT의 수행 수준에 영향을 미치지 않았을 가능성이 있다. 또한 IGT의 수행 수준과 충동성과의 상관을 보이지 않은 본 연구 결과는 IGT의 수행에서 충동성이 영향을 미치지 않음을 보고한 몇몇 선행 연구들과 일치한다(Drechsler et al., 2010; Upton et al., 2011). 예를 들어 Upton 등(2011)의 연구에서는 충동성이 IGT의 수행과 직접적인 관련을 보이지 않음을 관찰하였는데 충동성을 측정하는 도구인 Eysenck I 을 사용하여 충동성이 높은 집단(High impulsivity group)과 충동성이 낮은 집단(Low impulsivity group)으로 구분하여 IGT를 실시하였으나 두 집단 간의 수행이 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았음을 보고하였다. 또한 충동성이 낮은 집단에서도 위험한 결정에 대한 학습이 이루어지지 않은 개인들은 IGT에서 낮은 수행이 나타남을 관찰하였다. 이 연구 결과는 IGT의 낮은 수행에 영향을 주는 요인이 충동성보다는 수행에 필요한 수반성 학습이 이루어지지 않았음을 시사한다. 또한 Drechsler 등(2010)의 연구에서도 ADHD 군의 위험한 의사결정 패턴과 충동성이 관련이 없음을 보고하였다. 이러한 연구 결과들로 미루어 볼 때, 과잉행동과 충동성을 포함한 ADHD 증상의 척도들이 성인 ADHD 성향군의 IGT 수행 수준과는 관련되어 있지 않을 가능성을 시사한다. 그러나 Cohen(1988)이 제시한 상관크기 해석 기준에 근거하여 보면, CAARS-K의 소척도의 DSM-IV 증상 척도 중 부주의 증상의 상관계수는 .47로 중간 크기의 상관을 보이고 있다. 이러한 상관크기를 가짐에도 불구하고 유의한 상관이 나타나지 않은 것은 상대적으로 적은 참여자 수 때문인 것으로 추론할 수 있다.

본 연구의 결과를 종합하면 GDT에서는 성인 ADHD 성향군이 수행의 결함을 보이지 않은 반면, IGT에서는 정상통제군에 비해 성인 ADHD 성향군의 유의한 수행 결함을 보였다. 이러한 연구 결과는 성인 ADHD 성

향군이 모호한 조건 하에서의 의사결정, 즉 정서적 의사결정에 결함이 있음을 시사한다. 이러한 정서적 의사결정의 결함은 이득과 손실에 관한 각각의 선택 가능한 사항들과 관련된 수반성을 학습하는 것과 그 수반성을 변경하여 새로운 수반성을 학습하는 역학습의 실패 때문일 가능성을 제시한다. 또한 정상통제군과 성인 ADHD 성향군 사이에 GDT 수행의 차이가 관찰되지 않은 본 연구의 결과는 성인 ADHD 성향군이 명확한 조건 하에서의 의사결정 상황에서는 의사결정에 어려움을 나타내지 않았으며 모호한 조건 하에서의 의사결정, 즉 정서적 과정을 반영하는 의사결정에서만 결함을 보였음을 의미한다. 이것은 성인 ADHD 성향군이 정서적 의사결정에 관여하는 복내측 전전두피질의 기능 이상을 가지고 있을 가능성이 높음을 시사한다. 덧붙여 이러한 두 가지 의사결정 과제의 상반된 결과는, 성인 ADHD 성향군에서 정서적 의사결정과 인지적 의사결정의 능력이 분리되어 있음을 나타낸다.

본 연구에서 나타난 결과와 같이 성인 ADHD로 발전할 가능성이 있는 고위험군인 성인 ADHD 성향군에서 의사결정의 결함이 관찰되는 것으로 미루어 볼 때, 의사결정의 결함이 성인 ADHD의 특성 지표로 유용하게 사용될 수 있음을 시사한다.

2. 제언

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 연구에 참여한 대상자들의 수가 각 집단 당 17명과 21명으로, 연구 참여자들의 수가 적고, 대학생만을 연구대상으로 하였기 때문에 연구 결과를 집단 전체에 일반화시키기에는 다소 제한이 있다. 둘째, ADHD가 가지고 있는 하위 유형별 특성을 고려하지 않고 ADHD 성향의 높고 낮음으로만 집단을 구분하였다. 따라서 후속 연구

에서는 더 많은 연구 참여자를 포함하고, 연령과 ADHD의 하위 유형별 특성을 고려한 실험을 설계한다면, ADHD의 의사결정 결함에 관한 보다 유용한 정보를 제공할 수 있을 것으로 여겨진다. 또한 본 연구는 행동 자료만을 사용하여 성인 ADHD 성향군의 의사결정 결함을 알아보려고 하였으므로 이에 신경생리학적 및 신경영상학적 기법을 추가한다면, 성인 ADHD 성향군이 가지고 있는 의사결정 결함의 대뇌기체에 관한 포괄적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- 김상현 (2012). 성인 ADHD와 대인관계에서 자기존중감, 자기지각이 미치는 영향. 충북대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김호영, 이주영, 조상수, 이임순, 김지혜 (2005). 한국판 Conners 성인 ADHD 평정척도의 신뢰도 및 타당도 연구: 대학생 표본을 중심으로. 한국심리학회지: 임상, 23(1), 171-185.
- 염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호 (1992). K-WAIS 실시요강. 서울: 가이던스.
- 정혜원, 장문선, 곽호완 (2011). 성인 ADHD 성향 군집유형에 따른 대인관계 문제에 대한 자존감과 우울증상의 매개효과: 구조방정식모형분석. 한국심리학회지; 인지 및 생물, 23(1), 153-169.
- 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.
- 허심양, 오주용, 김지혜. (2012). 한국판 Barratt 충동성 검사-11의 신뢰도 및 타당도 연구. 한국심리학회지; 일반(31), 769-782.
- Adler, L. A., Kessler, R. C., & Spencer, T. (2003). Adult ADHD Self-Report Scale-v1. 1 (ASRS-v1. 1) Symptom Checklist. New York, NY: World Health Organization.
- Barkley, R. A. (1990). Attention deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment. New York: Guilford Press.
- Barkley, R. A. (1998). Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment(2nd ed.). New York:

Guilford Press.

- Barkley, R. A., & Fischer, M. (2010). The unique contribution of emotional impulsiveness to impairment in major life activities in hyperactive children as adults. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 49(5), 503–513. DOI: 10.1016/j.jaac.2010.01.019.
- Bechara, A., Damasio, A., Damasio, H., & Anderson, S. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7–15. DOI: 10.1016/0010-0277(94)90018-3.
- Bechara, A., Damasio, H., Damasio, A. R., (2000). Emotion, decision-making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 295–307. DOI: 10.1093/cercor/10.3.295.
- Bechara, A., & Martin, E. M. (2004). Impaired Decision making related to working memory deficits in individuals with substance addictions. *Neuropsychology*, 18, 152–162. DOI: 10.1037/0894-4105.18.1.152.
- Bechara, A., Tranel, D., & Damasio, H. (2000). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*, 123, 2189–2202. DOI: 10.1093/brain/123.11.2189.
- Benton, A. (1991). Prefrontal injury and behavior in children. *Developmental Neuropsychology*, 7, 275–282. DOI: 10.1080/87565649109540495.
- Brand, M., Fujiwara, E., Borsutzky, S., Kalbe, E., Kessler, J.,

- Markowitsch, H.J. (2005). Decision-making deficits of Korsakoff patients in a new gambling task with explicit rules: associations with executive functions. *Neuropsychology*, 19, 267-277. DOI: 10.1037/0894-4105.19.3.267.
- Brand, M., Labudda, K., & Markowitsch, H. J. (2006). Neuropsychological correlates of decision-making in ambiguous and risky situation. *Neural Networks*, 19(8), 1266-1276, Retrieved from PM:16942857. DOI: 10.1016/j.neunet.2006.03.001.
- Bradshaw, J. (2001). Developmental disorders of the frontostriatal system: Neuropsychological, neuropsychiatry and evolutionary perspectives. *Brain damage, behaviour and cognition series*. Philadelphia: Psychologist Press.
- Bush G, Frazier J. A., Rauch S. L., Seidman L. J., Whalen P. J., Jenike M. A., Rosen B. R., Biederman J. (1999). Anterior cingulate cortex dysfunction in attention-deficit/hyperactivity disorder revealed by fMRI and the Counting Stroop. *Biological Psychiatry*, 45, 1542-1552. DOI: 10.1016/S0006-3223(99)00083-9.
- Bush, G., Luu, P. & Posner, M. I. (2000). Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends Cognitive Science*, 4, 215-222. DOI: 10.1016/S1364-6613(00)01483-2.
- 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. DOI:

10.1016/S0278-2626(03)00284-7.

- Cocchi L. Ivanei E. Bramati, Andrew Zalesky, Emi Furukawa, Leonardo F. Fontenelle, Jorge Moll, Gail Tripp, and Paulo Mattos. (2012). Altered functional brain connectivity in a non-clinical sample of young adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of Neuroscience*, 32(49), 17753-17761. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.3272-12.2012.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Science*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Cox, D. J., Cox, B. S., & Cox, J. (2011). Self-reported incidences of moving Vehicle Collisions and citations among drivers with ADHD; a cross-sectional survey across the lifespan. *American Journal of Psychiatry*, 168(3), 329-330. DOI: 10.1176/appi.ajp.2010.10091355.
- Damasio, A. (2003). *Looking for spinoza: Joy, sorrow, and the feeling brain*. New York: Harcourt.
- 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. DOI: 10.1016/j.intell.2009.12.004.
- Drechsler, R., Rizzo, P., & Stenhausen, H. C. (2008). Decision-making on an explicit risk-taking task in preadolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Neural Transmission*, 115(2), 201-209. DOI:

10.1007/s00702-007-0814-5.

- Drechsler, R., Rizzo, P., & Stenhausen, H. C. (2010). Decision-making with uncertain reinforcement in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Child Neuropsychology*, 16, 145-161. DOI: 10.1080/09297040903190774.
- Ernst, M., Grant, S., London, E., Contoreggi, C., Kimes, A., & Spurgeon, L. (2003). Decision making in adolescents with behavior disorders and adults with substance abuse. *American Journal of Psychiatry*, 160, 33-40. DOI: 10.1176/appi.ajp.160.1.33.
- Ernst, M., Kimes, A., London, E., Matochik, J., Eldreth, D., Tata, S., Contoreggi, C., Leff, M., Bolla, K. (2003). Neural substrates of decision making in adults with attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Psychiatry*, 160(6), 1061-1070. DOI: 10.1176/appi.ajp.160.6.1061.
- Ernst, M., Nelson, E.E., McClure, E.B., Monk, C.S., Munson, S., Eshel, N., Zarah, E., Leibenluft, E., Zametkin, A., Towbin, K., Blair, J., Charney, D., Pine, D.S. (2004). Choice selection and reward anticipation: an fMRI study. *Neuropsychologia*, 42, 1585-597.
- Evans, J. S. (2003). In two minds: dual-process accounts of reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 454-459. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2004.05.011.
- Fareri, D. S., Martin, L. N., & Delgado, M. R. (2008). Reward-related processing in the human brain: developmental considerations. *Development and Psychopathology*, 20(4), 1191-1211. DOI:

10.1017/S0954579408000576.

- Fellows, L. K., & Farah, M. J. (2003). Ventromedial frontal cortex mediates affective shifting in humans: Evidence from a reversal learning paradigm. *Brain*, *126*, 1830–1837. DOI: 10.1093/brain/awg180.
- 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. DOI: 10.1093/cercor/bhh108.
- First, M. B., Spitzer, R. L., Gibbon, M., & Williams, J. B. W. (1996). Structured clinical Interview for DSM-IV Axis I disorder. *New York: New York State Psychiatric Institute*.
- Flory, K., Molina, B. S., Pelham, W. E., Jr., Gnagy, E., & Smith, B. (2006). Childhood ADHD predicts risky sexual behavior in young adulthood. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, *35*(4), 571–577. DOI: 10.1207/s15374424jccp3504_8.
- Frick, P. (1998). Callous-unemotional traits and conduct problems: Applying the two-factor model of psychopathy to children. In D. J. Cooke (Ed.), *Psychopathy: Theory, research and implications for society*, 161–187. DOI: 10.1007/978-94-011-3965-6_8.
- Geurts, H. M., van der Oord, S., & Crone, E. A. (2006). Hot and cool aspects of cognitive control in children with ADHD: Decision-making and inhibition. *Journal of Abnormal Child*

- Psychology*, 34, 813–824. DOI: 10.1007/s10802-006-9059-2.
- Grattan, L. M., & Eslinger, P. J. (1991). Frontal lobe damage in children and adults: A comparative review. *Developmental Neuropsychology*, 7, 283–326. DOI: 10.1080/87565649109540496.
- Groen Y., Gaastra GF., Lewis–Evans B., Tucha O. (2013). Risky Behavior in Gambling Tasks in Individuals with ADHD – A Systematic Literature Review. *PLOS ONE*, 8(9), e74909. DOI: 10.1371/Journal.pone.0074909.
- Hobson, CW., Scott S., Rubia K (2011). Investigation of cool and hot executive function in ODD/CD independently of ADHD. *Journal of Child Psychol Psychiatry*, 52(10), 1035–1043. DOI: 10.1111/j.1469-7610.2011.02454.x.
- Ingmar, H. A., Franken, Jan W., van Strien, Ilse Nijs, Peter Muris. (2008). Impulsivity is associated with behavioral decision–making deficits. *Psychiatry research*, 158, 155–163. DOI: 10.1016/j.psychres.2007.06.002.
- Itami, S., & Uno, H. (2002). Orbitofrontal cortex dysfunction in attention deficit hyperactivity disorder revealed by reversal and extinction tasks. *Neuroreport*, 13, 2453–2457.
- Jodie Baker, B. A. (2011). Affective Decision–making in School–Aged Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). Mount Saint Vincent University 석사학위 논문.
- Joel T. Nigg, Karin M. Butler, Cynthia L. Huang–Pollock, and John M. Henderson. (2002). Inhibitory processes in adults with

- persistent childhood onset ADHD. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 70(1), 153–157. DOI: 10.1037/0022-006X.70.1.153.
- Kahneman, D., (2003). A perspective on judgement and choice. *American Psychologist*, 58, 697–720. DOI: 10.1037/0003-066X.58.9.697.
- Kempton, S., Vance, A., Maruff, P., Luk, E., Costin, J., & Pantelis, C. (1999). Executive function and attention deficit hyperactivity disorder: Stimulant medication and better executive function performance in children. *Psychological Medicine*, 29, 527–538.
- Kenning, P., Plassmann, H. (2005). An overview from an economic perspective. *Brain Research Bulletin*, 67, 343–354.
- Kessler, R. C., Green, J. G., Adler, L. A., Barkley, R. A., Chatterji, S., Faraone, S. V., et al. (2010). Structure and diagnosis of adult attention-deficit/hyperactivity disorder: analysis of expanded symptom criteria from the adult ADHD clinical diagnostic scale. *Archives of General Psychiatry*, 67(11), 1168–1178. DOI: 10.1001/archgenpsychiatry.2010.146.
- Kim, J. H., Lee, E. H., & Joung, Y. S. (2013). The WHO Adult ADHD Self-Report Scale: Reliability and Validity of the Korean Version. *Psychiatry investigation*, 10(1), 41–46. DOI: 10.4306/pi.2013.10.1.41.
- Labudda, K., Frigge, K., Horstmann, S., Aengenendt, J., Woermann F. G., Ebner, A., Markowitsch, H. J., & Brand, M. (2009). Decision making in patients with temporal lobe epilepsy.

Neuropsychology, 47, 50–58. DOI:
10.1016/j.neuropsychologia.2008.08.014.

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. DOI: 10.1002/hbm.20875.

Maggie E. Toplak, Umesh Jain, Rosemary Tannock (2005). Executive and motivational processes in adolescents with Attention–Deficit–Hyperactivity Disorder (ADHD). *Behavioral and Brain Functions*, 1:8. DOI: 10.1186/1744–9081–1–8.

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. DOI: 10.1073/pnas.0406666101.

Malloy–Diniz L., Fuentes D., Leite WB., Correa H., Bechara A. (2007). Impulsive behavior in adults with attention deficit/hyperactivity disorder: Characterization of attentional, motor and cognitive impulsiveness. *Journal of Neuropsychological society*, 13, 693–698. DOI: 10.1017/S1355617707070889.

Malloy–Diniz L., Leite WB., de Moraes P., Henrique Paiva, Correa H., Bechara A., Fuentes D. (2008). Brazoian portuguese version of the iowa gambling task: Transcultural adaptation and discriminant validity. *Rev Bras Psiquiatr*, 30, 144–148. DOI: 10.1590/S1516–44462008005000009.

- Mannuzza, S., Klein, R. G., Bessler, A., Malloy, P., & LaPadula, M. (1998). Adult psychiatric status of hyperactive boys grown up. *American Journal of Psychiatry*, *155*, 493–498.
- Richards, T. L., Deffenbacher, J. L., Rosen, L. A., Barkley, R. A., & Rodricks, T. (2006). Driving anger and driving behavior in adults with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, *10*(1), 54–64. DOI: 10.1177/1087054705284244.
- 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), 322–329. DOI: 10.1016/S0893-133X(98)00091-8.
- Rosenbloom, T., & Wultz, B. (2011). Thirty-day self-reported risk driving behaviors of ADHD and non-ADHD drivers. *Accident Analysis & Prevention*, *43*(1), 128–133. DOI: 10.1016/j.aap.2010.08.002.
- S. Matthies, A. Philipsen, J. Svaldi (2012). Risky decision making in adults with ADHD. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *43*, 938–946. DOI: 10.1016/j.jbtep.2012.02.002.
- 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. DOI: 10.1016/j.schres.2004.03.020.
- Silverstein, A. B. (1989). Agreement between a short-form and the full scale as a function of the correlation between them. *Journal of Clinical Psychology*, 45, 929-931. DOI: 10.1002/1097-4679(198911).
- Sonuga-Barke, E. (2003). The dual pathway model of AD/HD: An elaboration of neuro-developmental characteristics. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 27, 593-604. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2003.08.005.
- Starcke, K., pawlikowski, M., Wolf, O. T., Altstotter-Gleich, C., & Brand, M. (2011). Decision-making under risk conditions is susceptible to interference by a secondary executive task. *Cognitive Processing*, 12, 177-182. DOI: 10.1007/s10339-010-0387-3.
- Teeter, P. A. (1998). Interventions for ADHD: Treatment in developmental context. New York: Guilford Press.
- Toplak, M. E., Jain, U., & Tannock, R. (2005). Executive and motivational processes in adolescents with Attention-Deficit-Hyperactivity disorder (ADHD). *Behavioral and Brain Functions*, 1(1), 8. DOI:10.1186/1744-9081-1-8.
- Tripp, G., & Alsop, B. (2001). Sensitivity to reward delay in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Journal of Child Psychiatry*, 42, 691-698. DOI: 10.1111/1469-7610.00764.

- Daniel J. Upton, Anthony J. Bishara, Woo-Young Ahn, Julie C. Stout. (2011). Propensity for risk taking and trait impulsivity in the Iowa Gambling Task. *Personality and Individual Differences*, 50(4), 492–495. DOI: 10.1016/j.paid.2010.11.013.
- Wender, P. H. (1971). *Minimal Brain Dysfunction in Children*. New York, John Wiley & Sons.
- Wilbertz G., van Elst Lt, Delgado Mr., Maier S., Feige B., Phillipsen A., Blechert J. (2012). Orbitofrontal reward sensitivity and impulsivity in adult attention deficit hyperactivity disorder. *Neuroimage*, 60(1), 353–361. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2011.12.011.
- 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, 169–174. DOI: 10.1016/S0920-9964(97)00135-7.
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1336–1346. DOI: 10.1016/j.biopsych.2005.02.006.
- Wilson, J. J., & Levin, F. R. (2001). Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and substance use disorders. *Current Psychiatry Reports*, 3(6), 497–506. DOI: 10.1007/s11920-001-0044-8.

Wender P. H., Wolf, L. E., & Wasserstein, J. (2001). Adult with ADHD. An overview. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 931, 1-16. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2001.tb05770.x.

ABSTRACT

The study of decision-making deficits in adult with attention deficit/hyperactivity traits

Soo Yeon, Lee

Department of Psychology

Graduate School of

Sungshin Women's University

This study investigated deficits of decision-making in adults with ADHD traits using the Iowa Gambling Task (IGT) and the Game of Dice Task (GDT). Based on the scores of Adult ADHD Self-Report Scale and Conners' Adult ADHD Rating Scale-Korean version, ADHD trait ($n=17$) and normal control ($n=21$) groups were selected.

In the IGT, four decks were presented on the computer screen. Two of 4 decks were "disadvantageous" decks (A, B) and the other two decks were "advantageous" decks (C, D). Participants were required to choose a card from the decks in each trial. In the GDT, four combinations were presented on the computer screen. Two of 4 combinations were "risky" choices (one number, two numbers) and the other two combinations were "safe" choices (three numbers, four

numbers). The goals of the two tasks were to maximize the monetary gain.

The two groups differed in terms of total net score and net score of 5 blocks of the IGT. Compared to the control group, the ADHD trait group selected less advantageous decks throughout the task and the final two blocks(4th and 5th) of the task. In terms of deck selection, the control group selected the D deck most frequently, whereas the ADHD trait group selected the B deck most frequently. However there was no significant difference between the two groups on GDT performance.

The results of IGT suggest that individuals with ADHD traits have difficulties of decision-making, possibly due to failures in contingency and contingency-reversal learning. The present results also suggested that ADHD trait group have difficulties in making decisions in ambiguous situations, but not in situations having explicit rules.

감사의 글

먼저 많이 부족한 저를 믿어주시고 세심하게 지도해주신 김명선 교수님께 진심으로 감사드립니다. 교수님의 보살핌과 가르침 덕분에 지난 2년간 많이 성장하고 발전할 수 있었습니다. 또한 더 좋은 논문을 위해 제 논문을 읽어주시고 아낌없는 조언을 해주신 박혜경 교수님과 조영일 교수님께도 감사의 마음을 전합니다.

장녀로써 제대로 효도 한번 해 본적 없는데도, 제가 하고 싶다고 하는 것은 무엇이든지 할 수 있도록 항상 든든하게 지원해주시는 세상에서 가장 사랑하는 아빠, 엄마, 감사합니다. 때로는 친구처럼, 가끔은 언니처럼 느껴지는 하나뿐인 자랑스러운 동생 수지에게도 고맙다는 말 전하고 싶습니다. 스트레스는 학교에서 받고 집에 와서 전방위로 공격하고 끝도 없이 징징대도 묵묵히 받아주고 다독여준 소중한 가족, 미안하고 정말로 많이 사랑합니다.

신경랩의 기둥, 언제나 든든한 경미언니, 항상 웃는 얼굴로 관심 가져 주셨던 긍정적인 민석오빠, 조근조근 많이 도와주신 슬기선배, 35기 후배님들, 늘 성실하게 열심히 하시는 지연씨, 귀여운 지현씨, 웃는 모습이 예쁜 리나언니, 파이팅입니다! 또 36기 후배님들, 은아언니, 은선언니, 예슬씨, 선경씨, 연주씨, 소연씨, 많이 챙겨드리지 못해서 죄송해요. 후배님들 모두 감사했습니다. 그리고 랩실 생활을 함께 오래 하지는 못했지만, 가끔 회식자리에서 좋은 얘기 많이 해주신 빛나언니도 감사했습니다. 또 많이 부족했던 저의 프로포절 꼼꼼하게 읽어주시고 조언해주신 상희선배, 다희선배, 제 논문의 기초 공사를 함께 해주셨어요. 감사드립니다.

그리고 세부전공은 달랐지만 힘들 때마다 서로 토닥여주며 2년을 지내온 우리 심리학과 34기 동기들, 부족한 저를 많이 도와주고 받아준 사랑하는 유진이, 동기들 중 막내인 뭐든 열심히 하는 지수, 함께 폭음하고 함께 울

고 웃으며 많이 의지하게 해준 혜원이, 조신하고 터프한 은영언니, 여성스럽고 사랑스러운 혜경이, 마지막 졸업시험까지 함께 고생한 개성 넘치는 정은이. 우리 모두 앞으로 승승장구 합시다. 많이 아껴요. 고맙고 사랑합니다.

또 이 논문이 완성되기까지 지대한 공헌을 해 주신 우리 나니오빠, 감사합니다. 기쁠 때나, 슬플 때나 항상 변함없이 제 곁에 있어주고 양보해주고 기다려줘서 고마워요. 나 복 받은 사람이에요. 사랑합니다♡

이제 17년째 함께하고 있는 사랑하는 규은이, 둘 다 대학원생이었던 전혀 다른 환경이라 이해하기 힘들었을 나의 징징거림도 다 받아줘서 고맙습니다. 또 나 바쁘다는 핑계로 소홀했던 친구들, 4월의 신부가 된, 때로는 언니 같이 든든한 상아, 11월의 신부가 될, 귀염둥이 엔돌핀 소현이, 대학원 생활이 힘들 때 술 한잔과 함께 해준 우석이, 자주는 못 봐도 언제나 든든한 버팀목이 되어 준 내 친구들 너무너무 고맙고 사랑합니다.

그리고 어리고 철없던 대학생 시절, 저를 이 자리까지 설 수 있도록 많이 격려해주신 조용태 교수님, 정말 감사드립니다. 또 다방면으로 여러 경험할 수 있도록 도와주시고 좋은 얘기 많이 해주신 너무 보고 싶은 현진언니, 언니 덕분에 저 이만큼 컸어요! 잊지 않겠습니다. 감사했습니다.

누구에게는 짧은 2년이었겠지만, 저에게는 다사다난하고 유난히 길었던 2년이었습니다. 드디어 이제 마침표를 찍습니다. 대학원 생활동안 늘 저에게 힘이 되어 주셨던 모든 분들에게 다시 한 번 감사드립니다. 많은 것을 배우고 얻어갑니다. 저 졸업합니다! 꼭 성공하겠습니다.