



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](#)

김명선 교수 지도

석사학위 청구논문

폭음을 하는 대학생의  
의사결정 결함 연구

2015

성신여자대학교 대학원

심리학과

유지연

폭음을 하는 대학생의  
의사결정 결함 연구

김명선 교수 지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2014년 11월

성신여자대학교 대학원

심리학과

유지연

# 인 준 서

유지연의 석사학위 논문으로 인준함

2014년 11월

심사위원장\_\_\_\_\_ (인)

심사위원\_\_\_\_\_ (인)

심사위원\_\_\_\_\_ (인)

성신여자대학교 대학원

## 논문개요

본 연구는 폭음을 하는 대학생들이 의사결정 및 역학습 결함을 가지고 있는지, 만약 폭음집단이 의사결정과 역학습 결함을 가지고 있다면 두 결함이 어떻게 관련되어 있는지를 알아보고자 하였다. 대학생 폭음집단( $n=15$ )과 정상통제집단( $n=15$ )의 의사결정 능력과 역학습 능력을 각각 아이오와 도박과제와 역학습 과제를 사용하여 조사하였다. 아이오와 도박과제에서는 매 시행마다 네 장의 카드 중 한 장의 카드를 선택하는 것이 요구된다. 이 중 두 장의 카드는 손실이 이득보다 큰 불리한 카드이며, 다른 두 장의 카드는 이득이 손실보다 큰 유리한 카드이다. 연구 참여자에게는 가능한 많은 이득을 얻고, 적은 손실을 입을 수 있도록 카드를 선택하도록 지시하였다. 역학습 과제에서는 매 시행마다 제시되는 두 장의 카드 중 검정색 테두리로 표시된 카드가 이득을 제공하는 카드인지, 손실을 제공하는 카드인지 예측하는 것이 요구되었다.

아이오와 도박과제 분석 결과, 정상통제집단에 비해 폭음집단이 더 낮은 전체 네트점수와 더 낮은 세 번째 블록 네트점수를 보였으며, 정상통제집단의 경우 블록이 진행될수록 네트점수가 선형적으로 증가하는 경향을 보였으나 폭음집단에서는 이러한 경향이 관찰되지 않았다. 또한 정상통제집단에 비해 폭음집단은 불리한 카드인 B카드를 더 많이 선택하였다. 역학습 과제 분석 결과, 정상통제집단에 비해 폭음집단이 유의하게 낮은 역학습 정확률을 보였다. 이와 더불어 폭음집단에서는 역학습 단계에서의 정확률이 낮을수록 아이오와 도박과제의 네 번째 블록 네트점수가 낮았으며, 수반성 전환 횟수가 적을수록 아이오와 도박과제의 다섯 번째 블록 네트점수가 낮았다. 따라서 본 연구의 결과는 폭음을 하는 대학생들이 의사결정 결함과 역학습

결함을 가지고 있고, 의사결정의 결함이 역학습 결함과 관련되어 있음을 보여준다.

---

주요어: 폭음, 의사결정, 역학습, 아이오와 도박과제, 역학습 과제

# 목 차

## I. 서론

1. 연구의 필요성 및 연구목적 .....	1
-------------------------	---

## II. 이론적 배경

1. 폭음 .....	10
2. 의사결정 .....	11
3. 역학습 .....	13
4. 알코올 사용 장애 환자의 의사결정 장애 및 역학습 장애 .....	14
5. 폭음자의 의사결정 장애 및 역학습 장애 .....	17

## III. 연구문제 및 연구가설

1. 연구 문제 및 연구 가설 .....	19
------------------------	----

## IV. 연구방법

1. 연구 대상 .....	21
2. 평가 도구 .....	23

3. 실험 절차 .....	27
4. 자료 분석 .....	30

## V. 연구결과

1. 인구통계학적 특성 .....	32
2. 행동 자료 분석 .....	34

## VI. 논의 및 제한점

1. 논의 .....	41
2. 제한점 .....	46

## 참고 문헌

## 표 목 차

<표 1> 정상통제집단과 폭음집단의 인구통계학적 특성 .....	33
<표 2> 정상통제집단과 폭음집단의 아이오와 도박과제 네트점수 .....	35
<표 3> 정상통제집단과 폭음집단의 아이오와 도박과제 블록별 네트점수 ANOVA 결과 .....	36
<표 4> 정상통제집단과 폭음집단의 아이오와 도박과제 카드 선택 횟수.	37
<표 5> 정상통제집단과 폭음집단의 역학습 과제 수행 .....	38
<표 6> 아이오와 도박과제의 수행과 역학습 과제 수행 간의 상관 계수.	39
<표 7> 폭음집단의 문제음주 정도와 아이오와 도박과제의 수행 및 역학 습 수행 간의 상관 계수.....	40

## 그림 목 차

<그림 1> 아이오와 도박과제의 화면 제시 순서 .....	28
<그림 2> 역학습 과제의 화면 제시 순서 .....	30
<그림 3> 정상통제집단과 폭음집단의 아이오와 도박과제 블록별 평균 넷트 점수와 평균 전체 넷트점수 .....	35

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

최근 들어 과도하게 많은 양의 술을 마시는 폭음(binge drinking)이 중요한 건강 문제로 대두되고 있으며(Mota et al., 2013), 전 생애 중 특히 대학생들에서 가장 흔하게 나타나는 알코올 섭취 패턴으로 알려져 있다(Courtney & Polich, 2009; Parada et al., 2012; Squeglia, Schweinsburg, Pulido & Tapert, 2011; Wicki, Kuntsche & Gmel, 2010). 폭음은 음주 양과 빈도, 속도를 기준으로 정의된다. 즉, 한 번에 5잔(여성의 경우 4잔) 이상의 술을 2주에 한 번 이상 마셔야 할 뿐 아니라(Wechsler & Issac, 1992; Wechsler & Nelson, 2001), 시간 당 3잔(여성의 경우 2잔) 이상 음주를 하는 것을 폭음이라고 정의한다(National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism; NIAAA, 2004). 폭음은 알코올 의존이나 남용과 같은 알코올 사용 장애(alcohol use disorder)의 주요 위험요인으로 추후의 알코올 사용 장애를 유의하게 예측할 수 있으며(Bonomo, Glenn & Carolyn, 2004; Hill, White, Chung, Hawkins & Catalano, 2000; Jennison, 2004; O' Neil, Parra & Sher, 2001), 알코올 사용 장애 환자와 폭음자가 뇌의 구조적 특징과 신경심리적 결함에 상당한 공통점을 가지고 있는 것으로 밝혀지고 있다(Mota et al., 2013; Petit, Kornreich, Verbanck & Campanella, 2013).

알코올 사용 장애 환자의 주요 특징 중 하나는 직장이나 가족, 집, 명예 등을 잃어버리는 것과 같이 심각한 부정적인 결과에 직면했을 때조차, 즉각적인 보상을 제공하는 음주를 중단하지 못하는 것이다(American Psychiatric Association; APA, 1994, 2013). 이러한 특징이 미래의 결과에 대해 숙고

하지 못하는 잘못된 의사결정을 반영한다는 주장이 제기됨에 따라 알코올 사용 장애 환자들에서 관찰되는 다양한 신경심리 기능 장애 중 의사결정의 장애가 관심을 받고 있다(Bechara, 2003; Mitchell, Fields, D' Esposito & Boettiger, 2005). 또한 즉각적인 만족감을 얻기 위해서 혹은 불안정한 상태를 감소시키기 위해 부정적인 결과가 초래될 가능성을 무시하는 의사결정 장애는 부적응적인 물질 사용을 유발한다고 알려져 있다(Bechara, 2005). 더욱이 의사결정 장애가 만성 알코올 사용 장애 환자뿐만 아니라(Bechara et al., 2001; Dom, De Wilde, Hulstijn, Van Den Brink & Sabbe, 2006) 태아 알코올 증후군 환자(Kully-Martens, Treit, Pei & Rasmussen, 2013), 알코올 사용 장애 환자의 건강한 친척(Dolan, Bechara & Nathan, 2008; Lovallo, Yechiam, Sorocco, Vincent & Collins, 2006) 및 폭음자(Goudriaan, Grekin & Sher, 2007; Johnson et al., 2008; Xiao et al., 2012; Xiao et al., 2009)에서도 관찰됨에 따라 의사결정 장애가 알코올 사용 장애의 특성 지표로 여겨지고 있다(Xiao et al., 2012).

의사결정이란 선택 가능한 사항들에 대해 선호도를 형성하고 형성된 선호도에 근거하여 행동을 선택, 실행하며 행동의 결과를 평가하는 복잡한 인지 과정이다(Ernst & Paulus, 2005). 또한 의사결정은 행동을 선택하기 전 앞으로 일어날 결과에 대해 숙고하는 것이 요구되는 과정이기 때문에(Bechara, 2003; Mitchell et al., 2005) 실생활에서 중요한 사회적 기능 중 하나로 여겨지고 있다(Xiao et al., 2012). 의사결정 과정에는 충동을 억제하고, 융통성 있게 반응하며, 상황에 적합한 인지적 전략을 사용하는 인지적 요인 뿐 아니라(Barry & Petry, 2008) 심사숙고를 하는 동안 경험하는 감정(emotion)이나 느낌(feeling) 등의 정서적 요인도 관여한다(Bechara & Damasio, 2000; Damasio, 1994).

의사결정의 연구에는 아이오와 도박과제(Iowa Gambling Task; IGT,

Bechara et al., 1994)가 널리 사용되고 있다. 아이오와 도박과제는 불확실한 상황에서 이득과 손실에 대한 강도와 시기를 평가하는 것이 요구되며, 실제 상황과 유사한 의사결정을 민감하게 측정한다고 알려져 있다(Barry & Petry, 2008). 연구 참여자는 과제의 매 시행마다 네 장의 카드 중 한 장의 카드를 선택하는 것이 요구된다. 이 중 두 장의 카드(A와 B)는 손실이 이득보다 큰 불리한 카드이며, 다른 두 장의 카드(C와 D)는 이득이 손실보다 큰 유리한 카드이다. 과제 수행 동안 이득과 손실을 경험하면서, 각 카드를 선택함에 따라 초래되는 결과에 대한 수반성(contingency)을 암묵적으로 학습하여 현재 행하는 선택의 결과를 추론하는 것이 요구된다(Bechara, 2004; Gupta et al., 2009). 뿐만 아니라 수반성이 전환됨에 따라 선택을 전환하는 역학습(reversal learning)도 과제 수행에서 요구된다(Clark, Cools & Robbins, 2004; Demaree, Burns & DeDonno, 2010). 불리한 카드가 유리한 카드에 비해 즉각적으로 큰 이득을 주기 때문에 과제의 초기 단계에는 불리한 카드에 대한 선호도가 형성되지만, 과제가 진행됨에 따라 불리한 카드가 장기적으로 이득에 비해 손실을 초래하게 한다는 것을 깨닫게 되면 유리한 카드로 선택을 전환하기 때문이다(Fellows & Farah, 2005; Kim et al., 2012). 따라서 정상인의 경우에는 장기적으로는 불리하지만 즉각적으로 이득을 초래하는 카드에 대해 초기 선호도를 형성하나, 손실이 지속될수록 역학습이 이루어져 점차 불리한 카드보다 유리한 카드를 더 자주 선택하게 된다(Fellows & Farah, 2005).

아이오와 도박과제를 사용하여 알코올 사용 장애 환자의 의사결정 능력을 조사한 연구들은 알코올 사용 장애 환자에서 의사결정의 장애가 나타남을 일관적으로 보고하고 있다. 알코올 사용 장애 환자는 정상인에 비해 불리한 카드를 더 많이 선택하고, 시행이 진행되더라도 유리한 카드를 선택하는 횟수가 유의하게 증가하지 않는다(Dom et al., 2006; Le Berre et al., 2014;

Miranda, MacKillop, Mayerson, Justus & Lovallo, 2009). 아이오와 도박과제를 사용하여 폭음자의 의사결정 능력을 조사한 연구들도 알코올 사용 장애 환자처럼 폭음자가 의사결정 장애를 가지고 있음을 일관되게 보고하고 있다. 즉 폭음자는 정상인에 비해 불리한 카드를 더 많이 선택하며, 이러한 경향은 시행이 증가하여도 지속된다(Johnson et al., 2008; Moreno et al., 2012; Mullan, Wong, Allom & Pack., 2011; Xiao et al., 2009). 또한 Johnson 등(2008)은 폭음집단과 정상통제군을 대상으로 카드를 선택할 때마다 손실이 발생하고, 이득은 일정한 비율로 발생하도록 고안된 아이오와 도박과제의 변형 버전(Variant Gambling Task; VGT, Bechara et al., 2000)과 아이오와 도박과제 오리지널 버전의 수행을 비교하였다. 그 결과, 폭음집단이 정상통제집단에 비해 아이오와 도박과제에서는 낮은 수행을 보이지만 VGT에서는 정상통제집단과 유의한 차이를 보이지 않음을 관찰하였다. 이러한 결과는 폭음자들의 의사결정 장애가 즉각적인 손실보다는 즉각적인 이득에 민감하기 때문에 초래되는 것을 시사한다(Johnson et al., 2008). 또한 Xiao 등(2009)과 Goudriaan, Grekin & Sher(2011)의 중단연구에서는 폭음자들의 아이오와 도박과제의 수행 저하로 추후의 문제 음주를 유의하게 예측할 수 있음을 관찰하였다. 이러한 결과는 의사결정 능력의 결함이 추후 문제 음주를 하게 하는 요인이라는 것을 시사한다(Goudriaan et al., 2011). 즉, 유리한 의사결정을 하는 폭음자들은 실제상황에서 적응적인 의사결정을 하여 시간이 지난 후 음주 습관을 변화시키지만, 불리한 의사결정을 하는 폭음자들은 계속해서 많은 양의 음주를 하는 것으로 해석된다.

아이오와 도박과제는 실생활과 유사한 의사결정 과정을 민감하게 측정할 수 있으나, 아이오와 도박과제의 수행만으로는 복잡한 의사결정 과정 중 어느 과정의 결함으로 인해 의사결정 장애가 초래되었는지를 이해하기 어렵다(Xiao et al., 2013). 아이오와 도박과제의 수행 저하를 일으키는 핵심 요인 중 하

나가 역학습(reversal learning)의 결함이라는 주장이 제기됨에 따라(Dunn, Dalgleish & Lawrence, 2006; Fellows & Farah, 2005; Greening, Finger & Mitchell, 2011) 역학습의 결함과 아이오와 도박과제의 수행이 어떻게 관련되어 있는가에 관한 연구가 이루어지고 있다(Kovalchik & Allman, 2006).

역학습이란 수반성이 변함에 따라 자극과 이득 또는 자극과 손실에 대한 연합을 최신화(updating)하는 것을 의미하며(Gullo, Jackson & Dawe, 2010; Rolls, 1999), 의사결정의 중요한 요소라고 알려져 있다(Greening et al., 2011). 또한 반응의 융통성, 반응 억제, 충동 통제 등의 인지기능도 역학습에 관여한다고 알려져 있다(Izquierdo & Jentsch, 2012). 역학습을 하지 못하고, 융통성 없이 수반성이 전환되기 전 이득을 제공했던 자극에 집착하는 반응이 물질 사용 환자의 주요 특징인 충동성과 관련이 있다는 증거가 보고됨에 따라(Crews & Boettiger, 2009; Franken, Van Strien, Nijs & Muris., 2008; Romer et al., 2009), 역학습 과제를 사용하여 부적응적인 물질 사용에 대한 취약성을 측정할 수 있다는 가능성이 제기되었다(Brewer & Potenza, 2008; Winstanley, Olausson, Taylor & Jentsch, et al., 2010). 또한 수반성이 전환된 후에도 행동을 변화시키지 못하는 것은 습관적인 반응 경향성을 의미하며, 이는 물질 사용 장애 환자의 자동적인 행동을 반영한다고 알려져 있다(Izquierdo & Jentsch, 2012).

역학습 연구에 널리 사용되는 역학습 과제는 수반성 학습 능력과 수반성이 전환된 후의 역학습 능력을 모두 평가할 수 있다(Cools, Altamirano & D'Esposito, 2006; Robinson, Cools, Carlisi, Sahakian & Drevets, 2012; Rolls, 1999). 역학습 과제(Robinson et al., 2012)에서 연구참여자는 과제의 매 시행마다 두 장의 카드 중 검정 테두리로 표시된 카드가 이득을 제공하는 카드인지, 아니면 손실을 제공하는 카드인지 예측하는 것이 요구된다. 예측 반응을 한 후 검정 테두리로 표시된 카드가 이득을 제공하는 카드이면 초록색

웃는 얼굴로, 손실을 제공하는 카드이면 빨간색 우는 얼굴로 결과가 제시된다. 연구 참여자가 연속적으로 일정 횟수 정반응을 할 경우 이득을 제공하는 카드는 손실을 제공하는 카드로, 손실을 제공하는 카드는 이득을 제공하는 카드로 수반성이 전환된다.

역학습 과제를 사용하여 알코올 사용 장애 환자의 역학습 능력을 조사한 연구들은 알코올 사용 장애 환자에서 역학습의 장애가 나타남을 일관되게 보고하고 있다(Fortier et al., 2008; Vanes et al., 2014). 알코올 사용 장애 환자들은 역학습 과제의 수반성 학습 단계에서는 정상통제군과 유의한 차이를 보이지 않으나, 자극과 관련된 수반성이 전환된 후에는 정상통제군에 비해 유의하게 저하된 수행을 보인다(Fortier et al., 2008; Vanes et al., 2014). 이러한 결과는 알코올 사용 장애 환자들이 이전에 학습했던 수반성을 극복하는데 필요한 융통성이 부족하고(Vanes et al., 2014), 이전에 학습한 것을 억제하지 못하여서(Fortier et al., 2008) 새로운 정보를 학습하는 역학습에 결함을 보이는 것을 시사한다. 아직까지 폭음을 하는 사람을 대상으로 역학습을 조사한 연구는 없으나, 폭음을 한 쥐가 역학습의 장애를 보인다는 것이 지속적으로 보고되고 있다(Coleman et al., 2011; Obernier, White, Swartzwelder & Crews, 2002).

아이오와 도박과제의 수행과 역학습 과제의 수행을 비교함으로써, 역학습이 의사결정 과정에 미치는 영향을 확인할 수 있다(Fellows & Farah, 2005; Franken, van Strien, Nijs & Nuris, 2008; Lee et al., 2007). 예를 들어, Fellows & Farah(2005)의 연구에서 복내측 전전두피질 손상 환자군과 배외측 전전두피질 손상 환자군은 모두 정상통제군에 비해 아이오와 도박과제에서 비슷한 수준의 수행 저하를 나타냈다. 그러나 역학습 과제에서는 복내측 전전두피질 손상 환자군만이 정상통제군에 비해 유의한 수행 저하를 보였다. 이처럼 두 손상 집단이 역학습 과제의 수행에서 차이를 보인 것은 아이오와 도박

과제와 역학습 과제의 수행에 서로 다른 신경해부학적 기체가 요구되기 때문이다(Dunn, Dalgleish & Lawrence, 2006). 즉, 아이오와 도박과제의 수행에는 정서적 평가와 관련된 복내측 전전두피질(ventromedial prefrontal cortex)과 안와전두피질(orbitofrontal cortex)을 비롯하여(Bechara et al., 1994; Dom, Sabbe, Hulstijn & van den Brink, 2005), 목표를 위해 사고와 행동을 유연하게 조절하는 인지적 과정을 담당하는 배외측 전전두피질(dorsolateral prefrontal cortex) 모두 관여한다고 여겨지고 있다(Ernst et al., 2002; McClure, Laibson, Loewenstein & Cohen, 2004). 반면 역학습 과제의 수행에는 복내측 전전두피질과 안와전두피질이 관여한다고 여겨지고 있다(Fellows & Farah, 2005; Patzelt, Kurth-Nelson, Lim & MacDonald III, 2014). 이러한 연구 결과를 종합하면 복내측 전전두피질 손상 환자에서 나타나는 역학습 장애가 아이오와 도박과제의 수행 저하에 영향을 미치는 것으로 설명되고 있다(Fellows & Farah, 2005).

아직까지 알코올 사용 장애 환자를 대상으로 아이오와 도박과제의 수행과 역학습 과제의 수행을 비교한 연구는 없으나, 알코올 사용 장애 환자들은 복내측 전전두피질과 배외측 전전두피질을 포함한 광범위한 전전두피질 영역과 측두엽, 대상피질, 후두피질, 소뇌, 피질하 영역들의 회백질 부피 감소가 관찰되고 있다(Cardenas et al., 2011; Demirakca et al., 2011). 또한 La Berre 등(2014)의 연구에서는 알코올 사용 장애 환자들의 아이오와 도박과제 총 네트점수가 낮을수록 복내측 전전두피질과 배측 전대상피질, 우측 해마의 회백질 부피 감소가 더 큰 것으로 관찰되었다. 이러한 결과는 알코올 사용 장애 환자에서의 의사결정 결함이 정서적 네트워크와 인지적 네트워크 둘 다의 결함으로 인해 초래되는 것을 시사한다. 폭음자의 경우 아이오와 도박과제 수행 동안의 복내측 전전두피질과 안와전두피질 영역의 활성화 저하가 문제 음주 정도와 상관이 있다는 결과가 보고되었다(Xiao et al., 2012). 즉, 문제

음주로 인해 신경계 활동 변화가 나타나기도 하지만(Schoenbaum & Shaham, 2008), 반대로 이러한 신경계 활동의 변화가 문제 음주에 대한 잠재적인 위험요소로서의 신경인지적 지표가 될 수 있음이 제안되었다(Xiao et al., 2012). 또한 폭음자들의 문제음주 정도와 아이오와 도박과제로 측정된 폭음자들의 의사결정 능력 간에 상관성이 있다고 보고되고 있으나(Goudriaan et al., 2011; Xiao et al., 2009), 폭음자들의 문제음주 정도와 역학습 간에 관련성을 알아본 연구는 아직까지 보고되지 않고 있다. 역학습은 의사결정 능력의 핵심 요인으로 여겨지고 있으며(Dunn et al., 2006), 물질 사용장애 환자의 주요 특징과 역학습이 관련이 있다고 알려져 있기 때문에 문제음주 정도와 역학습 간의 관련성을 알아볼 필요가 있을 것으로 여겨진다.

폭음에 대한 선행연구에서는 음주량이나 빈도에 따라 경험할 수 있는 음주 문제가 질적으로 다르며(Presley & Pimentel, 2006), 폭음 횟수가 많을수록 인지기능의 저하가 더 두드러지게 나타난다고 알려져 있다(Goudriaan et al., 2007). 그러나 선행연구들에서의 폭음 기준은 양에 대해서는 동일한 반면 폭음의 빈도에 대해서는 다양하게 정의내리고 있다. 즉, 한 자리에서 남성의 경우 5잔(소주는 7잔) 이상, 여성의 경우 4잔(소주로 5잔) 이상의 음주를 해야 한다는 폭음의 양의 기준은 공통적이지만, 이러한 음주를 지난 2주 동안 한 번 이상 하는 것을 폭음으로 정의하는 연구도 있는 한편(Wechsler & Issac, 1992; Wechsler & Nelson, 2001; 류미, 이민규, 신희천, 2010; 손애리, 박지은, 2006; 천성수, 2002; 천성수, 손애리, 송창호, 이주열, 김선경, 2003), 지난 1달 동안 한 번 이상 음주를 하는 것을 폭음으로 정의하는 연구도 있다(전경숙, 이효영, 2010; 전영민, 2009). 또한 NIAAA(2004)에서는 혈중 알코올 농도가 0.08% 이상이 되도록 하는 음주패턴을 폭음으로 정의하였으며, 전형적인 성인의 경우 2시간 동안 5잔 이상(여성의 경우 4잔 이상)의 음주를 할 경우 이러한 혈중 알코올 농도에 도달하게 된다고 명시하였다. 따라서 가

장 널리 수용되고, 많은 연구에서 사용되는 폭음의 기준에는 양과 빈도뿐 아니라 음주속도(시간 당 3잔 이상, 여성의 경우 시간 당 2잔 이상)도 포함되어 있다(Crego et al., 2010; Mota et al., 2013; NIAAA, 2004; Parada et al., 2012; Petit et al., 2012).

우리나라는 외국보다 알코올 섭취가 사회적으로 허용되는 분위기로 알코올 사용 장애의 유병률이 매우 높으며(권석만, 2013), 특히 전 생애 중 대학생들의 음주문제는 매우 심각한 수준이다(양난미, 송영이, 2013). 더욱이 폭음이 학업이나 사회적, 행동적 문제에 미치는 영향에 대한 중요성은 강조되고 있지만 폭음이 인지기능에 미치는 영향에 대한 연구가 드물며, 국내에서 아직까지 연구되지 않고 있다. 또한 폭음자들의 의사결정을 알아본 연구들에서는 복잡한 의사결정 과정 중 어떤 과정의 결함으로 인해 의사결정 장애가 초래되었는지를 구체적으로 확인하기 어렵다(Xiao et al., 2013). 따라서 본 연구에서는 아이오와 도박과제와 역학습 과제를 통해 폭음자들의 의사결정 능력과 역학습 능력을 측정하고자 하였다. 폭음자들에서 의사결정 결함이 관찰된다면 이 결함이 역학습 능력과 관련이 있는지를 알아보고자 하였다. 더 나아가 의사결정 능력과 문제음주 정도, 그리고 역학습 능력과 문제음주 정도 간의 관련성을 알아보고자 하였다. 이를 통해 폭음자가 경험하는 의사결정 장애의 이해에 유용한 정보를 제공하고자 하였다.

## Ⅱ. 이론적 배경

### 1. 폭음

폭음은 짧은 기간 동안 많은 양의 술을 마시는 음주 행동을 뜻하며(Parada et al, 2011), 음주 양과 빈도, 속도를 기준으로 정의된다(NIAAA, 2004; Wechsler & Issac, 1992; Wechsler & Nelson, 2001). 폭음은 대학생들 사이에서 가장 흔하게 나타나는 문제 음주현상으로, 미국과 영국에서는 대학생 중 대략 40%가 폭음을 한다고 알려져 있으며(Gill, 2002; Wechsler et al., 2002), 국내 대학생의 경우 이보다 더 높은 비율인 65.7%의 대학생들이 폭음을 한다고 보고되고 있다(천성수 등, 2003). 폭음은 알코올 사용 장애의 주요 위험요인으로 여겨진다(Bonomo et al., 2004; Hill et al., 2000; Jennison, 2004; O' Neil et al., 2001). 알코올 사용 장애로 진단받기 위해선 부적응적인 알코올 사용 양상이 임상적으로 심각한 손상이나 고통을 일으키며, 내성(tolerance), 금단(withdrawal), 알코올에 대한 강한 갈망 등 2가지 이상의 방식으로 지난 12개월 동안 나타나야 한다(APA, 2013). 폭음은 알코올 사용 장애의 진단 기준과는 상관없이 문제 음주 현상으로 분류되며, 학업 문제, 계획하지 않은 성관계, 폭력, 음주 운전 등 해로운 결과를 초래하기도 한다(Jennison, 2004; Read, Merrill, Kahler & Strong, 2007; Wechsler & Nelson, 2001).

알코올 사용 장애와 관련된 뇌의 구조적, 기능적 결함은 광범위하게 밝혀졌으나 폭음과 관련된 신경심리적 영향에 대한 연구는 극히 제한적이다(Crego et al., 2012; Maurage, Bestelmeyer, Rouger, Charest & Belin, 2013; Maurage et al., 2012; Mota et al., 2013). 그러나 최근 들어 폭음이 뇌에

미치는 영향에 대한 관심이 증가하고 있으며(López-Caneda et al., 2013), 폭음자들이 가지는 인지 장애에 대한 연구가 이루어지고 있다(Mota et al., 2013). 폭음자들이 시공간 능력(Brumbach et al., 2007), 기억(Hartley, Elsabagh & Files, 2004; Mota et al., 2013; Parada et al., 2011), 집행기능(Goudriaan et al., 2007; Hartley et al., 2004; Johnson et al., 2008; Parada et al., 2012) 등의 인지기능 결함을 가지고 있는 것으로 보고되고 있다. 이 중에서도 전전두피질에서 관여하는 집행기능의 결함은 폭음자들이 일상생활을 영위하는데 지대한 영향을 미치기 때문에 주목받고 있다(Huston et al., 2014).

## 2. 의사결정

의사결정이란 선택 가능한 사항들에 대해 선호도를 형성하고 형성된 선호도에 근거하여 행동을 선택, 실행하며 행동의 결과를 평가하는 복잡한 인지과정이다(Ernst & Paulus, 2005). 의사결정 과정에는 심사숙고를 하는 동안 경험하는 정서(Bechara & Damasio, 2000; Damasio, 1994)와 작업기억, 억제, 정신통성 등을 포함하는 다양한 인지적 요인이 함께 관여한다고 알려져 있다(Dunn et al., 2006).

의사결정의 연구에는 아이오와 도박과제(Iowa Gambling Task; IGT, Bechara et al., 1994)가 널리 사용되고 있다. 아이오와 도박과제는 네 장의 카드 중 한 장의 카드를 선택하여 가능한 많은 돈을 획득하는 것이 목표인 카드 게임으로, 실생활에서의 의사결정을 평가하기 위해 개발되었다(Bechara, 2004; Toplak, Sorge, Benoit, West & Stanovich, 2010). 과제의 매 시행마다 네 장의 카드 중 한 장의 카드를 선택하게 되면 카드 선택에 따라 이득

과 손실이 제시된다. 이득은 카드를 선택할 때마다 발생하는 반면, 손실은 시행 중 일정한 비율로 발생한다. 네 장의 카드 중 A와 B카드는 즉각적으로는 큰 이득이 제공되지만 장기적으로는 이득보다 손실이 더 크기 때문에 불리한 카드이다. 반면, C와 D카드는 즉각적으로 제공되는 이득의 크기가 작지만, 손실의 크기도 작기 때문에 장기적으로 보았을 때 이득이 손실보다 더 큰 유리한 카드이다. 연구참여자는 과제에 카드 선택을 통해 선택에 따르는 결과를 경험하면서 어떤 카드가 유리한 카드이고, 어떤 카드가 불리한 카드인지에 대한 수반성을 학습하는 것이 요구된다(Webb, Deldonno & Killgore, 2014). 또한 불리한 카드는 유리한 카드에 비해 즉각적으로 큰 이득이 주어져서 불리한 카드에 대한 초기 선호도가 형성되지만, 장기적으로는 이득에 비해 손실이 더 크기 때문에 유리한 카드로 선택을 전환하는 역학습도 과제의 수행에 요구된다(Dunn et al., 2006; Fellows & Farah, 2005; Kim et al., 2012).

아이오와 도박과제는 복내측 전전두피질 손상 환자에서 특징적인 의사결정 결함을 조사하기 위해 개발되었다(Bechara et al., 1994). 아이오와 도박과제의 수행에는 정서적 평가와 관련된 복내측 전전두피질(Bechara et al., 1994)과 안와전두피질(Dom et al., 2005), 뇌섬엽(Paulus et al., 2002)이 관여한다고 알려져 있다. 그러나 목표를 위해 사고와 행동을 유연하게 조절하는 인지적 과정을 담당하는 배외측 전전두피질도 아이오와 도박과제의 수행에 관여한다고 알려져 있다(Ernst et al., 2002; McClure et al., 2004).

아이오와 도박과제는 이득과 손실의 발생 가능성을 명확하게 알지 못하는 모호성 하의 의사결정을 측정하기 때문에 실생활과 유사한 의사결정 과정을 측정할 수 있다(Bechara et al., 1994; Bechara, Tranel & Damasio, 2000). 그러나 아이오와 도박과제의 수행만으로는 복잡한 의사결정 과정 중 어느 과정으로 인해 의사결정 장애가 초래되었는지를 알기 어렵다(Xiao et al., 2012). 아이오와 도박과제의 수행 저하를 일으키는 주요 요인 중 하나가

역학습의 결함이라는 주장이 제기됨에 따라(Dunn et al., 2006; Fellows & Farah, 2005; Greening et al., 2011) 역학습의 결함과 아이오와 도박과제의 수행이 어떻게 관련되어 있는가에 관한 연구가 이루어지고 있다(Kovalchick & Allman, 2006; Lee et al., 2007).

### 3. 역학습

선택 가능한 사항들 중 어떤 것이 이득을 제공하고, 또 어떤 것이 손실을 초래하는지에 대한 수반성 학습 능력은 끊임없이 변화하는 환경 속에서 적응적인 행동을 하기 위해 중요한 능력이다(Vanes et al., 2014). 실제 환경은 끊임없이 변화하기 때문에, 학습된 수반성도 환경의 변화에 따라 융통성 있게 변화되어야 한다. 역학습이란 수반성이 변화하면 그에 따른 새로운 수반성 학습을 하여 행동을 변화시키는 것으로 의사결정의 중요한 요소라고 알려져 있다(Greening et al., 2011). 역학습의 장애는 충동성, 억제결함, 사회적으로 부적절한 행동 등과 관련이 있으며(Hornak et al., 2004; Rolls, Hornak, Wade & McGrath, 1994), 물질 사용 장애(Patzelt et al., 2014), 반사회적 인격장애(Budhani, Rehell & Blair, 2006; Mitchell, Colledge, Leonard & Blair, 2002), 품행 장애(Budhani & Blair, 2005), 전두측두엽 치매(frontotemporal dementia)(Rahman, Sahakian, Hodges, Rogers & Robbins, 1999), 양극성 장애(Dickstein et al., 2009), 조현병(Waltz & Gold, 2007) 등 사회적 기능 결함을 특징으로 하는 다양한 정신장애에서 나타나는 것으로 알려져 있다.

역학습은 정서적 평가와 관련된 안와전두피질과 복내측 전전두피질에서 관여하는 것으로 알려져 있다(Fellows, 2011; Murray, O' Doherty &

Schoenbaum, 2007; Rushworth, Noonan, Boorman, Walton & Behrens, 2011). 따라서 안와전두피질과 복내측 전전두피질의 손상은 역학습 장애를 초래하며(Fellows & Farach, 2005; Hornak et al., 2004; Rolls et al., 1994; Tsuchida, Doll & Fellows, 2010), 안와전두피질의 손상 정도는 수반성이 전환되었을 때 이전에 이득을 제공했던 자극에 대해 보속반응을 보이는 것과 상관이 있다는 것이 관찰되었다(Bechara et al., 2001; Hornak et al., 2004; Rolls et al., 1994). 반면 인지적인 평가 능력과 관련된 영역인 배외측 전전두피질 손상 환자에서는 역학습 장애가 관찰되지 않는다(Fellows & Farah, 2005).

#### 4. 알코올 사용 장애 환자의 의사결정 장애 및 역학습 장애

##### 4.1. 알코올 사용 장애 환자의 의사결정 장애

알코올 사용 장애 환자들에서 관찰되는 다양한 신경심리 기능 장애 중 의사결정의 장애가 관심을 받고 있다. 이는 직장이나 가족, 집, 명예 등을 잃어버리는 것과 같이 심각한 부정적인 결과에 직면했을 때조차, 즉각적인 보상을 제공하는 음주를 중단하지 못하는 알코올 사용 장애 환자의 주요 특징이 잘못된 의사결정 과정을 반영하기 때문이다(APA, 1994; Bechara, 2003; Mitchell et al., 2005). 또한 의사결정 장애는 만성 알코올 사용 장애 환자 뿐 아니라(Bechara et al., 2001; Brevers et al., 2014; Dom et al., 2006) 태아 알코올 증후군 환자(Kully-Martens et al., 2013), 알코올 사용 장애 환자의 건강한 친척(Dolan et al., 2008; Lovallo et al., 2006) 및 폭음자(Goudriaan et al., 2007; Johnson et al., 2008; Xiao et al., 2012;

Xiao et al., 2009)에서도 관찰되기 때문에 의사결정 장애가 알코올 사용 장애의 특성 지표로 여겨지고 있다(Xiao et al., 2012).

아이오와 도박과제를 사용하여 알코올 사용 장애 환자의 의사결정 능력을 조사한 연구들은 알코올 사용 장애 환자들이 의사결정 장애를 가지고 있음을 일관적으로 보고하고 있다. 알코올 사용 장애 환자는 정상인에 비해 불리한 카드를 더 많이 선택하고, 시행이 진행되더라도 유리한 카드를 선택하는 횟수가 유의하게 증가하지 않는다(Brevers et al., 2014). 뿐만 아니라 해독 치료를 한 후 몇 주 혹은 몇 년 동안 금주를 한 알코올 사용 장애 환자들도 정상인에 비해 불리한 카드를 더 많이 선택하는 의사결정 장애를 보인다(Kornreich et al., 2013; Noël, Bechara, Dan, Hanak & Verbanck, 2007). 이러한 결과는 알코올 사용 장애 환자의 의사결정 장애가 금주를 하여도 회복되지 않는다는 것을 의미한다(Brevers et al., 2014). 또한 지속되는 의사결정 장애는 또다시 부적응적인 물질 사용을 유발할 수 있기 때문에(Bechara, 2005), 알코올 사용 장애 환자의 의사결정 장애가 추후 알코올 사용 장애의 재발을 초래할 수 있는 위험 요인일 수 있다는 것으로 시사되었다(Brevers et al., 2014).

알코올 사용 장애 환자에서 복내측 전전두피질과 배외측 전전두피질을 포함한 광범위한 전전두피질 영역과 측두엽, 대상피질, 후두피질, 소뇌, 피질하 영역 등의 회백질 부피 감소가 관찰된다(Cardenas et al., 2011; Demiraka et al., 2011; La Berre et al., 2014). 또한 La Berre 등(2014)의 연구에서는 알코올 사용 장애 환자들의 아이오와 도박과제 총 네트점수가 낮을수록 복내측 전전두피질과 배측 전대상피질, 우측 해마의 회백질 부피 감소가 더 큰 것으로 관찰되었다. 이러한 결과는 알코올 사용장애 환자에서의 의사결정 결함이 정서적 네트워크와 인지적 네트워크 둘 다의 결합으로 발생하는 것으로 시사되었다.

## 4.2 알코올 사용 장애 환자의 역학습 장애

알코올을 포함한 물질 사용 장애 환자가 자동적으로 물질을 찾는 행동은 수반성이 전환된 후에도 행동을 변화시키지 못하는 습관적인 반응 경향성을 의미한다(Izquierdo & Jentsch, 2012). 또한 물질 사용 장애 환자의 주요 특징 중 하나인 충동성은 역학습을 하지 못하고 수반성이 전환되기 전 이득을 제공했던 자극에 집착하는 반응과 관련이 있다고 알려져 있다(Crews & Boettiger, 2009; Fineberg et al., 2009; Franken et al., 2008). 알코올과 같이 중독성 있는 약물을 섭취할 경우 안와전두피질의 활성화 변화를 야기하여, 안와전두피질에서 관여하는 역학습 과제의 수행 결함을 일으킨다고 이해되고 있다(Schoenbaum & Shaham, 2008).

역학습 과제를 사용하여 알코올 사용 장애 환자의 역학습 능력을 조사한 연구들은 알코올 사용 장애 환자에서 역학습의 장애가 나타남을 일관되게 보고하고 있다(Fortier et al., 2008; Vanes et al., 2014). 예를 들어 Fortier 등(2008)은 알코올 사용 장애 환자들이 역학습 과제의 수반성 학습 단계에서는 정상통제군과 유의한 차이를 보이지 않으나, 자극과 관련된 수반성이 전환된 후에는 알코올 사용 장애 환자들이 정상통제군에 비해 유의하게 저하된 수행을 보임을 관찰하였다. 이러한 결과는 알코올 사용 장애 환자들이 수반성이 전환되기 전에 학습한 것을 억제하지 못하여 새로운 정보를 학습하는 역학습에 결함을 보이는 것으로 해석되었다. 또한 Vanes 등(2014)은 알코올 사용 장애 환자들이 수반성 학습 단계에서는 어려움을 보이지 않았으나 수반성이 전환된 후 역학습을 하는데 더 많은 시행이 필요함을 관찰하였다. 이러한 결과는 알코올 사용 장애 환자들이 이전에 학습했던 수반성을 극복하는데 필요한 융통성이 부족하다는 것을 시사한다.

## 5. 폭음자의 의사결정 장애 및 역학습 장애

### 5.1. 폭음자의 의사결정 장애

폭음자를 대상으로 아이오와 도박과제를 사용하여 의사결정 능력을 조사한 연구들은 폭음자에서 의사결정 장애가 나타남을 일관되게 보고하였다. 즉, 폭음자는 정상인에 비해 유리한 카드를 선택하는 횟수가 더 적고, 시행이 진행되더라도 유리한 카드를 선택하는 횟수가 증가하지 않는다(Goudriaan et al., 2007; Johnson et al., 2008; Xiao et al., 2009). Johnson 등(2008)은 미래 결과에 대해 숙고하지 못하는 폭음자들의 의사결정 장애가 즉각적인 이득에 민감하기 때문에 초래되는지를 알아보기 위해 아이오와 도박과제 오리지널 버전과 아이오와 도박과제의 변형 버전(Variant Gambling Task; VGT, Bechara et al., 2000)의 수행을 비교해 보았다. VGT는 카드를 선택할 때마다 손실이 발생하고, 이득은 일정한 비율로 발생하도록 고안한 과제이다. 연구 결과 폭음집단이 정상통제집단에 비해 아이오와 도박과제에서는 저하된 수행을 보였지만, VGT에서는 정상통제집단과 유의한 차이를 보이지 않음을 관찰하였다. 이는 폭음자들에서 관찰되는 의사결정 장애가 즉각적인 손실보다는 즉각적인 이득에 민감하기 때문에 초래된다는 것을 시사한다. 또한 Xiao 등(2009)과 Goudriaan 등(2011)의 중단 연구에서는 아이오와 도박과제의 수행 저하로 추후의 문제 음주를 유의하게 예측할 수 있음을 관찰하였다. 이러한 결과는 의사결정 능력의 결함이 추후에 문제 음주에 빠질 수 있게 하는 요인이라는 것을 시사한다(Goudriaan et al., 2011).

Xiao 등(2012)은 fMRI를 사용하여 폭음자들이 아이오와 도박과제를 수행하는 동안 뇌의 활성화를 조사하였다. 그 결과, 폭음자들은 아이오와 도박과제 수행 동안 정상통제군에 비해 정서와 보상 관련 행동에 관여하는 좌측 해마와

양측 뇌섬엽에서의 과잉활성화가 관찰되었다. 뿐만 아니라 폭음자들의 정서적 평가와 관련된 안와전두피질과 복내측 전전두피질의 활성화 저하가 문제 음주와 상관이 나타났다.

## 5.2. 폭음자의 역학습 장애

아직까지 폭음을 하는 사람을 대상으로 역학습을 조사한 연구는 없으나, 폭음을 한 쥐가 역학습 과제에서 수행 저하를 보인다는 것이 지속적으로 보고되고 있다(Coleman et al., 2011; Obernier et al., 2002). Obernier 등(2002)의 연구에서는 알코올을 섭취한 쥐가 그렇지 않은 쥐보다 공간 역학습 과제에서 역학습을 하기 위해 더 많은 시행이 필요한 것을 발견하였다. 또한 이전에 학습했던 장소로 더 자주 돌아가는 보속반응을 보였다. 이러한 역학습 장애는 폭음을 한 사람에서도 나타날 수 있다는 가능성이 제안되었다.

### Ⅲ. 연구문제 및 연구 가설

본 연구에서는 아이오와 도박과제와 역학습 과제를 사용하여 폭음자의 의사결정 능력과 역학습 능력을 알아보고, 폭음자의 의사결정 능력과 역학습 간의 관련성을 알아보고자 하였다. 또한 폭음자의 의사결정 능력과 역학습 능력 각 각이 문제 음주 정도와 관련이 있는지를 알아보고자 하였다.

연구 문제 1. 폭음집단과 정상통제집단은 의사결정 능력에 차이를 보일 것인가?

가설 1-1. 폭음집단은 정상통제집단에 비해 아이오와 도박과제에서 더 낮은 전체 네트점수를 보일 것이다.

가설 1-2. 폭음집단은 정상통제집단에 비해 아이오와 도박과제의 블록별 네트점수가 시행이 진행되어감에도 유의하게 증가하지 않을 것이다.

연구문제 2. 폭음집단과 정상통제집단은 역학습 능력에 차이를 보일 것인가?

가설 2-1. 폭음집단은 정상통제집단과 역학습 과제의 수반성 학습 단계에서 수행 차이를 보이지 않을 것이다.

가설 2-2. 폭음집단은 정상통제집단에 비해 역학습 과제의 역학습 단계에서 수행 저하를 보일 것이다.

연구문제 3. 폭음집단의 의사결정 능력과 역학습 능력 간에 관련성이 있을 것인가?

가설 3-1. 폭음집단의 아이오와 도박과제의 수행 수준과 역학습 과제의 수행 수준은 유의한 정적 상관을 보일 것이다.

연구문제 4. 폭음집단의 의사결정 능력 및 역학습 능력은 문제 음주 정도와 관련성이 있을 것인가?

가설 4-1. 폭음집단의 아이오와 도박과제의 수행 수준과 문제 음주 정도가 유의한 부적 상관을 보일 것이다.

가설 4-2. 폭음집단의 역학습 과제의 수행 수준과 문제 음주 정도가 유의한 부적 상관을 보일 것이다.

## IV. 연구방법

### 1. 연구 대상

수도권 소재 대학에 재학 중인 대학생들을 대상으로 웹 설문지를 실시하여 폭음집단 15명(남 5명, 여 10명)과 정상통제집단 15명(남 4명, 여 11명)을 선정하였다. 본 연구에서는 Wechsler와 Issac(1992)과 Wechsler와 Nelson(2001)의 폭음 양과 빈도의 기준에 따라 남성의 경우 5잔(소주는 7잔), 여성의 경우 4잔(소주는 5잔) 이상의 술을 지난 2주 동안 1번 이상 마시며, 이에 더하여 NIAAA(2004)에서 제시한 시간 당 3잔(여성의 경우 2잔) 이상의 속도로 음주를 하는 것을 폭음으로 정의하였다. 표준적인 한 잔은 약 12g의 에탄올이 함유된 맥주 한 잔(330ml), 와인 한 잔, 양주 한 잔에 해당하며(World Health Organization, 2000), 이러한 술의 5잔과 4잔에 들어 있는 에탄올 양은 각각 소주 7잔, 5잔과 동일하다(국민 건강영양조사, 2012; 전영민, 2009).

‘폭음집단’은 알코올 사용 장애 선별 검사(Alcohol Use Disorder Identify Test: AUDIT, Babor et al, 2001)의 총점과 알코올 사용 설문지(Alcohol Use Questionnaire: AUQ, Townshend & Duka, 2002)의 10번 문항(음주 속도 질문) 점수(Crego et al., 2010; Mota et al., 2013; NIAAA, 2004; Parada et al., 2012), 폭음의 양과 빈도 기준에 근거하여 선정하였다. 세계보건기구(WHO)에서는 AUDIT 총점 8점을 기준으로 문제 음주자를 선별하도록 권고하고 있다(Babor, Higgins-Biddle, Saunders & Monteiro, 2001). 그러나 8점은 음주로 인한 문제가 전혀 없다 하더라도 문제가 발생할 수 있음을 예고하는 의미이기 때문에 현재 문제 음주자를 선별하

기 위한 목적으로는 12점을 기준으로 사용할 것이 제안되었으며(김종성 등, 1999), 12점을 구분 점수로 사용할 경우 민감도와 특이도가 가장 높다고 제안되고 있다(김종성 등, 1999; 이병욱, 이충현, 이필구, 최문종, 남궁기, 2000). 또한 AUDIT 총점이 26점 이상일 경우에는 알코올 의존이 의심된다(김종성 등, 1999). 이에 따라 본 연구에서 사용한 ‘폭음집단’의 선정 기준은 다음과 같다. (1) AUDIT에서 12점 이상, 26점 미만의 점수를 받아 문제 음주자로 구분되며, (2) 한 번의 술자리에서 남성의 경우 5잔(소주는 7잔), 여성의 경우 4잔(소주는 5잔)의 술을 지난 2주 동안 1번 이상 마시고, (3) 시간 당 3잔(여성의 경우 2잔) 이상의 속도로 음주를 하는 사람으로 정하였다.

‘정상통제집단’은 AUDIT를 통해 정상음주자로 구분되며, 폭음의 음주패턴을 보이지 않는 사람으로 선정하였다. 국내의 많은 연구에서는 AUDIT 총점 12점을 문제 음주자의 구분 점수로 사용하여, 12점 미만의 점수를 받은 사람을 정상 음주자로 분류한다(김종성 등, 1999; 양난미, 송영이, 2013; 이병욱 등, 2000; 윤명숙, 2006). 그러나 일부 연구에서는 WHO에서 권유하는 구분 점수인 8점을 사용하여, 8점 미만의 점수를 받은 사람을 정상 음주자로 구분하고 있다(김용성, 1999; 유채영, 2000). 따라서 본 연구에서 정상통제군의 구분 점수는 AUDIT의 총점 8점으로 정하였다. 즉, 정상통제군은 (1) AUDIT에서 8점 미만의 점수를 받아 정상음주자로 구분되며, (2) 한 번의 술자리에서 남성의 경우 5잔(소주는 7잔), 여성의 경우 4잔(소주는 5잔)의 술을 지난 2주 동안 마신 적이 없고, (3) 시간 당 2잔(여성의 경우 1잔) 이하의 속도로 음주를 하는 사람으로 정하였다.

모든 연구 참여자들이 신체질환, 신경 질환, 정신장애, 약물 및 알코올 중독의 병력을 가지고 있지 않다는 점을 확인하기 위해 구조화된 임상 면담(Structured Clinical Interview for DSM-IV-Non Patient; SCID-NP,

First et al., 1996)을 실시하였다. 또한 연구 참여자의 부모가 알코올 중독의 이력을 가지고 있지 않다는 점을 확인하기 위해 한국어판 알코올 중독자 자녀 선별검사(The Korean Version of the Children of Alcoholics Screening Test: CAST-K, Jones, 1983)를 실시하여 6점 이상일 경우 연구에서 제외하였다.

## 2. 평가 도구

### 2.1. 폭음자 변별 척도

#### 2.1.1. Alcohol Use Disorder Identification Test (AUDIT)

AUDIT(Babor et al, 2001)는 알코올 사용 장애와 음주 문제의 심각도를 평가하는 자기 보고형 도구로 총 10개의 문항으로 구성되어 있다. 문항 1에서 문항 8까지와 문항 10은 5개의 범주에서 답하게 되어 있어 각각 0점에서 4점까지 줄 수 있으며, 문항 9는 3개의 범주로 답하게 되어 있어 각각 0, 2, 4점을 부여하여 총 10문항의 합계 점수는 0~40점이다. 10개의 문항은 알코올 섭취의 빈도와 양에 대한 3문항과 알코올 의존성에 대한 3문항, 정신-사회학적 문제의 유무에 대한 4문항을 포함하고 있다. 본 연구에서는 이병욱 등(2000)이 번안한 한국어판 알코올 사용 장애 진단 검사(K-AUDIT)를 사용하였으며, 내적 일치도는 .86이었다.

#### 2.1.2. Alcohol Use Questionnaire(AUQ)의 10, 11, 12번 문항

음주 패턴을 측정하는 AUQ(Mehrabian & Russell, 1978)의 전체 문항 중 폭음 점수에 해당하는 문항인 10번, 11번, 12번 문항을 사용한다

(Townshend & Duka, 2002). 이 문항을 통해 음주 속도(한 시간에 섭취하는 평균 음주량), 지난 6개월 동안 음주를 할 때 취한 평균 횟수, 술을 마실 때 취하는 비율을 측정한다. 또한  $[4 \times 10$ 번 문항 + 11번 문항 +  $0.2 \times 12$ 번 문항] 으로 폭음 점수를 계산할 수 있다(Mehrabian & Russell, 1978). 국내에는 아직 변안된 설문지가 없기 때문에 본 연구를 위해 변안하여 사용하였다.

### 2.1.3. 폭음의 양/빈도

폭음자에 대한 선행 연구에서는 AUDIT의 3번 문항으로 폭음기준에 따른 음주 양과 빈도를 충족시키는지 판단하였지만(Crego et al., 2012; Mota et al., 2013; Parada et al., 2012), AUDIT의 3번 문항은 여성과 남성을 구분하고 있지 않으며, 폭음의 빈도에 대해 보다 구체적으로 측정하지 못한다. 따라서 지난 2주 동안 한 번의 술자리에서 남성의 경우 소주 7잔(다른 종류의 술은 5잔) 이상, 여성의 경우 소주 5잔(다른 종류의 술은 4잔 이상)의 술을 마신 것이 몇 번인지에 대해 질문하는 하나의 문항을 추가하였다.

## 2.2. 임상척도

### 2.2.1. DSM-IV 축 1 장애를 위한 구조화된 임상면담(Structured Clinical Interview for DSM-IV-Non Patient: SCID-NP)

SCID-NP는 DSM-IV 진단 기준에 따라 축 1 장애를 진단하기 위한 반구조화된 면담도구로서(First, Spitzer, Gibbon & Williams, 1996), 검사자가 증상의 유무를 질문하며 수검자의 응답에 따라 다음 장애군으로 넘어가는 진단결정분기도(decision making tree)를 사용한다. 각 문항 당 1(없

음 혹은 해당 안 됨), 2(역치미만), 3(역치 또는 해당됨)으로 기록하며, 검사자간 신뢰도는 .70이다. 본 연구에서는 한오수 등(2000)이 번안한 것을 사용하였다.

### 2.2.2. 한국어판 알코올 중독자 자녀 선별검사(The Korean Version of the Children of Alcoholics Screening Test: CAST-K)

CAST-K는 알코올 중독자 자녀 선별검사로서, 총 30문항으로 구성되어 있으며 부모에 대한 자녀의 지각, 경험, 반응을 평가함으로써 적어도 한 명의 알코올 중독자 부모가 있는지를 선별하기 위해 고안되었다(Jones, 1981). 이는 (a) 부모의 음주와 관련된 심리적 고통, (b) 부모 간의 음주와 관련된 가정불화에 대한 지각, (c) 부모의 음주를 조절(control)하려는 시도, (d) 알코올 중독으로부터 달아나려는 노력, (e) 음주와 관련된 가정 내 폭력에 노출됨, (f) 부모를 알코올 중독자로 지각하는 경향, (g) 전문적인 상담을 받고 싶은 소망을 다룬다. 각 문항에 대해 예/아니오 중 하나를 선택하여 답하게 되어 있다. 본 연구에서는 김미례, 장환일, 김경빈(1995)이 번안한 척도를 사용하였으며, 알코올 중독자 자녀에 해당하는 기준 점수(cut-off score)는 6점이다. 내적 일치도는 .95이었다.

### 2.2.3. 우울척도(Self-Rating Depression Scale: SDS)

SDS는 우울의 정서, 생리적 증상, 심리적 증상 정도를 평가하는 자기보고식 척도이며(Zung, 1965), 20문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 4점 Likert 형으로 그 증상의 정도에 따라 1점에서 4점 중 하나에 평정하도록 되어 있다. 20개 문항 중 10개 문항이 반대로 기술되어 있어, 역으로 환산하여 채점하도록 되어 있다. 우울이 심할수록 높은 점수를 받게 되는데 점수의 범위는 20점에서 80점까지이다. 본 연구에서는 이영호 & 송중용

(1991)이 번안한 도구를 사용하였으며, 내적 일치도는 .79이었다.

#### 2.2.4. 상태-특성 불안척도(Spielberger's State-Trait Anxiety Inventory: STAI)

불안 정도를 알아보기 위해 Spielberger 등(1970)의 상태-특성 불안척도를 사용하였다. 이 척도는 상태불안을 측정하는 20문항과 특성 불안을 측정하는 20문항으로 구성되어 총 40문항이다. 각 문항은 4점 Likert형으로 불안 정도에 따라 1점에서 4점 중에 하나에 평정하도록 되어 있다. 불안이 심할수록 높은 점수를 받게 되는데 점수의 범위는 상태불안과 특성불안 각각 20점에서 80점까지이다. 본 연구에서는 김정택(1978)이 번안하여 한국형으로 표준화한 도구를 사용하였다. 내적 일치도는 상태 불안척도 .92, 특성 불안척도 .89이었다.

### 2.3. 지능 검사

한국판-웍슬러 성인 지능검사(Korean-Wechsler Adult Intelligence Scale: K-WAIS)는 Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised를 국내에 맞게 재표준화 한 검사이며(염태호 등, 1992), 지능을 평가하는 검사이다. 언어성 검사는 6개의 소검사(기본지식, 숫자외우기, 어휘, 산수, 이해, 공통성 문제)로 구성되어 있으며, 동작성 검사는 5개의 소검사(빠진곳찾기, 차례맞추기, 토막짜기, 모양맞추기, 바꿔쓰기)로 구성되어 있다. 각각의 하위검사들을 합산하여 언어성 지능, 동작성 지능이 산출되며, 언어성 지능과 동작성 지능을 합산하여 전체지능지수를 산출한다. 본 연구에서는 전체지능지수만을 사용하였다.

### 3. 실험 절차

#### 3.1. 아이오와 도박과제

의사결정 능력을 평가하기 위해 전산화 아이오와 도박과제(Iowa Gambling Task; IGT, Bechara et al., 2007)를 사용하였다. 아이오와 도박과제에는 매 시행마다 네 장의 카드(A, B, C, D)가 제시되는데, 두 장의 카드(A와 B)는 즉각적으로 큰 이득을 제공하지만, 장기적으로는 큰 손실을 제공하기 때문에 이득보다 손실이 더 큰 불리한 카드이다. 다른 두 장의 카드(C와 D)는 즉각적으로 적은 이득을 제공하지만, 장기적인 손실도 작기 때문에 손실보다 이득이 더 큰 유리한 카드이다. 또한 A와 C 카드는 적은 금액의 손실이 높은 빈도로 초래되는 반면, B와 D카드는 큰 금액의 손실이 낮은 빈도로 초래된다. 과제는 연습 시행 20시행과 본 시행 100시행으로 총 120 시행을 실시하였으며, 평균 15분 정도 소요되었다. 과제에서 의사결정 능력은 전체 100 시행에서 산출되는 총 네트점수와 전체 시행을 20시행씩 구분한 다섯 블록에서의 블록별 네트점수로 측정하였다. 각 네트점수는 유리한 카드를 선택한 횟수에서 불리한 카드를 선택한 횟수를 뺀  $[(C+D)-(A+B)]$ 로 측정하였다.



그림 1. 아이오와 도박과제의 화면 제시 순서

### 3.2. 역학습 과제

수반성 학습과 역학습을 측정하기 위해 Robinson 등(2012)의 역학습 과제(reversal learning task)를 수정하여 사용하였다. 컴퓨터 모니터 화면에 얼굴 사진이 있는 카드와 풍경 사진이 있는 카드가 제시되며, 매 시행마다 무선적으로 두 카드 중 한 장의 카드에 검정색 테두리가 표시되어 제시되었다. 두 카드 중 하나는 이득을 제공하는 카드이고, 다른 하나는 손실을 제공하는 카드이다. 연구참여자에게 두 장의 카드 중 검정색 테두리로 표시된 카드가 이득을 제공하는 카드인지, 손실을 제공하는 카드인지를 예측하라고 지시하였다. 반응을 한 후 검정 테두리로 표시된 카드가 이득을 제공하는 카드이면 모니터 화면의 중간에 초록색 웃는 얼굴로, 손실을 제공하는 카드이면 빨간색 우는 얼굴로 결과가 제시된다고 알려주었다. 또한 어떤 카드가 이득을 제공하는 카드이고, 손실을 제공하는 카드인지는 시행이 지속됨에

따라 때때로 변할 수 있다고 알려주었다.

과제는 E-PRIME(Psychology Software Tools, Inc) 프로그램을 사용하여 실시하였다. 과제가 시작되면 십자 표시(+)의 고정점이 1000ms 동안 제시되었고, 두 개의 카드가 1500ms 동안 제시되었다. 연구참여자가 반응을 한 후 카드의 결과가 500ms 동안 초록색 웃는 얼굴이나 빨간색 우는 얼굴로 제시되었다. 그러나 만약 연구참여자가 두 카드가 제시되는 1500ms 동안 반응을 하지 않을 경우에는 결과 대신 "Too late"라는 반응 촉구 화면이 500ms 동안 나온 후 다음 시행으로 넘어갔다.

본 실험을 수행하기에 앞서 수반성 전환이 포함되지 않은 연습시행 15시행을 실시하여 모든 연구 참여자들이 과제를 이해하도록 하였다. 본 시행은 블록당 120시행 씩 총 4블록으로 구성되었다. 각 블록은 첫 수반성 전환에 도달하기 전까지의 수반성 학습 단계와 수반성 전환이 발생한 이후의 역학습 단계로 구성되었다. 연구참여자가 정반응을 연속적으로 6번 할 경우 수반성이 전환되며, 각 블록은 8번의 수반성 전환이 발생할 경우 종료되었다.

과제에서 수반성 학습 능력은 수반성 전환에 도달하기 위해 행한 평균 시행 수(Vane et al., 2014)와 수반성 전환에 도달하기 전의 정확률(Kodituwakku, May, Clericuzio & Weers, 2001; Roll et al., 1994; Lee et al., 2007)로 측정하였고, 역학습 능력은 역학습 단계에서 수반성 전환 횟수(Kodituwakku et al., 2001)와 역학습 단계에서의 정확률(Fellows & Farah, 2005; Lee et al., 2007)로 측정하였다. 연구참여자가 1500ms 동안 반응을 하지 못한 시행은 분석에서 제외하였다.

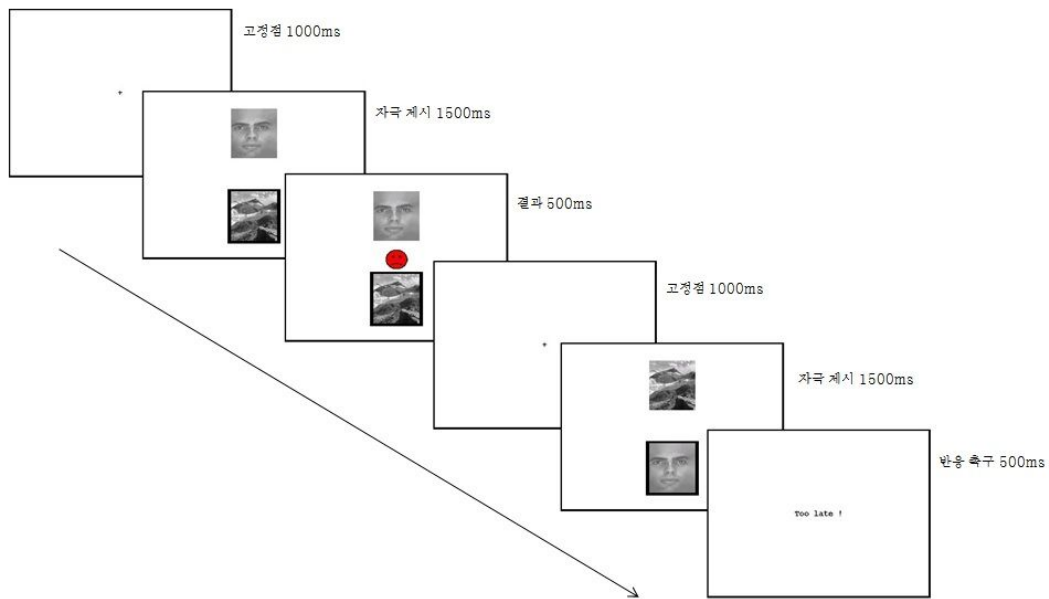


그림 2. 역학습 과제의 화면 제시 순서

## 4. 자료 분석

### 4.1. 인구통계학적 특성

폭음집단과 정상통제집단의 인구통계학적 변수를 독립표본 t검정 (independent sample t-test)을 사용하여 분석하였다.

### 4.2. 행동 자료

#### 4.2.1. 아이오와 도박과제

아이오와 도박과제에서 폭음집단과 정상통제집단의 전체 네트점수를 독립표본 t검정을 사용하여 분석하였다. 또한 전체 시행을 20시행씩 다섯 블록

으로 나누어 블록별 네트점수를 산출한 뒤, 이를 혼합설계 변량분석(ANOVA mixed design)으로 분석하였다. 이 때 아이오와 도박과제의 블록별 네트점수가 피험자 내 요인이고, 집단이 피험자 간 요인이었다. 각각의 측정치들 간의 분산차로 인하여 구형성 가정이 위배될 경우 Greenhouse-Geisser correction을 적용하였다.

#### 4.2.2. 역학습 과제

역학습 과제의 수반성 학습 단계에서 나타난 폭음집단과 정상통제집단의 행동자료(첫번째 수반성 전환에 도달하기 위해 행한 시행 수, 정확률)를 독립표본 t 검정(independent sample t-test)을 사용하여 분석하였다. 또한 역학습 단계에서 나타난 폭음집단과 정상통제집단의 행동자료(수반성 전환 총 횟수, 정확률)를 독립표본 t 검정(independent sample t-test)을 사용하여 분석하였다.

#### 4.2.3. 아이오와 도박과제와 역학습 과제의 비교

폭음집단의 아이오와 도박과제의 수행 수준과 역학습 수행 간에 상관성이 있는지를 알아보기 위해 아이오와 도박과제 네트 점수와 역학습 행동 자료 간에 Pearson 상관 분석을 실시하였다.

#### 4.2.4. 아이오와 도박과제와 역학습 과제 각각과 문제음주 정도의 비교

폭음집단의 아이오와 도박과제의 수행 수준과 역학습 수행 수준 각각이 문제음주 정도와 관련이 있는지를 알아보기 위해, 아이오와 도박과제 네트 점수와 역학습 행동 자료 각각과 AUDIT로 측정한 문제 음주 정도 간에 Pearson 상관 분석을 실시하였다.

## V. 연구 결과

### 1. 인구통계학적 특성

정상통제집단과 폭음집단의 인구통계학적 특성은 표 1에 기술되어 있다. 정상통제집단과 폭음집단은 연령,  $t(28)=0.34$ , *ns*, 교육연한,  $t(28)=-1.49$ , *ns*, 지능지수,  $t(28)=-0.93$ , *ns*, SDS,  $t(28)=0.03$ , *ns*, STAI 상태,  $t(28)=-0.81$ , *ns*, 및 STAI 특성,  $t(28)=0.40$ , *ns*, CAST-K,  $t(28)=1.95$ , *ns*, 에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 반면 AUDIT,  $t(28)=16.90$ ,  $p<.001$ , 음주 속도,  $t(28)=11.45$ ,  $p<.001$ , 지난 6개월 동안 취한 평균 횟수,  $t(28)=3.93$ ,  $p<.01$ , 술을 마실 때 취하는 비율,  $t(28)=3.42$ ,  $p<.01$ , 과 AUQ 폭음 점수,  $t(28)=7.88$ ,  $p<.001$ , 에서는 유의한 차이가 나타났다. 즉, 폭음집단이 정상통제집단에 비해 유의하게 높은 AUDIT 총점, 음주 속도, 지난 6개월 동안 음주를 할 때 취한 평균 횟수, 술을 마실 때 취하는 비율, AUQ 폭음 점수를 보였다.

표 1. 정상통제집단과 폭음집단의 인구통계학적 특성

	정상통제집단	폭음집단	<i>t</i>
	( <i>n</i> =15)	( <i>n</i> =15)	
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
연령(년)	21.80 (2.27)	22.13 (3.00)	0.34
교육연한(년)	15.20 (1.15)	14.53 (1.30)	-1.49
지능지수	115.67 (10.87)	112.47 (7.84)	-0.93
SDS	39.67 (9.01)	39.73 (5.12)	0.03
STAI 상태	41.20 (11.19)	38.27 (8.51)	-0.81
STAI 특성	39.93 (12.86)	41.53 (8.90)	0.40
AUDIT	2.33 (1.54)	16.00 (2.73)	16.90***
음주 속도(잔/시간)	0.80 (0.68)	4.00 (0.85)	11.45***
지난 6개월 동안 취한 평균 횟수	0.20 (0.56)	5.33 (5.02)	3.93**
술을 마실 때 취하는 비율(%)	14.33 (27.05)	51.87 (32.75)	3.42**
AUQ 폭음 점수	6.53 (5.99)	31.71 (10.83)	7.88***
CAST-K	0.53 (1.13)	1.53 (1.64)	1.95

주. SDS: Self-Rating Depression Scale

STAI: Spielberger's State-Trait Anxiety Inventory

AUDIT: Alcohol Use Disorder Identification Test

CAST-K: The Korean Version of the Children of Alcoholics Screening Test

\*\*\**p*<.001, \*\**p*<.01

## 2. 행동 자료 분석

### 2.1. 아이오와 도박과제

#### 2.1.1. 네트점수

정상통제집단과 폭음 집단의 아이오와 도박과제 전체 네트점수와 블록별 네트점수가 그림 3과 표 2에 제시되어 있다. 전체 네트점수에서 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다,  $t(28) = -2.47$ ,  $p < .05$ . 즉 정상통제집단에 비해 폭음집단이 유의하게 낮은 전체 네트점수를 보였다. 블록별 네트점수의 ANOVA 결과가 표 3에 제시되어 있다. 집단 간의 블록별 네트점수에서 유의한 차이가 관찰되었으며,  $F(1, 28) = 6.12$ ,  $p < .05$ , 블록들 간 네트점수에서도 유의한 차이가 나타났다,  $F(4, 112) = 4.47$ ,  $p < .01$ . 어떤 블록의 네트점수에서 집단 간 유의한 차이가 있는지를 확인하고자 독립표본 t검정을 실시하였다. 그 결과, 블록 1,  $t(28) = 0.46$ , *ns*, 블록 2,  $t(28) = -1.59$ , *ns*, 블록 4,  $t(28) = -1.14$ , *ns*, 블록 5,  $t(28) = -1.82$ , *ns*, 에서는 집단 간 유의한 차이가 관찰되지 않았으나, 블록 3에서 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다,  $t(28) = -3.26$ ,  $p < .01$ . 즉, 블록 3에서는 정상통제집단에 비해 폭음집단이 유의하게 더 낮은 네트 점수를 보였다.

이에 더하여 각 집단에서 블록 간 네트점수 변화의 경향성을 확인하고자 경향분석(trend analysis)을 실시하였다. 그 결과 폭음집단에서는 시행이 진행될수록 네트점수가 선형적으로 증가하는 경향이 관찰되지 않았으나,  $F(1, 14) = 1.09$ , *ns*, 정상통제집단에서는 시행이 진행될수록 네트점수가 선형적으로 증가하는 경향이 관찰되었다,  $F(1, 14) = 6.25$ ,  $p < .05$ .

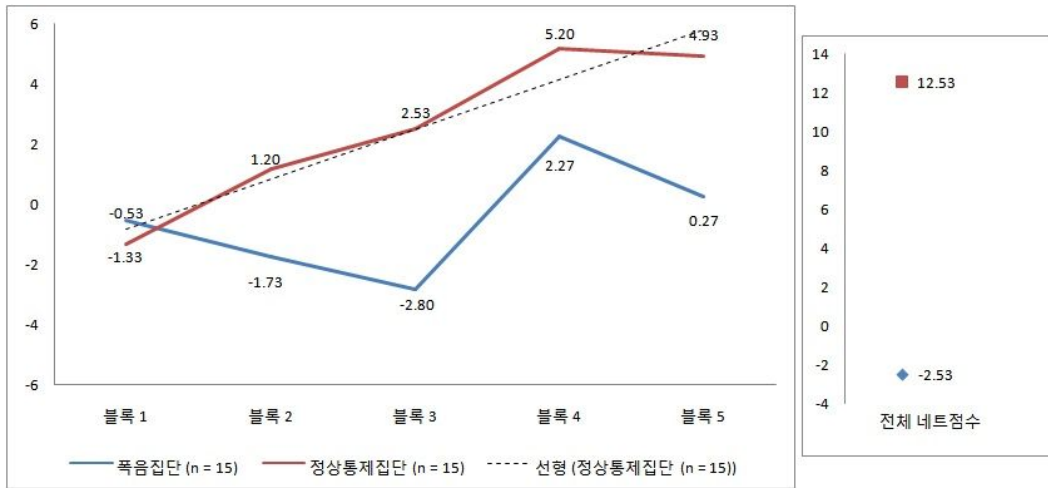


그림 3. 정상통제집단과 폭음집단의 아이오와 도박과제 블록별 평균 네트점수와 평균 전체 네트점수

표 2. 정상통제집단과 폭음집단의 아이오와 도박과제 네트점수

	정상통제집단	폭음집단
	(n=15)	(n=15)
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)
블록 1	-1.33 (4.58)	-0.53 (4.93)
블록 2	1.20 (4.77)	-1.73 (5.34)
블록 3	2.53 (5.15)	-2.80 (3.69)
블록 4	5.20 (8.87)	2.27 (4.59)
블록 5	4.93 (8.71)	0.27 (4.77)
전체	12.53 (20.6)	-2.53 (11.5)

표 3. 정상통제집단과 폭음집단의 아이오와 도박과제 블록별 네트점수 ANOVA 결과

변산원	SS	df	MS	F
<u>집단간</u>				
집단	340.51	1	340.51	6.12*
오차	1558.29	28	55.65	
<u>집단내</u>				
블록	499.73	4	124.93	4.47**
블록x집단	170.03	4	42.51	1.52
블록내 오차	3133.44	112	27.98	

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

### 2.1.2. 카드 선택

정상통제집단과 폭음 집단의 카드별 선택횟수가 표 4에 제시되어 있다. A 카드,  $t(28)=0.78$ , *ns*, C 카드,  $t(28)=-1.36$ , *ns*, D 카드,  $t(28)=-0.65$ , *ns*, 의 선택 횟수에는 집단 간 차이가 유의하지 않았으나, B 카드의 선택 횟수는 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다,  $t(28)=2.40$ ,  $p < .05$ . 즉, 폭음집단이 정상통제집단에 비해 더 빈번하게 B 카드를 선택하였다.

표 4. 정상통제집단과 폭음집단의 아이오와 도박과제 카드 선택 횟수

	정상통제집단	폭음집단	<i>t</i>
	( <i>n</i> =15)	( <i>n</i> =15)	
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
카드 A	18.60 (5.25)	20.07 (5.11)	0.77
카드 B	25.13 (6.79)	30.53 (5.45)	2.40*
카드 C	30.53 (12.35)	25.40 (7.93)	-1.36
카드 D	25.73 (8.54)	24.00 (5.88)	-0.65

\**p*<.05

## 2.2. 역학습 과제

정상통제집단과 폭음집단의 수반성 학습단계에서의 평균 시행수와 정확률, 역학습 단계에서의 수반성 전환 횟수와 정확률이 표 5에 제시되어 있다. 수반성 학습 단계에서는 평균 시행 수,  $t(28)=0.69$ , *ns*, 와 정확률,  $t(28)=-1.20$ , *ns*, 에서 집단 간 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 반면 역학습 단계에서 수반성 전환 횟수는 집단 간 유의한 차이가 관찰되지 않았으나,  $t(28)=-1.39$ , *ns*, 정확률에서는 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다,  $t(28)=-2.29$ ,  $p<.05$ . 즉, 정상통제집단에 비해 폭음집단에서 역학습 단계의 정확률이 유의하게 낮았다.

표 5. 정상통제집단과 폭음집단의 역학습 과제 수행

	정상통제집단	폭음집단	<i>t</i>
	( <i>n</i> =15)	( <i>n</i> =15)	
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
수반성 학습 단계			
평균 시행 수	34.73 (33.41)	42.47 (27.41)	0.96
정확률(%)	64.53 (17.88)	57.67 (12.99)	-1.20
역학습 단계			
수반성 전환 횟수	19.40 (11.29)	13.87 (10.47)	-1.39
정확률(%)	75.40 (17.36)	61.73 (15.31)	-2.29*

\**p*<.05

### 2.3. 아이오와 도박과제의 수행과 역학습 과제 수행 간의 관련성

의사결정 과제의 수행과 역학습 과제의 수행 간의 관련성이 표 6에 제시되어 있다. 정상통제집단에서는 두 과제의 수행 간 유의한 상관이 나타나지 않았으나, 폭음 집단에서는 역학습 단계의 정확률과 아이오와 도박과제의 블록 4 네트점수 사이에 유의한 상관이 관찰되었으며,  $r=.52$ ,  $p<.05$ , 수반성 전환 횟수와 블록 5 네트점수 사이에 유의한 상관이 관찰되었다,  $r=.67$ ,  $p<.01$ . 즉, 폭음집단은 역학습 단계의 정확률이 낮을수록 아이오와 도박과제의 블록 4 네트점수가 낮았으며, 수반성 전환 횟수가 적을수록 아이오와 도박과제의 블록 5 네트점수가 낮았다.

표 6. 아이오와 도박과제의 수행과 역학습 과제 수행 간의 상관 계수

	전체 네트 점수	블록1 네트 점수	블록2 네트 점수	블록3 네트 점수	블록4 네트 점수	블록5 네트 점수
정상통제집단( $n=15$ )						
수반성 학습 단계						
평균 시행 수	.057	-.001	-.176	-.054	.241	.017
정확률	.130	-.012	-.001	.173	.052	.159
역학습 단계						
수반성 전환 횟수	-.167	.041	.266	-.154	-.357	-.109
정확률	-.167	.113	.239	-.173	-.376	-.101
폭음집단( $n=15$ )						
수반성 학습 단계						
평균 시행 수	-.122	.037	.328	.013	-.234	-.483
정확률	.025	.229	-.081	-.006	-.063	-.022
역학습 단계						
수반성 전환 횟수	.300	.021	-.314	-.129	.491	.673**
정확률	.300	.026	-.067	-.222	.519*	.439

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

#### 2.4. 폭음집단의 문제음주 정도와 아이오와 도박과제 및 역학습 과제의 수행 간의 관련성

폭음집단의 문제음주 정도와 아이오와 도박과제의 수행 간의 관련성이 표 7에 제시되어 있다. 폭음집단의 문제음주 정도와 아이오와 도박과제의 수행 간에는 유의한 상관이 관찰되지 않았으며, 폭음집단의 문제음주 정도와 역

학습 과제 수행 간에도 유의한 상관이 관찰되지 않았다.

표 7. 폭음집단의 문제음주 정도와 아이오와 도박과제의 수행 및 역학습 과제 수행 간의 상관 계수 ( $n = 15$ )

	전체 네트 점수	블록1 네트 점수	블록2 네트 점수	블록3 네트 점수	블록4 네트 점수	블록5 네트 점수	수반성 전환 횟수	역학습 단계 정확률
AUDIT	-.352	-.489	-.383	-.028	-.069	.176	.178	.050

주. AUDIT: Alcohol Use Disorder Identification Test

## VI. 논의 및 제한점

### 1. 논의

본 연구는 아이오와 도박과제와 역학습 과제를 사용하여 폭음을 하는 대학생들이 의사결정 및 역학습 결함을 가지고 있는지, 만약 폭음집단이 의사결정과 역학습 결함을 가지고 있다면 이 두 결함이 어떻게 관련되어 있는지를 알아보고자 하였다.

아이오와 도박과제의 분석 결과, 전체 네트점수와 블록별 네트점수에서 폭음집단과 정상통제집단 사이에 유의한 차이가 관찰되었다. 전체 네트점수의 경우 정상통제집단에 비해 폭음집단이 유의하게 낮은 전체 네트점수를 보였다. 이는 선행 연구들과 일치하는 결과이며(Goudriaan et al., 2011; Johnson et al., 2008; Moreno et al., 2012; Mullan et al., 2011; Xiao et al., 2009), 폭음집단이 의사결정의 어려움을 경험하고 있음을 시사한다. 블록별 네트점수의 경우 세 번째 블록에서 정상통제집단에 비해 폭음집단이 유의하게 낮은 네트점수를 보였고, 이와 더불어 네 번째 블록과 다섯 번째 블록에서도 비록 통계적으로 유의하지 않지만 정상통제집단에 비해 폭음집단이 더 낮은 네트점수를 보였다. 폭음집단을 대상으로 아이오와 도박과제를 실시한 선행연구들에서는 어떤 블록에서 폭음집단과 정상통제집단 사이에 유의한 차이가 있는지를 보고하고 있지 않지만, 과제의 후반부로 갈수록 집단 간 네트점수의 차이가 커진다고 보고하고 있다(Xiao et al., 2009; Xiao et al., 2012). 이는 정상통제집단의 경우 초반에 불리한 카드를 더 많이 선택하다가 시행이 진행되면서 유리한 카드로 선택을 전환하는 반면, 폭음집단의 경우 카드에 대한 선택 전환이 이루어지지 않는다는 것을 시사

한다.

Bechara 등(1997)이 정상인들에게 아이오와 도박과제의 20시행 이후부터 10시행 마다 과제에 대하여 어떻게 생각하고 있는지 질문한 결과, 대부분의 정상인들은 불리한 카드에서 몇 번의 손실을 겪은 후, 대략 50시행(세 번째 블록)부터 A와 B 카드가 불리한 카드라는 것을 알게 된다고 보고하였다. 본 연구에서는 정상통제집단에 비해 폭음집단이 세 번째 블록에서 유의하게 낮은 네트점수를 보였는데, 이는 정상통제집단의 경우 첫 번째와 두 번째 블록에서 큰 이득 때문에 선호도가 형성되었던 A와 B 카드가 불리한 카드라는 것을 세 번째 블록에서 역학습하는 반면, 폭음집단의 경우에는 역학습의 결함을 가지고 있기 때문에 정상통제집단에서 관찰되는 역학습이 이루어지지 않은 것으로 여겨진다.

이에 더하여 각 집단에서 블록 간 네트점수 변화의 경향성을 확인하였을 때 정상통제집단의 경우 블록이 진행될수록 네트점수가 선형적으로 증가하는 경향을 보였으나, 폭음집단의 경우에는 선형적으로 증가하는 경향을 보이지 않았다. 이러한 결과는 정상통제집단의 경우 시행이 진행되면서 어떤 카드가 유리한 카드인지에 대한 학습이 이루어진 반면, 폭음집단의 경우 시행이 지속되어도 이러한 학습이 이루어지지 않은 것을 시사한다.

아이오와 도박과제의 카드별 선택 횟수에서도 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다. 즉, 정상통제집단에 비해 폭음집단이 더 빈번하게 B 카드를 선택하였다. 불리한 카드인 A와 B카드는 큰 이득을 제공하지만, 이득보다 훨씬 큰 손실이 나타나기 때문에 결국에는 이득보다 손실이 더 큰 불리한 카드이다. 또한 B카드는 A카드에 비해 더 큰 금액의 손실이 낮은 빈도로 나타난다. 따라서 정상통제집단에 비해 폭음집단이 B카드를 빈번하게 선택하는 것은 손실보다는 즉각적 이득에 더 민감하게 반응을 하며, 손실의 크기보다는 빈도에 더 민감하게 의사결정을 하는 경향이 있음을 시사한다. Johnson 등

(2008)은 카드를 선택할 때마다 손실이 발생하고, 이득은 일정한 비율로 발생하도록 고안된 아이오와 도박과제의 변형 버전을 사용한 결과, 폭음집단과 정상통제집단 간에 유의한 수행 차이가 없음을 관찰하였다. 또한 아이오와 도박과제의 변형 버전에서는 집단 간 차이가 없지만 아이오와 도박과제 오리지널 버전에서는 폭음집단이 정상통제집단에 비해 수행 저하가 나타난 결과를 통해, 폭음자들이 손실보다는 이득에 민감하기 때문에 미래의 결과에 대해 숙고하지 못하는 의사결정 장애가 초래된다고 제안하였다. Gullo 등(2010)의 연구에서도 대학생들의 보상 민감성 수준은 문제 음주 수준을 유의하게 예측하였고, 이를 통해 보상 민감성이 문제 음주의 중요한 위험요인임을 밝혔다.

수반성 학습과 역학습은 의사결정의 중요한 요소이다. 의사결정 과정에는 선택 가능한 사항들 중 어떤 것이 이득을 제공하고, 또 어떤 것이 손실을 초래하는지에 대한 수반성을 학습하는 것과 환경의 변화에 따라 새로운 수반성 학습을 하는 역학습이 요구되기 때문이다(Greening et al., 2011). 역학습 과제의 분석 결과, 수반성 학습 단계에서는 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되지 않았지만 역학습 단계에서는 정상통제집단에 비해 폭음집단의 정확률이 더 낮은 것으로 관찰되었다. 이는 알코올 사용 장애 환자가 수반성 학습단계에서는 어려움을 보이지 않으나, 역학습 단계에서는 정상통제집단에 비해 저하된 수행을 보인 선행연구와 일치하는 결과이다(Fortier et al., 2008; Vanes et al., 2014). 따라서 본 연구의 결과는 폭음자들도 알코올 사용 장애 환자들이 가지고 있는 역학습 장애를 가지고 있음을 시사한다.

정상통제집단과 폭음집단의 아이오와 도박과제 수행과 역학습 과제 수행 간의 관련성을 조사한 결과, 정상통제집단에서는 아이오와 도박과제의 수행과 역학습 과제의 수행 간에 관련성이 관찰되지 않은 반면, 폭음집단에서 아이오와 도박과제의 수행과 역학습 과제의 역학습 단계 수행 사이의 유의

한 관련성이 관찰되었다. 이러한 결과는 폭음집단에서 관찰되는 의사결정 결함과 역학습의 결함이 서로 관련되어 있는 것을 시사한다. 역학습은 안와전두피질과 복내측 전전두피질에서 관여하는 것으로 알려져 있다(Fellows, 2011; Murray et al., 2007; Rushworth et al., 2011). 안와전두피질과 복내측 전전두피질은 목표 지향적 행동을 하도록 하고, 상황의 변화에 따라 적절하게 행동을 수정하는데 관여하는 영역이다(Holland & Gallagher, 2004). 알코올과 같은 중독성 약물을 섭취할 경우 안와전두피질의 활성화 변화를 야기하여, 안와전두피질에서 관여하는 역학습 과제의 수행 결함을 일으킨다고 알려져 있다(Schoenbaum & Shaham, 2008). Xiao 등(2012)이 뇌영상 기법을 통해 폭음집단의 아이오와 도박과제 수행 동안 뇌 활성화를 조사한 결과 폭음집단의 안와전두피질과 복내측 전전두피질 영역의 활성화 저하가 문제 음주와 관련되어 있음이 관찰되었다. 이러한 연구 결과를 종합해보았을 때 폭음자가 안와전두피질과 복내측 전전두피질의 기능 이상을 가지고 있고, 이러한 기능 이상이 역학습의 결함을 초래할 가능성이 있음을 추측할 수 있다.

본 연구에서 폭음집단의 문제 음주 정도와 의사결정 능력 간에는 유의한 관련성이 관찰되지 않았다. 이러한 결과는 폭음집단을 대상으로 문제 음주 정도와 의사결정 능력 간의 관련성을 조사했던 선행연구의 결과와 일치하지 않는 결과이다. 예를 들어 Xiao 등(2009)은 폭음을 하는 청소년들의 아이오와 도박과제 수행 저하가 1년 후의 음주량과 문제 음주를 유의하게 예측한다고 보고하였다. Goudriaan 등(2007)의 종단연구에서도 폭음을 하는 대학생들의 과음(heavy drinking) 정도와 의사결정 능력 사이의 상관성이 관찰되었지만 대학 입학 직전인 18~19세 때에는 폭음을 하는 학생들의 과음 정도와 아이오와 도박과제의 수행 저하가 밀접하게 관련되어 있었던 반면, 시간이 지난 후 20~21세 때에는 과음 정도와 아이오와 도박과제의 수행

저하 사이에 유의한 상관성이 관찰되지 않았다. 이러한 결과에 대해 성인기에 많은 양의 알코올 섭취를 하는 것에 비해 청소년기에 많은 양의 알코올 섭취를 하는 경우 아이오와 도박과제의 수행에 더 큰 영향을 미치는 것으로 해석되었다. 의사결정과 역학습에 관여하는 뇌 영역인 전전두피질은 청소년기 후반에서 성인기 초반까지 발달하는 것으로 알려져 있으며(Bava et al., 2010; Casey, Giedd & Thomas, 2000), 알코올은 발달 중인 뇌에 해로운 영향을 미치게 된다(Guerri & Pascual, 2010). 본 연구에 참여한 폭음 집단의 평균 연령이 22.13세로 대부분 청소년기가 지난 성인이기 때문에 선행 연구와는 달리 문제 음주 정도와 아이오와 도박과제 간의 상관성이 나타나지 않았을 것으로 여겨진다.

폭음 집단의 문제 음주 정도와 역학습 과제 수행 간에도 유의한 관련성이 관찰되지 않았다. Gullo 등(2010)이 폭음을 하는 대학생들을 대상으로 역학습 과제를 실시한 결과 문제음주 정도와 역학습 과제 수행 사이에 유의한 관련성이 관찰되지 않았으나 충동성과 역학습 과제 사이에는 유의한 상관성이 관찰되었으며, 충동성과 문제음주 정도 사이에도 유의한 상관성이 관찰되었다. 이러한 결과는 물질 사용장애 환자들의 주요 특징인 충동성과 역학습 결함이 관련이 있다는 선행연구들과도 일치하는 결과이다(Hornak et al., 2004; Rolls et al., 1994). 본 연구에서는 충동성을 측정하지 않았기 때문에 이러한 결과를 관찰하지 못하였다.

본 연구 결과를 요약하면 아이오와 도박과제의 경우, 정상통제집단에 비해 폭음집단이 더 낮은 전체 네트점수와 더 낮은 세 번째 블록 네트점수를 보였다. 이와 더불어 정상통제집단의 경우 블록이 진행되면서 네트점수가 선형적으로 증가하는 경향을 보인 반면, 폭음집단의 경우에는 이러한 경향을 보이지 않았다. 카드 선택에서는 정상통제집단에 비해 폭음집단이 불리한 카드인 B 카드를 더 많이 선택하는 경향을 보였다. 역학습 과제의 경우

정상통제집단에 비해 폭음집단에서 유의하게 낮은 역학습 정확률을 보였다. 또한 폭음집단에서는 아이오와 도박과제의 수행과 역학습 과제의 수행 사이에 유의한 상관관계가 관찰되었지만, 정상통제집단에서는 유의한 상관관계가 관찰되지 않았다. 따라서 본 연구의 결과는 대학생 폭음집단이 의사결정과 역학습의 결합을 가지고 있으며, 아이오와 도박 과제에서 관찰된 의사결정의 결합이 역학습의 결합과 관련되어 있는 것을 시사한다.

## 2. 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 연구 참여자들의 수가 적기 때문에 연구 결과를 일반화하기에는 다소 제한이 있다. 둘째, 알코올이 남성보다 여성의 뇌에 더 해로운 영향을 미친다는 연구결과가 있다(Scaife & Duka, 2009; Townshend & Duka, 2005). 따라서 폭음집단을 남성 폭음집단과 여성 폭음집단으로 세분화하여 연구해볼 필요가 있을 것이다. 셋째, 선행연구들에서는 의사결정 능력의 결합이 추후에 문제 음주에 빠질 수 있게 하는 요인이라는 것이 시사되고 있지만(Bechara, 2005; Goudriaan et al., 2011), 다른 연구자들은 문제음주로 인해 신경계 활동 변화가 나타나기도 한다고 주장한다(Schoenbaum & Shaham, 2008). 따라서 추후 중단연구를 진행하여 문제 음주와 의사결정 능력의 결합 중 어떤 변인이 선행되는지를 조사할 필요가 있을 것이다. 넷째, 본 연구에서는 아이오와 도박과제와 역학습 과제를 사용하여 행동적 측정만을 실시하였으므로, 신경 생리적 및 신경영상학적 기법을 활용한 추후 연구가 진행된다면 폭음자의 대뇌기체에 대한 보다 포괄적인 정보를 제공할 수 있을 것이다.

## 참고 문헌

- 국민 건강영양조사 (2013). 2012 국민건강통계: 국민건강영양조사 제 5기 3차년도. <http://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do> 에서 2014. 09. 11. 자료 얻음.
- 권석만 (2013). 현대 이상심리학. 서울: 학지사.
- 김미례, 장환일, 김경빈 (1995). 한국어판 알코올중독자 자녀 선별검사의 개발: 신뢰도 및 타당도 연구. 한국정신의학회지, 34(4), 1182-1193.
- 김용석 (1999). 국내외 알코올 사용장애 선별도구의 비교를 통한 한국성인의 알코올 사용장애에 관한 역학조사. 한국사회복지학, 37, 67-88.
- 김정택 (1978). S.T.A.I의 한국 표준화에 관한 연구. 최신의학회지, 21(11), 1220-1223.
- 김종성, 오미경, 박병강, 이민규, 김갑중, 오장균. (1999). 한국에서 alcohol use disorders identification test (AUDIT) 를 통한 알코올리즘의 선별 기준. 가정의학회지, 1(9), 9.
- 류미, 이민규, 신희천 (2010). 대학생의 폭음 관련 사회인지적 요인과 음주 정도의 관계-지각된 음주규준을 중심으로. 한국심리학회지: 사회문제, 16(1), 63-79.
- 손애리, 박지은 (2006). 전국 대학생의 비폭음자와 폭음자 간의 위험성 행동 비교. 한국알코올과학회지, 7(1), 27-38.
- 양난미, 송영이(2013). 심각한 수시 폭음을 하는 대학생의 음주 경험에 관한 질적 연구. 한국심리학회지: 상담 및 심리치료, 25(1), 83-109.
- 염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호 (1992). 한국판 웨슬러 지능검사 (K-WAIS) 의 실시요강. 서울, 한국 가이드스.
- 유채영 (2000). 가족형 문제음주자와 비가족형 문제음주자의 비교 연구. 한국가족복지학, 5, 224-254.
- 윤명숙 (2006). 알코올중독 가족력을 가진 대학생 자녀의 ACOA 성향과 문제 음주

- 에 관한 연구. *한국알코올과학지*, 7(2), 29-44.
- 이병욱, 이충현, 이필구, 최문중, 남궁기(2000). 한국어판 알코올 사용장애 진단 검사 (AUDIT: Alcohol Use Disorders Identification Test)의 개발: 신뢰도 및 타당도 검사. *중독정신의학*, 4(2), 83-92.
- 이영호, 송중용 (1991). BDI, SDS, MMPI-D 척도의 신뢰도 및 타당도에 대한 연구. *한국심리학회지: 임상*, 10(1), 98-113.
- 전경숙, 이효영 (2010). 우리나라 남녀 성인 폭음 및 문제음주 영향 요인. *보건교육 건강증진학회*, 27(1), 91-103.
- 전영민 (2009). 대학생 폭음집단에서 한국어판 변화 동기 척도(SOCRATES-K)의 요인구조. *한국심리학회지: 임상*, 28(3), 877-892.
- 천성수 (2002). 대학생 폭음의 원인과 음주관련문제 분석. *한국알코올과학회지*, 3(2), 221-233.
- 천성수, 손애리, 송창호, 이주열, 김선경 (2003). 대학생 폭음에 의한 폐해 및 문제행동에 대한 연구-전국 60개 대학교 조사결과-. *한국알코올과학회지*, 4(2), 119-135.
- 한오수, 안준호, 송선희, 조맹제, 김장규, 배재남, 조성진, 정범수, 서동우, 함봉진, 이동우, 박중익, 홍진표 (2000). 한국어 판 구조화 임상면담도구 개발: 신뢰도 연구. *신경정신의학*. 39(2), 362-372.
- American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV)*. Washington DC: American Psychiatric Association.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)*. Washington DC: American Psychiatric Association.
- Babor, T. F., Higgins-Biddle, J. C., Saunders, J. B., & Monteiro, M. G. (2001). *AUDIT: The Alcohol Use Disorders Identification Test: Guidelines for use in primary care, second edition*. Geneva, World Health Organization.

- Barry, D., & Petry, N. M., (2008). Predictors of decision-making on the Iowa Gambling Task: Independent effects of lifetime history of substance use disorders and performance on the Trail Making Test. *Brain and Cognition, 66*, 243–252.
- Bava, S., Thayer, R., Jacobus, J., Ward, M., Jernigan, T. L., & Tapert, S. F. (2010). Longitudinal characterization of white matter maturation during adolescence. *Brain research, 1327*, 38–46.
- Bechara, A. (2003). Risky business: emotion, decision-making, and addiction. *Journal of Gambling Studies, 19*(1), 23–51.
- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: Evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain Cognition, 55*(1), 30–40.
- Bechara, A. (2005). Decision making, impulse control and loss of willpower to resist drugs: a neurocognitive perspective. *Nature neuroscience, 8*(11), 1458–1463.
- Bechara, A. (2007). *Iowa gambling task professional manual*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources.
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral cortex, 10*(3), 295–307.
- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition, 50*, 7–15.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science, 275*(5304), 1293–1295.
- Bechara, A., Dolan, S., Denburg, N., Hindes, A., Anderson, S. W., & Nathan, P. E. (2001). Decision-making deficits, linked to a dysfunctional

- ventromedial prefrontal cortex, revealed in alcohol and stimulant abusers. *Neuropsychologia*, *39*, 376–389.
- Bechara, A., Tranel, D., & Damasio, H. (2000). Characterization of the decision-making deficit of patient with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*, *123*, 2189–2202.
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. R. (1996). Failure to respond autonomically to anticipated future outcomes following damage to prefrontal cortex. *Cerebral cortex*, *6*(2), 215–225.
- Bonomo, Y. A., Glenn, B., & Carolyn, C. (2004). Teenage drinking and the onset of alcohol dependence: a cohort study over seven years. *Addiction*, *99*(12), 1520–1528.
- Brand, M., Labudda, K., & Markowitsch, H. J. (2006). Neuropsychological correlates of decision-making in ambiguous and risky situations. *Neural Networks*, *19*(8), 1266–1276.
- Brevers, D., Bechara, A., Cleeremans, A., Komreich, C., Verbanck, P., & Noël, X. (2014). Impaired decision-making under risk in individuals with alcohol dependence. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *38*(7), 1924–1931.
- Brewer, J. A., & Potenza, M. N. (2008). The neurobiology and genetics of impulse control disorders: relationships to drug addictions. *Biochemical pharmacology*, *75*(1), 63–75.
- Brogan, A., Hevey, D., & Pignatti, R. (2010). Anorexia, bulimia, and obesity: shared decision making deficits on the Iowa Gambling Task (IGT). *Journal of the International Neuropsychological Society*, *16*(04), 711–715.
- Brumback, T., Cao, D., & King, A. (2007). Effects of alcohol on psychomotor performance and perceived impairment in heavy binge social drinkers. *Drug alcohol depend*, *91*, 10–17.

- Budhani, S., & Blair, R. J. (2005). Response reversal and children with psychopathic tendencies: success is a function of salience of contingency change. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *46*(9), 972–981.
- Budhani, S., Rechell, R. A., & Blair, R. J. (2006). Impaired reversal but intact acquisition: probabilistic response reversal deficits in adult individuals with psychopathy. *Journal of abnormal psychology*, *115*(3), 552.
- Cabanac, M. (1992). Pleasure: the common currency. *Journal of theoretical Biology*, *155*(2), 173–200.
- Cardenas, V. A., Durazzo, T. C., Gazdzinski, S., Mon, A., Studholme, C., & Meyerhoff, D. J. (2011). Brain morphology at entry into treatment for alcohol dependence is related to relapse propensity. *Biological Psychiatry*, *70*, 561–567.
- Casey, B. J., Giedd, J. N., & Thomas, K. M. (2000). Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. *Biological psychology*, *54*(1), 241–257.
- 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.
- Coleman Jr, L. G., He, J., Lee, J., Styner, M., & Crews, F. T. (2011). Adolescent binge drinking alters adult brain neurotransmitter gene expression, behavior, brain regional volumes, and neurochemistry in mice. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *35*(4), 671–688.
- Cools, R., Altamirano, L., & D' Esposito, M. (2006). Reversal learning in Parkinson's disease depends on medication status and outcome valence. *Neuropsychologia*, *44*(10), 1663–1673.

- Courtney, K. E., & Polich, J. (2009). Binge drinking in young adults: Data, definitions, and determinants. *Psychological bulletin*, *135*(1), 142.
- Crego, A., Cadaveira, F., Parada, M., Corral, M., Caamaño-Isorna, F., & Holguín, S. R. (2012). Increased amplitude of P3 event-related potential in young binge drinkers. *Alcohol*, *46*, 415–425.
- Crego, A., Rodríguez-Holguín, S., Parada, M., Mota, N., Corral, M., & Cadaveira, F. (2010). Reduced anterior prefrontal cortex activation in young binge drinkers during a visual working memory task. *Drug and Alcohol Dependence*, *109*(1), 45–56.
- Crews, F. T., & Boettiger, C. A. (2009). Impulsivity, frontal lobes and risk for addiction. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *93*(3), 237–247.
- 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.
- Demirakca, T., Ende, G., Kämmerer, N., Welzel-Marquez, H., Hermann, D., Heinz, A., & Mann, K. (2011). Effects of alcoholism and continued abstinence on brain volumes in both genders. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *35*(9), 1678–1685.
- Dickstein, D. P., Finger, E. C., Brotman, M. A., Rich, B. A., Pine, D. S., Blair, J. R., & Leibenluft, E. (2009). Impaired probabilistic reversal learning in youths with mood and anxiety disorders. *Psychological medicine*, *40*(7), 1089–1100.
- Dolan, S. L., Bechara, A., & Nathan, P. E. (2008). Executive dysfunction as a risk marker for substance abuse: the role of impulsive personality traits. *Behavioral sciences & the law*, *26*(6), 799–822.
- Dom, G., De Wilde, B., Hulstijn, W., Van Den Brink, W., & Sabbe, B. (2006). Decision-Making Deficits in Alcohol-Dependent Patients With and

- Without Comorbid Personality Disorder. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 30(10), 1670–1677.
- Dom, G., Sabbe, B., Hulstijn, W., & Van Den Brink, W. (2005). Substance use disorders and the orbitofrontal cortex Systematic review of behavioural decision-making and neuroimaging studies. *The British Journal of Psychiatry*, 187(3), 209–220.
- Dunn, B. D., Dalgleish, T., & Lawrence, A. D. (2006). The somatic marker hypothesis: A critical evaluation. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30(2), 239–271.
- Ernst, M., Bolla, K., Mouratidis, M., Contoreggi, C., Matochik, J. A., Kurian, V., Jean-Lud Cadet, M. H. S., Kimes, A. S., & London, E. D. (2002). Decision-making in a risk-taking task: a PET study. *Neuropsychopharmacology*, 26(5), 682–691.
- 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.
- Fellows, L. K. (2011). Orbitofrontal contributions to value-based decision making: evidence from humans with frontal lobe damage. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1239(1), 51–58.
- 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, 58–63.
- Fineberg, N. A., Potenza, M. N., Chamberlain, S. R., Berlin, H. A., Menzies, L., Bechara, A., Sahakian, B. J., Robbins, T. W., Bullmore, E. T., & Hollander, E. (2009). Probing compulsive and impulsive behaviors, from animal models to endophenotypes: a narrative review. *Neuropsychopharmacology*, 35(3), 591–604.
- 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.

- Fortier, C. B., LaFleche, G., Disterhoft, J. F., Steffen, E. M., Venne, J. R., & McGlinchey, R. E. (2008). Delay discrimination and reversal eyeblink classical conditioning in abstinent chronic alcoholics. *Neuropsychology, 22*(2), 196–208.
- Franken, I. H., Van Strien, J. W., Nijs, I., & Muris, P. (2008). Impulsivity is associated with behavioral decision-making deficits. *Psychiatry Research, 158*(2), 155–163.
- Gill, J. S. (2002). Reported levels of alcohol consumption and binge drinking within the UK undergraduate student population over the last 25 years. *Alcohol and Alcoholism, 37*, 109–120.
- Goudriaan, A. E., Grekin, E. R., & Sher, K. J. (2007). Decision making and binge drinking: A longitudinal study. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 31*(6), 928–938.
- Goudriaan, A. E., Grekin, E. R., & Sher, K. J. (2011). Decision making and response inhibition as predictors of heavy alcohol use: a prospective study. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 35*(6), 1050–1057.
- Greening, S. G., Finger, E. C., & Mitchell, D. G. V. (2011). Parsing decision making processes in prefrontal cortex: response inhibition, overcoming learned avoidance, and reversal learning. *Neuroimage, 54*, 1432–1441.
- Guerri, C., & Pascual, M. (2010). Mechanisms involved in the neurotoxic, cognitive, and neurobehavioral effects of alcohol consumption during adolescence. *Alcohol, 44*(1), 15–26.
- Gullo, M. J., Jackson, C. J., & Dawe, S. (2010). Impulsivity and reversal learning in hazardous alcohol use. *Personality and Individual Differences*

*differences, 48, 123–127.*

- Gupta, R., Duff, M. C., Denburg, N. L., Cohen, N. J., Bechara, A., & Tranel, D. (2009). Declarative memory is critical for sustained advantageous complex decision-making. *Neuropsychologia, 47*(7), 1686–1693.
- Hartley, D. E., Elsabagh, S., & File, S. E. (2004). Binge drinking and sex: effects on mood and cognitive function in healthy young volunteers. *Pharmacology Biochemistry and Behavior, 78*(3), 611–619.
- Heilman, R. M., Crişan, L. G., Houser, D., Miclea, M., & Miu, A. C. (2010). Emotion regulation and decision making under risk and uncertainty. *Emotion, 10*(2), 257.
- Hill, K. G., White, H. R., Chung, I. G., Hawkins, J. D., & Catalano, R. F. (2000). Early adult outcomes of adolescent binge drinking: person- and variable-centered analyses of binge drinking trajectories. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 24*(6), 892–901.
- Holland, P. C., & Gallagher, M. (2004). Amygdala-frontal interactions and reward expectancy. *Current opinion in neurobiology, 14*(2), 148–155.
- Hornak, J., O' Doherty, J., Bramham, J., Rolls, E. T., Morris, R. G., & Bullock, P. R. (2004). Reward related reversal learning after surgical excisions in orbito-frontal or dorsolateral prefrontal cortex in humans. *Journal of Cognitive Neuroscience, 16* (3), 463–478.
- Houston, R. J., Derrick, J. L., Leonard, K. E., Testa, M., Quigley, B. M., & Kubiak, A. (2014). Effects of heavy drinking on executive cognitive functioning in a community sample. *Addictive behaviors, 39*(1), 345–349.
- Izquierdo, A. & Jentsch, J. D. (2012). Reversal learning as a measure of impulsive and compulsive behavior in addictions. *Psychopharmacology, 219*(2), 607–620.
- Jennison, K. M. (2004). The short-term effects and unintended long-term

consequences of binge drinking in college: A 10-year follow-up study. *American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 30(3), 659–684.

Johnson, C. A., Xiao L., Palmer, P., Sun, P., Wang, Q., Wei, Y., Jia, Y., Grenard, J. L., Stacy, A. W., & Bechara, A. (2008). Affective decision-making deficits, linked to a dysfunctional ventromedial prefrontal cortex, revealed in 10th grade Chinese adolescent binge drinkers. *Neuropsychologia*, 46(2), 714–726.

Jones, J. W. (1983). *The children of alcoholics screening test: Test manual*. Camelot Unlimited.

Kim, Y. T., Sohn, H., Kim, S., Oh, J., Peterson, B. S., & Jeong, J. (2012). Disturbances of motivational balance in chronic schizophrenia during decision-making tasks. *Psychiatry and clinical neurosciences*, 66(7), 573–581.

Kodituwakku, P. W., May, P. A., Clericuzio, C. L., & Weers, D. (2001). Emotion-related learning in individuals prenatally exposed to alcohol: an investigation of the relation between set shifting, extinction of responses, and behavior. *Neuropsychologia*, 39, 699–708.

Kornreich, C., Brevers, D., Ermer, E., Hanak, C., Verbanck, P., Campanella, S., & Noël, X. (2013). Polysubstance dependent patients display a more utilitarian profile in moral decision-making than alcohol-dependent patients, depressive patient and controls. *Drug and Alcohol Dependence*, 132(3), 434–440.

Kovalchik, S., & Allman, J. (2006). Measuring reversal learning: Introducing the variable Iowa gambling task in a study of young and old normals. *Cognition and emotion*, 20(5), 714–728.

Kully-Martens, K., Treit, S., Pei, J., & Rasmussen, C. (2013). Affective decision-making on the Iowa Gambling Task in children and

adolescents with fetal alcohol spectrum disorders. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19(02), 137–144.

Le Berre, A. P., Rauchs, G., La Joie, R., Mezenge, F., Boudehent, C., Vabret, F., Allain, P., Eustache, F., Pitel, A. L., & Beaunieux, H. (2014). Impaired decision-making and brain shrinkage in alcoholism. *European Psychiatry*, 29, 125–133.

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), 113–120.

Lovallo, W. R., Yechiam, E., Sorocco, K. H., Vincent, A. S., & Collins, F. L. (2006). Working Memory and Decision-Making Biases in Young Adults With a Family History of Alcoholism: Studies from the Oklahoma Family Health Patterns Project. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 30(5), 763–773.

López-Caneda, E., Cadaveira, F., Crego, A., Doallo, S., Corral, M., Gómez-Suárez, A., & Rodríguez Holguín, S. (2013). Effects of a persistent binge drinking pattern of alcohol consumption in young people: a follow-up study using event-related potentials. *Alcohol and Alcoholism*, 48(4), 464–471.

Mäkelä, P., & Mustonen, H. (2007). How do quantities drunk per drinking day and the frequencies of drinking those quantities contribute to self-reported harm and positive consequences?. *Alcohol and alcoholism*, 42(6), 610–617.

Magid, V., MacLean, M. G., & Colder, C. R. (2007). Differentiating between sensation seeking and impulsivity through their mediated relations with alcohol use and problems. *Addictive behaviors*, 32(10), 2046–2061.

- Maurage, P., Bestelmeyer, P. E., Rouger, J., Charest, I., & Belin, P. (2013). Binge drinking influences the cerebral processing of vocal affective bursts in young adults. *NeuroImage: clinical*, *3*, 218–225.
- Maurage, P., Joassin, F., Speth, A., Modave, J., Philippot, P., & Campanella, S. (2012). Cerebral effects of binge drinking: respective influences of global alcohol intake and consumption pattern. *Clinical neurophysiology*, *123*(5), 892–901.
- McClure, S. M., Laibson, D. I., Loewenstein, G., & Cohen, J. D. (2004). Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards. *Science*, *306*(5695), 503–507.
- Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1978). A questionnaire measure of habitual alcohol use. *Psychological reports*, *43*, 803–806.
- Miranda Jr, R., MacKillop, J., Meyerson, L. A., Justus, A., & Lovallo, W. R. (2009). Influence of Antisocial and Psychopathic Traits on Decision-Making Biases in Alcoholics. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *33*(5), 817–825.
- Mitchell, D. G. V., Colledge, E., Leonard, A., & Blair, R. J. (2002). Risky decision and response reversal: is there evidence of orbitofrontal cortex dysfunction in psychopathic individuals?. *Neuropsychologia*, *40*(12), 2013–2022.
- Mitchell, J. M., Fields, H. L., D' Esposito, M., & Boettiger, C. A. (2005). Impulsive responding in alcoholics. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *29*(12), 2158–2169.
- Moreno, M., Estevez, A. F., Zaldivar, F., Montes, J. M. G., Gutiérrez-Ferre, V. E., Esteban, L., Sánchez-Santed, F & Flores, P. (2012). Impulsivity differences in recreational cannabis users and binge drinkers in a university population. *Drug and alcohol dependence*, *124*(3), 355–362.

- Mota, N., Parada, M., Crego, A., Doallo, S., Caamaño-Isorna, F., Rodríguez Holguín, S., Cadaveirab, F., & Corral, M. (2013). Binge drinking trajectory and neuropsychological functioning among university students: A longitudinal study. *Drug and alcohol dependence, 133*(1), 108–114.
- Mullan, B., Wong, C., Allom, V., & Pack, S. L. (2011). The role of executive function in bridging the intention-behaviour gap for binge-drinking in university students. *Addictive behaviors, 36*(10), 1023–1026.
- Murray, E. A., O'Doherty, J. P., & Schoenbaum, G. (2007). What we know and do not know about the functions of the orbitofrontal cortex after 20 years of cross-species studies. *The Journal of neuroscience, 27*(31), 8166–8169.
- National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism (NIAAA), (2004). NIAAA council approves definition of binge drinking. *NIAAA Newsletter, 3*.  
[http://pubs.niaaa.nih.gov/publications/Newsletter/winter2004/Newsletter\\_Number3.pdf](http://pubs.niaaa.nih.gov/publications/Newsletter/winter2004/Newsletter_Number3.pdf) 에서 2014. 9. 12. 자료 얻음.
- Noël, X., Bechara, A., Dan, B., Hanak, C., & Verbanck, P. (2007). Response inhibition deficit is involved in poor decision making under risk in nonamnesic individuals with alcoholism. *Neuropsychology, 21*(6), 778.
- Nigg, J. T., Wong, M. M., Martel, M. M., Jester, J. M., Puttler, L. I., Glass, J. M., Adams, K. M., Fitzgerald, H. E., & Zucker, R. A. (2006). Poor response inhibition as a predictor of problem drinking and illicit drug use in adolescents at risk for alcoholism and other substance use disorders. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 45*(4), 468–475.
- Obernier, J. A., White, A. M., Swartzwelder, H. S., & Crews, F. T. (2002).

- Cognitive deficits and CNS damage after a 4-day binge ethanol exposure in rats. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *72*(3), 521–532.
- O' Neill, S. E., Parra, G. R., & Sher, K. J., (2001). Clinical relevance of heavy drinking during the college years: Cross-sectional and prospective perspectives. *Psychology of Addictive Behaviors*, *15*, 350–359.
- Parada, M., Corral, M., Caamaño-Isorna, F., Mota, N., Crego, A., Rodríguez Holguín, S., & Cadaveira, F. (2011). Binge drinking and declarative memory in university students. *Alcoholism: Clinical and Experimental research*, *35*(8), 1475–1484.
- Parada, M., Corral, M., Mota, N., Crego, A., Rodríguez Holguín, S., & Cadaveira, F. (2012). Executive functioning and alcohol binge drinking in university students. *Addictive behaviors*, *37*(2), 167–172.
- Patzelt, E. H., Kurth-Nelson, Z., Lim, K. O., & MacDonald III, A. W. (2014). Excessive state switching underlies reversal learning deficits in cocaine users. *Drug and Alcohol Dependence*, *134*, 211–217.
- Paulus, M. P., Hozack, N. E., Zauscher, B. E., Frank, L., Brown, G. G., McDowell, J., & Braff, D. L. (2002). Parietal dysfunction is associated with increased outcome-related decision-making in schizophrenia patients. *Biological Psychiatry*, *51*(12), 995–1004.
- Petit, G., Kornreich, C., Maurage, P., Noël, X., Letesson, C., Verbanck, P., & Campanella, S. (2012). Early attentional modulation by alcohol-related cues in young binge drinkers: an event-related potentials study. *Clinical neurophysiology*, *123*(5), 925–936.
- Petit, G., Kornreich, C., Verbanck, P., & Campanella, S. (2013). Gender differences in reactivity to alcohol cues in binge drinkers: a preliminary assessment of event-related potentials. *Psychiatry*

*research*, 209(3), 494–503.

- Presley, C. A., & Pimentel, E. R. (2006). The introduction of the heavy and frequent drinker: a proposed classification to increase accuracy of alcohol assessments in postsecondary educational settings. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 67(2), 324.
- 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, 1469–1493.
- Read, J. P., Merrill, J. E., Kahler, C. W., & Strong, D. R. (2007). Predicting functional outcomes among college drinkers: Reliability and predictive validity of the Young Adult Alcohol Consequences Questionnaire. *Addictive behaviors*, 32(11), 2597–2610.
- Robinson, O. J., Cools, R., Carlisi, C. O., Sahakian, B. J., & Drevets, W. C. (2012). Ventral striatum response during reward and punishment reversal learning in unmedicated major depressive disorder. *American Journal of Psychiatry*, 169(2), 152–159.
- Rolls, E. T. (1999). The functions of the orbitofrontal cortex. *Neurocase*, 5, 301–312.
- Rolls, E. T., Hornak, J., Wade, D., & McGrath, J. (1994). Emotion-related learning in patients with social and emotional changes associated with frontal lobe damage. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 57(12), 1518–1524.
- Romer, D., Betancourt, L., Giannetta, J. M., Brodsky, N. L., Farah, M., & Hurt, H. (2009). Executive cognitive functions and impulsivity as correlates of risk taking and problem behavior in preadolescents. *Neuropsychologia*, 47(13), 2916–2926.
- Rushworth, M. F., Noonan, M. P., Boorman, E. D., Walton, M. E., & Behrens, T. E. (2011). Frontal cortex and reward-guided learning and

- decision-making. *Neuron*, 70(6), 1054–1069.
- Scaife, J. C., & Duka, T. (2009). Behavioural measures of frontal lobe function in a population of young social drinkers with binge drinking pattern. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 93(3), 354–362.
- Schoenbaum, G., & Shaham, Y. (2008). The role of orbitofrontal cortex in drug addiction: a review of preclinical studies. *Biological psychiatry*, 63(3), 256–262.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. E. (1970). *Manual for the state-trait anxiety inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- 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.
- Squeglia, L. M., Schweinsburg, A. D., Pulido, C., & Tapert, S. F. (2011). Adolescent binge drinking linked to abnormal spatial working memory brain activation: differential gender effects. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 35(10), 1831–1841.
- Toplak, M. E., Sorge, G. B., Benoit, A., West, R. F., & Stanovitch, K. E. (2010). Decision-making and cognitive abilities: A review of associations between Iowa gambling task performance, executive functions, and intelligence. *Clinical psychology review*, 30(5), 562–581.
- Townshend, J. M., & Duka, T. (2002). Patterns of alcohol drinking in a population of young social drinkers: a comparison of questionnaire and diary measures. *Alcohol & Alcoholism*, 37(2), 187–192.
- Townshend, J. M., & Duka, T. (2005). Binge drinking, cognitive performance and mood in a population of young social drinkers. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 29(3), 317–325.

- Tsuchida, A., Doll, B. B., & Fellows, L. K. (2010). Beyond Reversal: A critical role for human orbitofrontal cortex in flexible learning from probabilistic feedback. *The Journal of Neuroscience*, *30*(15), 16868–16875.
- Vanes, L. D., Holst, R. J., Jansen, J. M., Brink, W., Oosterlaan, J., & Goudriaan, A. E. (2014). Contingency learning in alcohol dependence and pathological gambling: learning and unlearning reward contingencies. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *38*(6), 1602–1610.
- Wagar, B. M., & Dixon, M. (2006). Affective guidance in the Iowa gambling task. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, *6*(4), 277–290.
- Waltz, J. A., & Gold, J. M. (2007). Probabilistic reversal learning impairments in schizophrenia: Further evidence of orbitofrontal dysfunction. *Schizophrenia Research*, *93*, 296–303.
- Webb, C. A., DelDonno, S., & Killgore, W. D. S. (2014). The role of cognitive versus emotional intelligence in Iowa Gambling Task performance: What's emotion got to do with it?. *Intelligence*, *44*, 112–119.
- Wechsler, H., & Isaac, N. (1992). 'Binge' drinkers at Massachusetts colleges: prevalence, drinking style, time trends, and associated problems. *Journal of the American Medical Association*, *267*(21), 2929–2931.
- Wechsler, H., Lee, J. E., Kuo, M., Sebring, M., Nelson, T. F., & Lee, H. (2002). Trends in college binge drinking during a period of increased prevention efforts: Findings from 4 Harvard School of Public Health College Alcohol Study surveys: 1993–2001. *Journal of American College Health*, *50*(5), 203–217.
- Wechsler, H., & Nelson, T. F. (2001). Binge drinking and the American college student: What's five drinks?. *Psychology of addictive*

- behaviors*, 15(4), 287–291.
- Wicki, M., Kuntsche, E., & Gmel, G. (2010). Drinking at European universities? A review of students' alcohol use. *Addictive behaviors*, 35(11), 913–924.
- Winstanley, C. A., Olausson, P., Taylor, J. R., & Jentsch, J. D. (2010). Insight into the relationship between impulsivity and substance abuse from studies using animal models. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 34(8), 1306–1318.
- World Health Organization. (2000). International guide for monitoring alcohol consumption and related harm. *World Health Organization department of mental health and substance dependence*. <http://cisa.org.br/UserFiles/File/Anexo%2022.pdf> 에서 2014.09.12. 자료 연음.
- Xiao, L., Bechara, A., Gong, Q., Huang, X., Li, X., Xue, G., Wong, S., Lu, Z., Palmer, P., Wei, Y., Jia, Y., & Johnson, C. A. (2012). Abnormal affective decision making revealed in adolescent binge drinkers using a functional magnetic resonance imaging study. *Psychology of addictive behavior*, 27(2), 1–12.
- Xiao, L., Bechara, A., Grenard, L. J., Stacy, W. A., Palmer, P., Wei, Y., Jia, Y., Fu, X., & Johnson, A. (2009). Affective decision making predictive of Chinese adolescent drinking behaviors. *Journal of the international neuropsychological society*, 15, 547–557.
- Zung, W. W. (1965). A self-rating depression scale. *Archives of general psychiatry*, 12(1), 63–70.

# ABSTRACT

## The deficits of decision-making in college students with binge drinking

Jiyeon, Yoo

Department of Psychology

Graduate School of

Sungshin Women's University

This study investigated the deficits of decision-making and reversal learning in college students with binge drinking using the Iowa Gambling Task (IGT) and reversal learning task. Also if binge drinkers have the deficits of decision making and reversal learning, this study investigated whether there is a correlation between these two deficits. The binge drinking group ( $n=15$ ) and normal control group ( $n=15$ ) were selected based on the scores of Alcohol Use Disorder Identity Test (AUDIT), quantity and frequency of binge drinking and speed of drinking. In the Iowa Gambling Task, participants were required to choose a card of four card decks in each trial. Two of 4 decks are 'disadvantageous' decks (A, B) and the other two decks are 'advantageous' decks (C, D). In the reversal learning task, participants were required to predict whether a card that was highlighted with a

black border would lead to reward or to punishment.

The result of Iowa Gambling Task, the two groups differed in terms of total net score and net score of 3 block. Compared to the control group, the binge drinking group selected less advantageous decks on the whole task and the third block. The control group showed linear increased scores along with increasement of trials, whereas the binge drinker group didn't show this increasement. In terms of deck selection, the binge drinking group more frequently selected disadvantageous B cards than the control group. The result of reversal learning task, the binge drinking group showed significantly lower accuracy in reversal learning stage than did the normal control group. In addition, a significant positive correlation between the Iowa Gambling Task performance and the reversal learning task performance in binge drinking group was observed. Therefore, present results indicate that college students with binge drinking have difficulties in decision-making and reversal learning, and these difficulties are associated.

---

Key-word: binge drinking, decision making, reversal learning, Iowa gambling task, reversal learning task

## 감사의 글

2년 동안의 시간과 노력이 모이고 또 모여 학위 논문을 작성하게 되었습니다. 먼저, 많이 부족한 제게 학문의 즐거움을 느낄 수 있도록 방향을 제시해주시고, 해안을 가지고 논문을 지도해주신 김명선 교수님께 진심으로 감사드립니다. 또한 더 좋은 논문을 작성할 수 있도록 아낌없이 조언해주신 조영일 교수님과 이정윤 교수님께도 감사의 말씀 드립니다.

건강이 좋지 않았음에도 늘 든든한 모습으로, 열심히 할 수 있도록 격려해주신 아빠, 딸이 선택한 길을 잘 헤쳐 나갈 수 있도록 지지해 준 엄마, 항상 내 편이 되어 준 언니와 조카 원준이 모두 고맙습니다. 대학원에 다니는 동안 떨어져서 지내며 많은 시간을 함께 보내지 못했지만, 가족들의 응원이 온전히 느껴졌고 큰 에너지원으로 작용하였습니다.

연구실에서 매일 가족처럼 오랜 시간 함께 보내온 신경랩 식구들 고맙습니다. 친언니처럼 챙겨주시고, 더 많이 배울 수 있도록 도와주신 경미 언니, 언제나 밝은 웃음으로 따뜻함을 전해주시는 민석 오빠, 아무리 사소한 것이라도 물어보면 친절하게 알려준 슬기 언니와 유진 언니, 살뜰하게 챙겨준 지수 선배와 수연 언니, 먼저 졸업하여 많은 시간을 함께 보내진 못했지만 후배라고 뭐든 챙겨주고 알려주려고 했던 상희 선배와 다희 선배, 수련 중이라 많이 바쁘게도 불구하고 흔쾌히 친절하게 조언을 해준 빛나 언니, 모두 정말로 감사드립니다. 또한 본인들의 일 만으로도 바쁘고, 힘들 텐데도 항상 웃는 모습으로 도와주고 살갑게 다가와 주던 수지씨, 지혜, 선영이, 희연 언니, 하린이, 인화, 미연이, 석현 오빠에게도 고마운 마음을 전하고 싶습니다. 4학기라 바쁘다는 핑계를 방패삼아 잘 챙겨주지 못했던 은희와 수경 언니에게는 미안한 마음 뿐입니다. 그리고 누구보다 소중한 동기, 리나 언니와 지현이. 둘과 함께했기에 즐거움은 세 배가 되었고, 어려움도 잘 헤쳐 나갈 수 있었습니다.

대학원 시절에 이렇게 좋은 분들을 만나 많이 배우고, 소중한 시간을 보낼 수 있었던 건 정말 운이 좋은 사람인 것 같습니다. 글로 표현할 수 있는 것보다 더 많이 감사드립니다. 중간에 좌절할 때도 있었고, 힘들었던 시간도 있었지만, 정말 하고 싶었던 공부와 연구를 할 수 있어서 행복하고 뿌듯한 시간이었습니다. 다시 한 번 도와주신 많은 분들에게 감사드립니다.