



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](#)

김 명 선 교수지도  
석사학위 청구논문

알코올 사용 장애 환자의  
재발과 집행기능의 관계

2016

성신여자대학교 대학원

심 리 학 과

김 하 린

알코올 사용 장애 환자의  
재발과 집행기능의 관계

김 명 선 교수지도

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2015년 11월

성신여자대학교 대학원


심리학과


김 하 린


# 인 준 서

김하린의 석사학위 논문으로 인준함

2015년 11월

심사위원장 박승희 (인) 

심사위원 조영일 (인) 

심사위원 김명진 (인) 

성신여자대학교 대학원

## 논문개요

본 연구에서는 알코올 사용 장애 환자들이 경험하는 집행기능의 장애가 재발과 관련되어 있는가를 알아보고자 하였다. 집행기능을 평가하는 다양한 신경심리검사를 사용하여 알코올 사용 장애 환자의 집행기능을 포괄적으로 평가하고, 3개월 후 재발 집단과 재발하지 않은 집단을 추적하여 비교하였다. 알코올 사용 장애 환자( $n=56$ )의 집행기능을 측정하기 위하여 위스콘신 카드 분류검사(WCST), 선로 잇기 검사(TMT), 스트룹 검사(Stroop Test), 언어 유창성 검사(COWA)를 사용하였다. 자료 분석 결과, 알코올 재발 환자군( $n=26$ )이 비재발군( $n=30$ )에 비해 집행기능을 측정하는 검사 중 WCST의 범주 완성 수, COWA의 글자 조건과 범주 조건, TMT-B 반응 시간에서 수행저하를 보였다. 또한 로지스틱 회귀분석 결과, TMT-B의 반응 시간과 WCST의 범주 완성 수가 재발의 예측 지표로 나타났다. 이는 집행기능의 인지적 유연성과 셋 전환이 알코올 사용 장애의 재발 요인일 가능성을 시사한다. 이러한 인지 기능은 알코올 치료에 필요한 기능이며, 배외측 전전두 피질과 밀접한 관련이 있다. 이 부위는 음주의 지속과 같은 경과나 재발에 관여하는 부위로 보고되고 있다. 따라서 본 연구의 결과는 알코올 사용 장애 환자의 재발 예측 요인이 집행기능의 하위 기능인 인지적 유연성 및 세트 전환 능력임을 보여주고, 나아가 알코올 사용 장애 재발의 예방 및 치료적 전략을 수립하는 데 유용한 지표로 쓰일 수 있을 것으로 기대된다.

---

주요어: 알코올 사용 장애, 재발, 집행기능, 신경심리검사

# 목 차

## 논문개요

### I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적 ..... 1

### II. 이론적 배경

1. 알코올 사용 장애 ..... 5
2. 재발 ..... 6
3. 알코올 사용 장애의 재발 요인 ..... 7
4. 집행기능 ..... 9

### III. 연구 문제 및 가설

1. 연구 문제 및 가설 ..... 11

#### IV. 연구 방법

1. 연구 대상 .....	12
2. 평가 도구 .....	12
3. 연구 절차 .....	14
3. 자료 분석 .....	14

#### V. 연구결과

1. 인구통계학적 특성 .....	16
2. 비재발 집단 및 재발 집단의 집행기능 검사 자료 분석.....	17

#### VI. 논의 및 제한점

1. 논의 .....	23
2. 제한점 및 후속연구를 위한 제안 .....	27

#### 참고문헌

#### ABSTRACT

## 표 목 차

<표 1> 비재발 환자군과 재발 환자군의 인구통계학적 특성 .....	16
<표 2> 비재발 환자군과 재발 환자군이 집행기능 검사에서 보인 집단 간 차이 .....	18
<표 3> 모형 검정 및 재발 여부 분류의 정확도 .....	21
<표 4> 재발에 영향을 미치는 예측변인 로지스틱 회귀분석 결과 .....	22

# 서론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

알코올 사용 장애(Alcohol Use Disorders)는 과도한 알코올 사용으로 인해 발생하는 부적응적인 장애를 의미하며(Diagnostic and Statistical Manual of mental disorder-5 : DSM 5, 2013), 이는 과거 DSM-IV(1994)에서의 알코올 의존과 알코올 남용을 하나의 진단기준으로 통합한 것이다. 알코올 의존은 알코올에 대한 내성과 금단 현상으로 인한 과음을 특징으로 하는 한편 알코올 남용은 내성과 금단 현상이 나타나지 않지만, 잦은 폭음행동을 보인다(DSM-IV, 1994). 본 연구에서는 알코올 의존과 알코올 남용을 알코올 사용 장애라는 진단명으로 통합하여 기술한다. 알코올 사용 장애는 유병률이 8.5%로 비교적 높은 편이며(DSM-5, 2013), 한국 성인의 알코올 사용 장애에 관한 역학조사는 국내 전체 성인의 알코올 사용 장애의 평생 유병률은 대략 16.2%인 것으로 보고하고 있다(조맹제 등, 2009).

알코올은 중추신경계에 광범위한 영향을 미치며(Moselhy et al., 2001), 알코올 사용 장애는 추상적 추리 능력(abstract reasoning ability), 시공간 능력(visuospatial ability), 시운동 능력(visuomotor ability), 학습과 기억 능력을 포함하는 광범위한 신경인지적 결함을 초래 한다(Ferrett et al., 2010; Gordon et al., 1988). 이러한 신경인지 기능의 결함은 치료 효과를 감소시키고(Bowden et al., 2001), 금주 후에도 신경인지적 손상이 지속되는 양상을 보이기 때문에(Li et al., 2009), 신경심리 기능은 장차 좋지 않은 치료적 예후를 나타낼 가능성이 있는 환자를 조기에 발견하는데 유용하게 사용될 수 있다(Evren et al., 2012). 알코올 사용 장애 환자의 28%내지 75%는

임상적으로 현저한 증상을 보이지 않음에도 불구하고 신경심리 검사에서 정상 통제군에 비해 저하된 수행을 보인다고 보고되고 있다(Butters & Cermak, 1980; Carvajal & Lerma, 2015; Grant et al., 1979). 알코올이 특히 배외측 전전두 피질에 부정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 왔고(Castellana et al., 1998; George et al., 2004), 배외측 전전두 피질은 집행기능과 매우 관련이 있는 것으로 알려져 있으며(Kane & Engle, 2002), 또한 선행 연구들은 알코올 사용 장애 환자들이 집행기능을 측정하는 과제에서 수행 저하를 보임을 일관되게 보고하고 있다(Glass et al., 2009; Noel et al., 2001; Penha & Nakamura, 2009; Pfefferbaum et al., 2001; Ratti et al., 2002; Uekermann et al., 2006). 집행기능이란 행동을 관리하고, 통제하며 조직화하는 심리적 기능으로, 계획을 세우고 행동을 개시하거나 종료하며 추상적, 개념적 수준에서 사고하고, 변화하는 환경에 적응하고 사회적으로 적합한 방식으로 행동하는 능력 등을 포함한 다양한 하위 기능들로 구성된다(John Stirling, 2002). 대다수의 연구자들은 집행기능의 하위항목으로 (a)행동의 자기조절(self-regulation of behaviors), (b)행동 순서(sequencing of behaviors), (c)인지적 유연성(cognitive flexibility), (d)반응 억제(response inhibition), (e)계획 능력(planning), 그리고 (f)행동의 조직화(organization of behavior)를 제안하고 있다(Burgess, 2003; Eslinger, 1996; Rabbitt, 2004; Stuss & Knight, 2013; Zelazo & Müller, 2002).

알코올과 관련한 재발(relapse)이란 치료 전의 상태로 다시 돌아가는 것으로, 즉 문제음주로 인해 재입원하거나, 술에 기인한 또 다른 문제가 생긴 경우를 말한다(Marlatt & Gordon, 1985; Marlatt & Donovan, 2005). 재발은 매우 흔한 경과로, 치료가 종료된 알코올 사용 장애 환자의 50%~60%가 3개월 이내에 재발한다는 선행 연구 결과가 있고(Donovan & Chaney, 1985; Hunt, Barnett & Branch, 1971; Rando et al., 2014), 국내에서도 알코올

사용 장애 환자들을 퇴원 후 1년간 추적한 조사에서 퇴원 후 3~6개월 이내에 대상자의 약 60%~82.1%가 재발하는 등 매우 높은 재발률을 보이는 것이 관찰되었다(강철중 등, 2005; 김종성, 1999; 김정수 등, 1994; 성상경 등, 1993; 선우정식과 최신정, 2008; 채숙희 등, 2010). 또한 강철중 등(2005)은 알코올 사용 장애 환자가 퇴원 후 3개월이 지나서도 재발하지 않는다면 이들 중 대부분이 6개월이 지나서도 재발하지 않는다고 보고하였다.

알코올 재발은 알코올 사용 장애의 치료에 있어 주요한 문제이다(McBride et al., 2002). 재발 방지에 드는 비용은 막대하며 (Mary et al., 2004), 재발 방지는 알코올을 포함한 물질 중독 치료의 가장 주요한 목적으로 간주된다(Allsop et al., 1997; Witkiewitz & Marlatt, 2004). 알코올 사용 장애 치료의 예후가 좋지 않으며, 어떤 치료방법을 사용하던, 알코올 사용 장애에서의 높은 재발률은 흔한 일반적인 현상인 것으로 이해되고 있다(Allsop et al., 1997; Marlatt & Donovan, 2005).

알코올 재발 예측 요인으로 충동성(Stevens et al., 2014), 우울증상(Suter et al., 2011), 불안(Willinger et al., 2002) 등 다양한 요인들이 보고되고 있으며, 이에 덧붙여 선행 연구들은 특정 인지 기능의 저하가 예후 혹은 치료 결과와 관련되어 있고, 장기적인 알코올 금주의 어려움을 예측할 수 있다고 보고하고 있다(Allsop et al., 2000; Evren et al., 2012; Leber et al., 1985; Miller, 1991; O' Leary et al., 1979; Parsons, 1994; Parsons et al., 1990, Sanchez & Walker, 1982). 예를 들어 Noel 등(2002)은 억제 기능과 작업기억이 치료 후 재음주와 관련된다고 보고하였고 Rourke와 Grant(1999)의 종단연구에서 치료 후 금주 지속 기간이 짧을수록 주의, 추상능력, 지각 처리 속도, 학습 기능, 운동 기능이 저하되어 있는 것이 관찰되었다. 여러 인지 기능들이 장기적 금주의 어려움을 예측하는 것으로 보고되고 있는데 그 중에서도 특히 집행기능이 재발에 주요한 역할을 하고

(Fraser Morrison, 2011; Ihara et al., 2000), 알코올 중독 치료의 성패를 좌우하는 주요 요인으로 보고되고 있다(Moriyama et al., 2002; Morgenstern & Bates, 1999). 이는 집행기능이 치료 중 정보를 찾거나, 기술을 학습하거나, 습관적인 행동을 억제하고, 알코올을 마시는 것에 저항하거나, 효과적인 회피 전략을 세우는 것과 같이(Pitel et al., 2007) 알코올 치료에 필요한 기능이기 때문이다(Blume et al., 2005). 그러나 집행기능이 금주의 유지에 매우 중요한 역할을 한다는 결과와 상반되는 결과도 보고되고 있는데, 예를 들어 재발 집단과 금주 유지 집단이 집행 기능의 수준에서 유의한 차이를 보이지 않음이 보고되기도 하였다(Burhanoglu et al., 2014; Pitel et al., 2009). 이러한 일관되지 않는 결과는 일부 선행 연구들이 재입원이 아니라 다시 음주를 한 것에 초점을 맞추었거나(Burhanoglu et al., 2014) 인지기능의 왜곡과 저하를 유발할 수 있는 금단증상을 통제하지 않았거나(Pitel et al., 2009) 집행기능을 구성하는 다양한 요소들을 세부적으로 평가하지 않았기 때문인 것으로 여겨지고 있다(Fraser Morrison, 2011).

본 연구에서는 알코올 사용 장애 환자들이 경험하는 집행기능의 장애가 재발과 관련되어 있는가를 알아보고자 하였다. 다시 말하면 집행기능을 평가하는 다양한 신경심리검사를 사용하여 알코올 사용 장애 환자의 집행기능을 포괄적으로 평가하고, 3개월 후 재발 집단과 재발하지 않은 집단을 추적하여 비교함으로써 집행기능이 재발 예측 요인의 역할을 할 수 있는가를 알아보고자 하였다. 또한 집행기능을 구성하고 있는 하위 기능들 중 어떤 기능이 재발을 유의하게 예측할 수 있는지를 탐색하였다. 이를 통하여 알코올 재발 고위험군을 사전에 선별하고, 초기 치료방향을 설정하여 성공적인 치료 전략을 세우는데 도움이 되는 정보를 제공하고자 하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 알코올 사용 장애

알코올은 마취제와 작용기전이 비슷한 중추신경억제제인 향정신성 약물(psychoactive substance)로, 체내에 잔류하는 동안이나 분해되어가는 과정에서 인체에 독성으로 작용한다(김경빈, 2000). DSM-5에 기술되어 있는 알코올 사용장애(alcohol-related disorders)는 유전적, 환경적 요소들에 의해 영향을 받는 복잡한 장애로, 금단(withdrawal), 내성(tolerance), 갈망(craving)을 포함하는 행동-신체적 증상들에 의해 정의 된다. 알코올 사용장애의 평생 유병률은 국내의 경우 16.2%(조맹제 등, 2009), 미국의 경우 29.1%으로 보고되고 있다(Grante et al., 2015). 알코올 사용 장애는 인지기능의 손상과 더불어 일상생활 전반에 부적응적 결과를 초래한다.

알코올은 특히 뇌에 주로 작용하기 때문에, 전두엽을 포함한 다양한 영역의 뇌 손상과 더불어 그에 따른 인지적 손상을 유발한다(Alfonso-Loeches & Guerri, 2011). 선행 연구들은 배외측 전전두 피질(dorsolateral prefrontal cortex), 안와전두피질(orbitofrontal cortex)과 전대상피질(anterior cingulate cortex)등의 손상이 두드러진다고 보고하고 있다(Blasi et al., 2006; Garavan et al., 2002; Verdejo et al., 2006; Verdejo et al., 2007; Yucel & Lubman, 2007; Yucel et al., 2007).

알코올 사용 장애 환자들이 정상인보다 전전두피질 부피가 더 작은 것으로 보고되고 있는데(Kubota et al., 2001; Liu et al., 1998; Medina et al., 2008), 이는 전전두피질이 알코올 신경독성에 특히 민감하기 때문인 것으로 여겨진다(Burke et al., 2009; Desmond et al., 2003; Harper, 1989; Kril et al., 1997; Medina et al., 2008; Pfefferbaum et al., 1997;

Schweinsburg et al., 2001). 알코올 사용 장애 환자들에서 관찰되는 전두엽의 손상은 주의력, 작업 기억, 언어 인출 기능, 정신운동 속도, 사고 유연성, 시공간 기능과 같은 광범위한 인지 능력의 결함을 초래하고(Bookstein et al., 2002; Bellis et al., 2005; Brown et al., 2000; Corny, 1990; Day et al., 2013; Grant, 1987; Medina et al., 2008; Nash et al., 2013; Nixon et al., 1996; Weissenborn & Duka, 2003; Wollenweber et al., 2014; Zeigler et al., 2005), 특히 집행 기능, 즉 작업 기억, 계획 능력, 문제 해결 능력, 주의 조절, 반응 억제 능력 등에 부정적인 영향을 미치는 것으로 이해되고 있다(Ratti & Soragna, 2002).

알코올 사용 장애 환자들에서 안와전두피질(orbitofrontal cortex)의 손상 역시 일관되게 보고되고 있는데(Dom, 2005), 안와 전두피질은 의사 결정과 행동 억제에 관여하는 것으로 알려져 있고(Bechara & Damasio, 2000; Krawczyk, 2002; Fan et al., 2003), 이러한 안와전두피질의 손상이 갈망과 재발, 음주의 지속과 같은 경과와 밀접하게 관련되어 있는 것으로 여겨지고 있다(Goldstein & Volkow, 2002; Lubman & Pantelis, 2004). 종합하면, 알코올 사용 장애 환자들에 관한 선행 연구들은 알코올 사용 장애 환자들이 전두엽의 손상을 가지고 있으며 이로 말미암아 전두엽에 의해 통제되는 인지 기능의 결함을 가지고 있음을 비교적 일관되게 보고하고 있다(Sorg et al., 2012).

## 2. 재발 (Relapse)

‘재발(Relapse)’이라는 용어는 의학적 개념에서 비롯된 것으로, 일정 기간의 회복 후 다시 질병의 상태로 돌아가는 것(Marlatt & Donovan, 2005), 혹은 문제가 없는 일정 기간 후에 다시 문제 행동을 나타내는 것을 의미한다

(Peter, 1992). 재발은 기능적으로는 정의하기 어려운 기준이기 때문에, 연구들마다 각각 다른 기준을 사용하는 경우가 많다(Connors & Gerard, 2006). 예를 들어 Jellinek(1960)의 알코올에 관한 초기 연구에서는 ‘어떠한 양이라도 금지된 물질을 복용만 하면’ 재발한 것으로 간주되었으나, 이러한 정의는 일상생활에 문제가 되지 않는 음주 행위까지 재발로 여긴다는 점에서 알코올 사용 장애 환자의 일상생활 기능과 사회 기능적 측면을 반영하지 못하는 것으로 여겨진다(Witkiewitz & Marlatt, 2011). 이러한 제한점에 따라 많은 알코올 재발 연구들은 알코올 사용 장애 환자의 재입원이나 알코올 사용 장애 진단 기준의 재충족을 재발의 기준으로 삼고 있다(김성재, 1996; 김한성, 2007; 손동균, 2014; 배성범 등, 2008; Sorg et al., 2004; Petit et al., 2014).

재발은 광범위하게 일어나는 현상으로, 특히 물질 사용에서의 재발은 혼란 경과로 코카인(cocaine)사용의 경우 27.4%의 재발률을 보이고(Hyman et al., 2008), 니코틴(nicotine)의 경우 재발률이 75%에 이른다고 보고된다(Killen, 1992). 특히 알코올에서의 재발은 치료에 있어 주요한 문제이다(McBride et al., 2002). 알코올 사용 장애 환자의 50% ~ 60%가 3개월 이내에 재발하며(Brown & Yalom, 1995; Cardenas et al., 2011; Donovan & Chaney, 1985; Hunt et al., 1971), 국내 알코올 사용 장애 환자들을 퇴원 후 1년간 추적한 조사에서 퇴원 후 3~6개월 이내에 대상자의 약 60% ~ 82.1가 재발하였다(강철중 등, 2005; 김종성, 1999; 김정수 등, 1994; 선우정식 & 최신정, 2008; 성상경 등, 1993, 채숙희 등, 2010).

### 3. 알코올 사용 장애의 재발 요인

알코올 재발 예측 요인으로는 충동성(Stevens et al., 2014), 우울증상

(Suter et al., 2011), 불안(Willinger et al., 2002) 등 다양한 요인들이 보고되고 있으며, 선행 연구들은 특정 인지 기능이 재발과 관련한 유의미한 예측요인이 될 수 있다고 보고하고 있다(Wolwer et al., 2001). 즉, 충동 조절, 추상 능력, 문제 해결력과 같은 인지 기능이 예후 혹은 치료 결과와 관련된다 고 보고되고 있다(Bates, Bowden & Barry, 2002; Durazzo et al., 2008; Evren et al., 2012). 생물학적인 관점에서 전두엽과 전두회로의 활성화가 재발 여부에 관여한다는 연구가 있으며(Sorg et al., 2012; Volkow & Baler; 2013), 그 중에서도 도파민 수용체의 낮은 활성화 정도와 재발의 높은 취약성이 관련이 있다는 결과가 보고되고 있다(Guardia et al., 2000; Volkow et al., 2002). Cardenas 등(2011)의 연구에서는 충동조절, 정서조절, 갈망, 물질로 인한 쾌락을 담당하는 중간변연계(mesocorticolimbic)의 부피가 재발 환자들에게서 더 작은 것으로 나타났다. 위와 같이 여러 신경 생물학적 요인들과 인지 기능들이 장기적 금주의 어려움을 예측하는 것으로 보고되지만 특히 집행 기능이 재발에 주요한 역할을 하고(Ihara et al., 2000; Fraser Morrison, 2011), 알콜 중독 치료의 성패를 좌우하는 주요 요인으로 보고되고 있다(Moriyama et al., 2002; Morgenstern & Bates, 1999). 이것은 집행 기능의 손상이 알코올 사용 장애로부터의 회복을 어렵게 하며(Feil et al., 2010), 재발의 취약성을 증가시키기 때문이다(Rogers et al., 2012).

또한 집행 기능의 결함은 약물 중독을 발전시키고 유지하는데 중요한 역할을 한다고 보고되고 있는데(Hester & Yucel, 2010), 이는 집행 기능이 치료 중 정보를 찾거나, 기술을 학습하거나, 습관적인 행동을 억제하고, 알코올을 마시는 것에 저항하거나, 효과적인 회피 전략을 세우는 것(Pitel et al., 2007) 혹은 목표를 위한 장기적인 행동을 계획하고 실천하는(Leary & Tangney, 2011) 등의 알코올 치료에 필요한 기능이기 때문으로 여겨지고 있다(Blume et al., 2005).

#### 4. 집행 기능

집행 기능(Executive function)은, 내적 혹은 외적단서에 따라 행동 전략을 세우고 행동을 통제하는 기능으로, 연구자에 따라 다양하게 정의된다. Miyake 등(2000)은 집행 기능이 억제 능력(inhibition), 전환 능력(shifting), 최신화 능력(updated)으로 이루어져 있다고 정의하였다. 여기서 억제 능력이란, 우세하고 자동적인 반응을 의도적으로 억제하는 것을 의미하고, 전환 능력은 다중의 과제와 조작(operation), 정신적 세트(mental set)간 이동 능력을 의미한다. 또한, 최신화 능력은 정보의 관리와 최신화를 의미한다.

Elliott(2003)는 문제를 해결하는 능력, 정보에 따른 행동 수정, 복잡한 행동의 전략을 세우는 것과 같은 다양한 인지 능력이 집행 기능에 포함된다고 하였다. 즉, 집행 기능은 새로운 양식의 행동들과 생각들을 수립하고 관리할 수 있게 하는 수용적이고 목표지향적인 인지 기능들의 광범위한 총칭이라고 볼 수 있다(Burgess, 2003). 특히 전전두엽 집행 기능(prefrontal executive function)은 모든 감각 기관으로부터 정보를 수용하여, 기억과 작업 기억을 통합하고, 계획된 행동을 수행할 때 수반되는 보상에 대한 평가를 한다고 알려져 있다(Crews & Boettiger, 2009).

집행 기능은 언어, 기억, 주의, 자기 조절, 사회적 기능을 담당하는 부위인 전두엽과 밀접한 관련이 있으며, 전두엽 기능(frontal lobe function)과 동일한 의미로 쓰이기도 한다(Stuss & Alexander, 2000; Stuss & Levine, 2002). 또한 전두엽의 손상은 집행 기능에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(Alvarez & Emory, 2006; Banich, 2009; Roca et al., 2009).

집행 기능은 여러 인지 기능을 포함하고 이 인지 기능들이 서로 중복되기

때문에 측정하는데 어려움이 따름에도 불구하고(Blume & Marlatt, 2009) 집행 기능을 측정하기 위한 다양하고 많은 검사가 사용되고 있는데, 인지적 개시(cognitive initiation)와 인지적 선택은 언어 유창성 검사(Controlled Oral Word Association Test)(Spreen & Benton, 1977)로 측정을 하며, 반응 억제와 주의는 스트룹 테스트(Stroop, 1935)로 측정이 된다. 또한 정신적 유동성(mental flexibility)의 측정은 위스콘신 카드 분류검사(Heaton, 1981)와 선로잇기 검사(Reitan & Wolfson, 1993) 등을 통해 이루어진다.

### III. 연구문제 및 연구 가설

본 연구는 알코올 사용 장애 환자의 재발과 집행기능 결함과의 관련성을 신경심리 검사 결과의 비교를 통해 알아보고자 한다.

연구 문제 1. 알코올 사용 장애 환자들 중 재발 집단과 비재발 집단이 집행기능에서 차이를 보일 것인가?

가설 1-1 알코올 사용 장애 환자들 중 재발 집단의 집행기능이 비재발 집단에 비해 저하되어 있을 것이다.

연구 문제 2. 집행 기능의 하위 기능들 중 어떤 하위 기능이 재발을 예측하는가?

## IV. 연구방법

### 1. 연구 대상

경기도 소재 신경정신과에 입원 중인 알코올 사용 장애 환자들이 연구에 참여하였다. 정신건강의학과 전문의에 의해 정신장애의 진단 및 통계편람 제 5판(Diagnostic and Statistical Manual Disorder, 5th ed)의 진단 기준에 따라 알코올 사용 장애로 진단된 환자들 중 56명의 남성이 참여하였다. 60세 이상인 환자, 지능(IQ)이 70 미만인 환자, 과거 두부 외상이나 신경 질환을 앓은 병력이 있거나 금단증상을 나타내거나 입원한 지 2주가 지나지 않아 해독(toxicant-free) 상태가 아닌 환자는 제외하였다.

재발 환자군과 비 재발환자군이 다른 인구 통계학적 변인에서 차이가 있는지 알아보기 위해 교육연한, 입원 횟수, 기초생활수급 대상자 여부를 추가적으로 확인하였다.

### 2. 평가 도구

#### 2.1. 신경심리검사 및 지능 검사

집행기능을 평가하기 위하여 집행기능을 측정하는 신경심리 검사와 단축형 지능검사를 실시하였다.

##### 2.1.1 집행 기능 검사

(1) 위스콘신 카드분류 검사 (Wisconsin Card Sorting Test: WCST)

위스콘신 카드 분류검사는 Heaton(1993)이 개발한 검사로, 인지적 전략을 수정하는 능력과 추상적 사고 능력, 인지적 유연성을 평가한다(Kimberg & Farah, 1993). 이 검사에서는 128개의 카드를 색깔, 모양, 숫자 세 가지의 범주로 분류하는 능력이 필요하다. 검사 중 카드의 분류 범주가 예고 없이 바뀌게 되며, 피검자는 이에 따라 자신의 반응을 수정해야 한다. 본 검사의 채점 항목으로 정 반응 수, 총 오류 수, 보속 반응 수, 보속 오류 수, 보속 오류 백분율, 비보속 오류 수, 완성 범주 수를 포함하였다.

(2) 선로 잇기 검사 (Trial-Making Test: TMT)

선로 잇기 검사(Reitan et al., 1974)는 숫자를 연속하여 연결하는 과제(part A)와 숫자와 철자를 교대로 연결하는 과제(part B)로 이루어져 있으며 정신운동 속도(psychomotor speed)와 분리 주의(divided attention), 사고 유연성에 기반한 시운동 추적 능력(visual-motor tracking skill)을 평가한다(Ratti et al., 2002). 특히 Part B는 인지적 유연성을 측정하는 데 민감한 것으로 알려져 있다(Kortte & Windham, 2002). 채점에는 part A와 part B의 반응 시간과 오류수가 포함되었다.

(3) 스트룹 검사(Stroop Test)

스트룹 검사(Stroop, 1935)는 사고 통제 능력(mental control), 억제 능력, 선택 주의를 측정한다(Lezak, 2004; Stroop, 1935). 단어 조건에서는 검정색으로 인쇄된 색채를 의미하는 단어(예: 초록)를 읽는 것이 요구되며, 색채 조건에서는 빨강, 파랑, 초록중 하나의 색채로 인쇄된 기호(XXXX)에 입혀져 있는 잉크 색을 말하는 것이 요구된다. 마지막으로 간섭 조건에서는 색채를 의미하는 단어에 입혀진 잉크 색을 말하는 것이 요구된다. 채점 기준은 45초 동안 읽은 단어의 수였다.

(4) 언어 유창성 검사 (Controlled Oral Word Association Test: COWA)

언어 유창성 검사는 제시된 시간(60초) 동안 특정 범주에 해당하는 단어들과 특정 철자로 시작하는 단어들을 가능한 많이 반응하는 것이 요구되는 검사로 언어 유창성과 조직화 능력(organization)을 측정하기 위해 사용된다(Cardebat et al., 1989). 철자 조건에서는 ㄱ, ㅅ, ㅇ을 사용하고, 범주 조건에서는 슈퍼에서 살 수 있는 물건들과 동물의 이름을 말하도록 한다. 채점 기준은 산출 단어의 총 개수였고, 고유명사나 틀린 단어, 동사의 활용형, 단어 반복 등은 정반응에서 제외되었다.

### 2.1.2 지능검사

(1) 한국형 웨슬러 성인지능검사(K-WAIS) 단축형

K-WAIS(염태호, 박영숙, 오경자, 김정규와 이영호, 1992)의 소검사들 중 어휘, 산수, 토막 짜기, 차례 맞추기를 포함하는 단축형 지능검사를 실시하였다.

## 3. 연구 절차

입원한 지 2주가 지난 환자들을 대상으로 신경심리 검사를 실시하였다. 치료 세션 종료 후 3개월 후(채숙희 등, 2010., 강철중 등, 2005., 김정수 등, 1994) 교차확인(cross-checking)을 통해 재입원 여부를 나누어 재발/비재발 환자 간 집행기능이 유의미한 차이를 나타내는지 분석하였다.

## 4. 자료 분석

### 4.1 인구통계학적 특성

알코올 사용 장애 재발 환자 군과 알코올 사용 장애 비재발 환자군의 인구통계학적 변인은 독립표본 t-test 및 교차분석(chi-square analysis)를

사용하여 분석하였다.

#### 4.2 재발 집단과 비재발 집단 자료 분석

비재발 환자 군과 재발 환자 군의 집행 기능 간의 유의미한 차이를 알아보기 위하여 독립표본 t-test 분석을 실시하였고, 그리고 집행 기능의 하위 항목 각각이 알코올 사용 장애 환자군의 재발과 비재발 여부를 예측할 수 있는지를 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석(logistic regression)을 사용하여 분석하였다.

## V. 연구 결과

### 1. 인구 통계학적 특성

재발 환자군과 비재발 환자군의 인구통계학적 특성을 분석한 결과가 표 1에 기술되어 있다. 재발 환자군과 비재발 환자군은 연령,  $t(54)=-1.14$ , *ns*, 교육연한,  $t(54)=1.66$ , *ns*, 및 지능,  $t(54)=-.33$ , *ns*, 입원 횟수,  $t(54)=-1.03$ , *ns*, 기초 수급 여부에서  $\chi^2=.78$  에서 유의한 차이가 없었다.

표 1. 비재발 환자군과 재발 환자군의 인구통계학적 특성

	비재발 환자군	재발 환자군	$t/\chi^2$
	( $n=30$ )	( $n=26$ )	
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
연령(년)	46.80 (8.77)	49.23 (6.95)	-1.14
교육연한(년)	12.20 (1.76)	11.38 (1.89)	1.66
지능지수	102.37 (5.61)	101.77 (8.00)	-0.33
입원 횟수	5.43 (3.30)	6.38 (3.57)	-1.03
기초 수급 대상자(명)	11	8	.78

## 2. 비재발 집단 및 재발 집단의 집행기능 검사 자료 분석

### 2.1. 집단 간 집행기능 차이 분석

비재발 환자군과 재발 환자군의 집행 기능 간의 유의미한 차이를 알아보기 위하여 독립표본  $t$ -test 분석을 실시하였다. 비재발 환자군과 재발 환자군의 집행기능 검사의 평균 점수와 독립표본  $t$ -test 결과가 표 2에 제시되어 있다. 두 집단이 위스콘신 카드분류 검사의 범주 완성 수, 언어 유창성 검사의 글자 조건과 범주 조건, 선로 잇기 검사 B의 반응 시간에서 유의한 차이를 보였다.

위스콘신 카드 분류 검사의 경우, 범주 완성 수에서 유의한 차이가 관찰되었다,  $t(46)=2.81, p<.01$ . 즉, 재발 환자군의 범주 완성 수가 비재발 환자군의 범주 완성 수보다 유의하게 낮았다. 또한 언어 유창성 검사의 글자 조건과  $t(54)=2.45, p<.05$ , 범주 조건,  $t(54)=2.36, p<.05$ , 에서 유의한 차이가 관찰되었다. 즉, 비재발 환자군에 비해 재발 환자군이 글자 및 범주 조건에서 유의하게 적은 반응 수를 보였다. 마지막으로, 선로 잇기 검사 B의 소요 시간(초)에서 비재발 환자군에 비해 재발 환자군이 유의하게 긴 반응시간을 보였다,  $t(54)=-4.13, p<.001$ .

표 2. 비재발 환자군과 재발 환자군이 집행기능 검사에서 보인 집단 간 차이

	비재발 환자군	재발 환자군	<i>t</i>
	( <i>n</i> =30)	( <i>n</i> =26)	
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
<b>WCST</b>			
총 반응 수	99.93(23.72)	109.77(23.92)	-1.54
정 반응	72.33(12.64)	75.31(8.45)	-1.02
오류	27.60(20.91)	34.46(17.31)	-1.33
보속 반응	15.67(12.32)	17.31(9.09)	-.56
비보속 오류	13.30(11.53)	18.50(11.39)	-.69
보속 오류	14.03(10.86)	15.92(8.19)	-.73
보속 오류 비율	12.96(7.53)	13.86(5.22)	-.52
범주 완성 수	5.13(1.38)	3.88(1.86)	2.81**
<b>COWA</b>			
글자	29.63(10.92)	22.54(10.67)	2.45*
범주	34.00(9.85)	28.38(7.57)	2.36*
<b>TMT (A, B)</b>			
A 반응시간(sec)	47.80(13.35)	52.12(20.32)	-.95
A 오류	.00(.00)	.08(.39)	-1.00
B 반응시간(sec)	109.67(43.65)	160.77(48.90)	-4.13***
B 오류	.27(.69)	.65(1.12)	-1.52
<b>Stroop</b>			
Word 조건	66.90(11.94)	64.62(10.08)	.77
Color 조건	50.03(10.92)	47.12(10.01)	1.03
C-W 조건	35.13(8.24)	33.81(10.69)	.52
Word 오류	.00(.00)	.04(.20)	-1.00
Color 오류	.07(.37)	.08(.27)	-.12
C-W 오류	.73(1.66)	1.12(1.75)	-.84

WCST(Wisconsin card sorting test); COWA(Controlled oral word association); TMT(Trail making test).

\**p*<.05. \*\**p*<.01. \*\*\**p*<.001.

## 2.2. 재발 예측 변인 분석

집행 기능의 하위 항목 각각이 알코올 사용 장애 환자 집단의 재발 여부를 예측할 수 있는지를 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석(logistic regression)의 Stepwise 기법 중 전진선택법(forward selection)을 사용하여 분석 하였다. 이 기법은 독립변수들 중 종속변수에 가장 큰 영향을 주는 변수부터 모형에 포함시키며, 더 이상 추가할 유의한 변수가 없을 때 중단하는 것이다. 예측변수로, WCST의 하위 채점 항목 8개, COWA의 채점 항목 2개, TMT의 하위 채점 항목 4개, Stroop의 채점항목 6개를 투입하였으며 준거변수로 재발 여부를 투입하여 분석한 결과 재발을 예측하는데 적합한 3가지 모형이 도출되었다. 모형의 적합도와 예측 정확률의 결과는 표 3, 준거변수인 재발에 대한 예측변수들의 설명력의 결과는 표 4에 제시되어 있다.

1단계 모형에서, 재발을 유의하게 설명하는 변수로 TMT-B의 반응 시간이 도출되었으며(Wald  $\chi^2 = 11.19$ ,  $p < .001$ ), 2단계 모형에서 재발을 유의하게 설명하는 변수는 TMT-B의 반응 시간(Wald  $\chi^2 = 9.38$ ,  $p < .01$ )과 WCST의 범주완성 수(Wald  $\chi^2 = 4.66$ ,  $p < .05$ )로 나타났다.

마지막으로 3단계 모형은 적합하였으며( $\chi^2 = 5.10$ ,  $p = .65$ ), 재발 여부에 대한 정확도는 76.8%로 나타났다. 재발을 유의하게 설명하는 변수는 TMT-B의 반응시간(Wald  $\chi^2 = 7.60$ ,  $p < .01$ ), WCST의 범주완성 수(Wald  $\chi^2 = 5.74$ ,  $p < .05$ ), WCST의 오류 수(Wald  $\chi^2 = 3.37$ ,  $p < .10$ )로 나타났다. 즉, 다른 독립변수들의 점수가 동일하다고 할 때 TMT-B가 1단위( $\beta = .022$ ) 증가할 때는 1.02배 (OR=1.02, 95% CI=[1.01, 1.04]), WCST 범주 완성 수가 1단위( $\beta = -1.27$ ) 증가할 때는 0.28배(OR=.28, 95% CI=[.10, .79]), WCST 오류수가 1단위( $\beta = -.08$ ) 증가할 때는 0.93

배 (OR=.93, 95% CI=[.85, 1.01]) 재발군에 속할 확률을 보이는 것으로 나타났습니다.

표 3. 모형 검정 및 재발 여부 분류의 정확도

	예측치			정확도 (%)
	비재발 환자군	재발환자군	전체	
<b>1단계 모형</b>				
비재발 환자군	23	7	30	76.7
재발 환자군	9	17	26	65.4
전체	32	24	56	71.4
-2LL=62.68, $\chi^2 = 14.67$ (df=1, p=.00), Nagelkerke $R^2 = .31$				
<b>2단계 모형</b>				
비재발 환자군	24	6	30	80.0
재발 환자군	7	19	26	73.1
전체	31	25	56	76.8
-2LL=57.65, $\chi^2 = 19.79$ (df=2, p=.00), Nagelkerke $R^2 = .40$				
<b>3단계 모형</b>				
비재발 환자군	24	6	30	80.0
재발 환자군	7	19	26	73.1
전체	31	25	56	76.8
-2LL=53.55, $\chi^2 = 23.80$ (df=3, p=.00), Nagelkerke $R^2 = .46$				

표 4. 재발에 영향을 미치는 예측변인 로지스틱 회귀분석 결과

예측변수	1단계 모형			2단계 모형			3단계 모형		
	B (SD)	Wald	OR [95% CI]	B (SD)	Wald	OR [95% CI]	B (SD)	Wald	OR [95% CI]
상수	-3.18	11.07***	.041	-1.18	.84	.31	5.36	1.94	213.51
TMT-B 반응 시간	.023	11.19***	1.02 [1.01, 1.04]	.022	9.38**	1.02 [1.01, 1.04]	.02	7.60**	1.02 [1.01, 1.04]
WCST 완성범주 수				-.42	4.66*	.66 [.45, .96]	-1.27	5.74*	.28 [.10, .79]
WCST 오류							-.08	3.37	.93 [.85, 1.01]

\* $p < .05$ . \*\* $p < .01$ . \*\*\* $p < .001$ .

## VI. 논의 및 제한점

### 1. 논의

본 연구에서는 알코올 사용 장애 환자들을 대상으로 이들이 경험하는 집행기능의 장애가 재발과 관련되어 있는가를 알아보기 위하여 먼저, 재발 환자군과 비재발 환자군 간의 집행기능 수준의 차이를 알아보고, 다음으로 집행기능 하위요인들 즉, 인지적 유연성, 언어유창성, 시운동 추적 능력, 억제력 측정하는 검사들과 재발여부의 관련성을 알아보았다. 결과는 다음과 같다.

먼저, 재발 환자군과 비재발 환자군 간의 집행기능 하위검사들의 차이를 알아본 결과 WCST의 범주 완성 수와 오류수, COWA의 글자 조건과 범주 조건, TMT-B의 반응 시간에서 재발 환자군이 비재발 환자군에 비해 유의하게 낮은 수행을 보였으며, 가설 1-1이 지지되었다.

첫째, 인지적 유연성과 추상적 사고능력을 측정하기 위하여 실시된 WCST의 범주 완성 수에서 비재발 환자군에 비해 재발 환자군이 유의하게 적은 범주를 보였다. 이는 선행연구와 일관되는 결과로(Aharonovich et al., 2006; Jackson et al., 2001; Mueller et al., 2009), 물질 중독 치료에서 WCST의 범주 완성수가 치료 결과에 유의한 영향을 미친다고 보고한 Travis(2009)의 연구와 일치하였다. WCST의 범주 완성 수는 보속 오류와 마찬가지로 전두엽 결함의 지표로 간주된다(Mukhopadhyay et al., 2007; Barcelo & Knight, 2002; Day et al., 2013). 그러나 비보속 오류가 범주 완성 수를 감소시키기 때문에, 범주 완성 수에 관여하는 매커니즘은 보속 행동과는 다른 뇌 매커니즘에 기반하고 있을 가능성이 큰 것으로 보고되고 있다

(Monsell & Driver, 2001). 즉, 범주 완성 수는 셋 전환(shift set) 능력의 결함과 자극 간섭(stimulus interference)에 의한 셋 유지 실패의 영향을 받았을 가능성이 크다(Barcelo & Knight, 2002). WCST 범주 완성수와 관련된 뇌 영역에 대한 연구는 많지 않으나 Goldstein(2004)의 연구에서 좌측 전두엽 병변 환자들이 WCST의 하위 채점 항목들 중 특히 범주 완성 수에서 결함을 나타냄이 관찰되었다. 이와 관련하여, Nowakowska 등(2007)은 퇴원 후 금주 기간이 더 길수록 더 낮은 비보속 오류를 보인다고 보고하였다. 즉 본 연구결과와 함께 고려해 보았을 때, 비재발 환자들보다 재발 환자들이 인지적 유연성과 셋 전환능력에 결함이 가지고 있는 것으로 여겨진다.

둘째, 언어 유창성과 인지적 유연성을 측정하기 위해 사용된 COWA의 글자 조건과 범주 조건에서 재발 환자군이 비재발 환자군에 비해 유의하게 적은 반응수를 보였다. 이는 COWA 검사와 재발 위험성 사이의 유의한 상관관계를 관찰한 선행연구(Myeeongu et al., 2009)의 결과와 일치하나, 퇴원 후 금주 유지 기간과 COWA 검사 수행 사이의 관련성을 발견하지 못한 연구(Morrison, 2011) 결과와는 일치하지 않는다. 이는 본 연구가 일상생활에 손상을 초래하여 재입원을 한 경우를 재발로 간주한 것과는 달리 Morrison의 연구에서는 퇴원 후 재음주를 재발로 간주했기 때문에 상대적으로 더 나은 인지 기능을 가지는 환자들이 재발 환자군에 포함되었을 가능성이 크기 때문인 것으로 여겨진다. COWA검사는 글자 조건과 범주 조건으로 나누어져 있는데, 글자 조건이 범주 조건에 비해 전두엽의 영향을 더 받으며, 특히 좌반구 전두엽의 손상 영향을 받는 것으로 알려져 있다(Banich, 2004; Bartolic et al., 1999; Obonsawin et al., 2002). 또한, 알코올은 좌반구 배외측 전전두 피질의 활성화에 부정적인 영향을 미치고 이는 언어 유창성 과제 수행에도 영향을 미친다(Wendt & Risberg, 2001,). 따라서 본 연구 결과는 비재발 환자군에 비해 재발 환자군이 언어적 유창성, 인지적 유연성에 관여하는 좌반구 전두엽

기능의 저하를 가질 가능성이 있음을 시사한다.

셋째, 인지적 유연성과 시운동 추적능력을 측정하기 위해 사용된 TMT-A와 TMT-B 중 TMT-B의 반응 시간에서 재발 환자군이 비재발 환자군에 비해 유의하게 더 긴 반응 시간을 보였다. 이는 퇴원한 알코올 사용 장애 환자의 저하된 TMT-B 수행이 재발과 관련이 있다는 Morrison(2011)의 연구결과와 일치하는 결과이다. TMT-A와 TMT-B는 인지적 유연성, 분리주의, 정신회로 속도, 시운동 추적능력의 평가에 민감한데(Kortte et al., 2002; Ratti et al., 2002), TMT-A는 시공간 기능과 운동 속도와 관련이 있는 한편(Bowie & Harvey, 2006; Melanie, 1997), TMT-B는 집행 기능의 하위 항목 중 특히 인지적 유연성, 시운동 추적 능력, 셋 전환(set shifting), 만성 알코올 환자의 인지적 결함을 측정하는 데 민감한 것으로 알려져 있으며(Arbutnott & Frank, 2000; Beatty et al., 2000; Kortte & Windham, 2002; Kortte et al., 2002), 다른 집행기능 하위 검사와 더불어 전두엽의 손상을 시사하는 지표이다(Miskin et al., 2015; Ratti et al., 2002). 특히 TMT-B에서의 느린 수행은 행동의 수정과 개시를 포함하는 전전두엽 기능의 결함(Golden, 1981; Kubo et al., 2008)과 배외측 전전두 피질의 손상을 나타낸다(Zakzanis & Graham, 2005). 이들 선행연구 결과들에 비추어 보았을 때, 본 연구에서 비재발 환자군에 비해 재발 환자군에서 유의미한 TMT-B 수행 저하를 보이는 것은 재발 환자군이 비재발 환자군에 비해 더 큰 전두엽 기능의 결함과 인지적 유연성의 결함을 가지고 있을 가능성을 시사한다.

다음으로는 집행기능의 하위 검사 중 재발을 가장 잘 예측할 수 있는 검사를 선별하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 세 개의 유의한 모형이 도출되었다. 모형 1에서는 TMT-B 소요시간이 유의한 검사로 도출되었고, 모형 2에서는 TMT-B 반응 시간에 WCST의 범주완성 수가 추가되었다. 모형 3에서는 WCST의 오류 수가 추가되었다. 따라서 재발 여부와 관련된 하위

검사는 TMT-B 반응 시간, WCST 범주 완성수, WCST 오류수로 나타났으며 그 중에서 TMT-B 반응 시간이 가장 유의한 예측변인으로 나타났다. 이는 선행 연구 결과와 일치 하는 것으로(Clark et al., 2014; Morrison, 2011), Clark 등(2014)은 연구에서 물질 중독의 재발 예측인으로 TMT-B의 반응 시간과 WCST의 범주 완성 수를 보고하였으며, WCST 수행이 저조할수록 재발의 위험성이 증가됨을 보고하였다.

로지스틱 회귀분석에서 예측변인으로 나타난 TMT-B 반응 시간과 WCST의 범주완성 수는 재발과 비재발 집단에서 유의한 차이를 보인 요인으로써, 알코올 장애 환자의 재발을 예측하는 데 주요 요인일 가능성이 있다. TMT-B와 WCST이 공통적으로 측정하는 인지 기능은 인지적 유연성과 셋 전환 능력이다. 이러한 인지 기능은 치료 중 정보를 찾거나, 기술을 학습하거나, 습관적인 행동을 억제하고, 알코올을 마시는 것에 저항하거나, 효과적인 회피 전략을 세우는 것과 같이(Pitel et al., 2007) 알코올 치료에 필요한 기능이며(Blume et al., 2005), 배외측 전전두 피질과 밀접한 관련이 있다(Kane & Engle, 2002). 이 부위는 음주의 지속과 같은 경과나 재발에 관여하는 부위로 보고되고 있다(Goldstein & Volkow, 2002; Lubman & Pantelis, 2004). 즉, 재발 환자군은 비재발군에 비해 상대적으로 저하된 인지적 유연성과 셋 전환능력을 특징으로 하며, 이러한 인지기능들은 알코올 치료 프로그램 후에도 유의미한 변화가 없는 것으로 보고되기 때문에(Manning et al., 2008), 치료 전의 재발 지표로서 충분한 기능을 할 수 있을 것으로 시사된다. 또한, 신경심리 검사를 사용하여 알코올 사용 장애 환자 중 재발 고위험군을 사전에 선별하고 이들을 대상으로 한 재발방지 치료프로그램을 구성하거나, 장기 치료에 초점을 맞춘 프로그램을 선별적으로 적용할 수 있는 근거가 될 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 결과와 시사점을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 알코올 재발 환자군이 비재발군에 비해 집행기능을 측정하는 검사 중 WCST의 범주 완성 수, COWA의 글자 조건과 범주 조건, TMT-B 반응 시간에서 수행저하를 보였다. 또한 이는 재발 환자군이 비재발군에 비해 집행기능에 결함을 가지며, 이러한 결함이 인지적 유연성, 언어 유창성, 시공간운동 능력과 관련되어 있음을 시사한다.

둘째, TMT-B의 반응 시간과 WCST의 범주 완성 수, 즉 집행기능의 하위 기능인 인지적 유연성 및 세트 전환 능력이 알코올 사용 장애 환자의 재발 예측 지표로 나타났다. 이는 집행기능의 인지적 유연성과 셋 전환이 알코올 사용 장애의 재발 요인일 가능성을 시사한다.

셋째, 위와 같은 재발 예측 요인은 알코올 사용 장애 재발의 예방 및 치료적 전략을 수립하는 데 유용한 지표로 쓰일 수 있을 것으로 기대된다.

## 2. 제한점 및 후속 연구를 위한 제안

본 연구가 가지는 제한점은 다음과 같다. 알코올 사용 장애에서 성차가 나타남이 보고되고 있음에도 불구하고(Rosenbloom et al., 2007; Sullivan et al., 2002) 알코올 사용 장애 대상자들이 남성으로 제한되어 있어 성차를 고려하지 못하였다. 따라서 추후 연구에서는 성별에 대한 차이를 고려하는 것이 필요할 것으로 보인다. 또한 환자들이 다양한 약물을 복용하고 있고 복용 약물이 인지 기능에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있으나(Loring et al., 2012; Meador et al., 2011; Wilcox et al., 2015) 본 연구에서는 약물 통제를 하지 못하였다는 제한점을 가지고 있다.

## 참 고 문 헌

- 김경빈 (2000). 알코올에 대한 임상의학적 문제. **한국알코올과학회지 제1권 제1호** 29-50
- 강철중, 김성곤, 남궁기, 조동환, 이병욱, 최인근, 최용성, 박성봉, 제영묘, 김현경, 김성연 (2005). 24주간 추적하는 임상 연구에서 한국인 남자 알코올 의존 환자의 비재발률. **한국. 신경정신의학**, 45(1), 42-48
- 김용석 (1999). 국내외 알코올사용장애 선별도구의 비교를 통한 한국성인의 알코올사용장애에 관한 역학조사. **한국사회복지학**, 37, 67-88.
- 김정수, 한상익, 김광수 (1994). 주정 중독의 재발에 대한 임상 변인들의 영향. **신경정신의학**, 33, 917-824.
- 김종성 (1999). 알코올 의존 환자들의 퇴원 후 1년간의 단주 성적 및 재발에 대한 추적 결과. **충남의대잡지**, 26(2), 159-166
- 김한성 (2007). 알코올의존 환자의 재발요인에 관한연구, 청주대학교 석사학위 논문
- 배성범, 이병욱, 김영기, 박상진 (2008). 알코올의존환자에서 단주프로그램 수행과 재입원, **J Korean Academy of Addiction Psychiatry**, 12(2) :71-75
- 손동균 (2014). 알코올중독의 재발요인과 재발빈도의 관계 성별의 조절효과를 중심으로. **정신보건과 사회사업**, 42(1), 61-90.
- 선우경식, 최신정 (2008). 원저: 거주자 재활 프로그램에 참여한 알코올 의존 환자의 재발율; 10 년 추적연구. **정신병리학**, 17(1, 2), 49-53.
- 염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호 (1992). **K-WAIS 실시요강**. 서울: 한국 가이던스.
- 성상경, 방양원, 함웅 (1993). 주정 중독 환자들의 퇴원 후 경과에 관한 연구. **신경정신의학**, 32, 698-706.
- 조맹제, 장성만, 함봉진, 정인원, 배안, 이영문, 이해우 (2009). 한국 주요정신장

- 애의 유병률 및 관련요인: 2006 전국정신질환역학조사.
- 채숙희, 오수성 (2006). 역기능적 태도, 음주기대, 음주촉진신념과 알코올 의존 재발가능성의 관계: 우울의 매개효과. *인지행동치료 vol 6*, No. 2, 179-196
- 채숙희, 신재정, 조근호, 김혜영 (2010). 알코올의존 환자의 단주 관련 요인: 6개월 추적 연구. *한국심리학회지: 임상*, 29(4), 1145-1153.
- Alvarez, J. A., & Emory, E. (2006). Executive function and the frontal lobes: a meta-analytic review. *Neuropsychology Review*, 16(1), 17-42.
- Alfonso-Loeches, S., & Guerri, C. (2011). Molecular and behavioral aspects of the actions of alcohol on the adult and developing brain. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 48(1), 19-47.
- American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5). American Psychiatric Pub.
- American Psychiatric Association, & American Psychiatric Association. (1994). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM). Washington, DC: American Psychiatric Association, 143-7.
- Allsop, S., Saunders, B., Phillips, M., & Carr, A. (1997). A trial of relapse prevention with severely dependent male problem drinkers. *Addiction*, 92(1), 61-74.
- Allsop, S., Saunders, B., & Phillips, M. (2000). The process of relapse in severely dependent male problem drinkers. *Addiction*, 95(1), 95-106.
- Aharonovich, E., Hasin, D. S., Brooks, A. C., Liu, X., Bisaga, A., & Nunes, E. V. (2006). Cognitive deficits predict low treatment retention in cocaine dependent patients. *Drug and alcohol dependence*, 81(3), 313-322.
- Arbuthnott, K., & Frank, J. (2000). Trail making test, part B as a measure of executive control: validation using a set-switching

- paradigm. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(4), 518–528.
- Banich, Marie T. (2009). **인지 신경과학과 신경심리학**. (김명선, 강은주, 강연욱과 김현택 번역). 시그마프레스.
- Banich, M. T. (2004). *Cognitive neuroscience and neuropsychology*. Houghton Mifflin College Division.
- Barcelo, F., & Knight, R. T. (2002). Both random and perseverative errors underlie WCST deficits in prefrontal patients. *Neuropsychologia*, 40(3), 349–356.
- Bartolic, E. I., Basso, M. R., Schefft, B. K., Glauser, T., & Titanic-Schefft, M. (1999). Effects of experimentally-induced emotional states on frontal lobe cognitive task performance. *Neuropsychologia*, 37(6), 677–683.
- Bates, M. E., Bowden, S. C., & Barry, D. (2002). Neurocognitive impairment associated with alcohol use disorders: implications for treatment. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 10(3), 193.
- Beatty, W. W., Tivis, R., Stott, H. D., Nixon, S. J., & Parsons, O. A. (2000). Neuropsychological deficits in sober alcoholics: influences of chronicity and recent alcohol consumption. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 24(2), 149–154.
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10(3), 295–307.
- Bookstein, F. L., Streissguth, A. P., Sampson, P. D., Connor, P. D., & Barr, H. M. (2002). Corpus callosum shape and neuropsychological deficits in adult males with heavy fetal alcohol exposure. *Neuroimage*, 15(1), 233–251.

- Bowden, S. C., Crews, F. T., Bates, M. E., Fals-Stewart, W., & Ambrose, M. L. (2001). Neurotoxicity and Neurocognitive Impairments With Alcohol and Drug-Use Disorders: Potential Roles in Addiction and Recovery. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 25*(2), 317–321.
- Bowie, C. R., & Harvey, P. D. (2006). Administration and interpretation of the Trail Making Test. *Nature Protocols, 1*(5), 2277–2281.
- Brown, S. A., Tapert, S. F., Granholm, E., & Delis, D. C. (2000). Neurocognitive functioning of adolescents: Effects of protracted alcohol use. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 24*(2), 164–171.
- Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology, 33*(3), 205–228.
- Burgess, P. W. (2003). Assessment of executive function. *Handbook of Clinical Neuropsychology, 302–321*.
- Burhanoglu, S., Hizli Sayar, G., Isik, U., Arikan, Z., & Cosar, B. (2014). Differences in Executive Functions and Problem Solving Styles of Protracted Sober and Relapsed Alcohol-dependent Patients. *Brain Disord Ther, 3*(123), 2.
- Burke, M. W., Palmour, R. M., Ervin, F. R., & Ptito, M. (2009). Neuronal reduction in frontal cortex of primates after prenatal alcohol exposure. *Neuroreport, 20*(1), 13–17.
- Blasi, G., Goldberg, T. E., Weickert, T., Das, S., Kohn, P., Zolnick, B., ... & Mattay, V. S. (2006). Brain regions underlying response inhibition and interference monitoring and suppression. *European Journal of*

- Neuroscience*, 23(6), 1658–1664.
- Blume, A. W., Schmaling, K. B., & Marlatt, G. A. (2005). Memory, executive cognitive function, and readiness to change drinking behavior. *Addictive behaviors*, 30(2), 301–314.
- Butters, N., & Cermak, L. S. (1980). *Alcoholic Korsakoff's syndrome: An information-processing approach to amnesia*. Academic Press.
- Cardebat, D., Doyon, B., Puel, M., Goulet, P., & Joanette, Y. (1989). [Formal and semantic lexical evocation in normal subjects. Performance and dynamics of production as a function of sex, age and educational level]. *Acta neurologica belgica*, 90(4), 207–217.
- 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(6), 561–567.
- Carvajal, F., & Lerma-Cabrera, J. M. (2015). Alcohol Consumption Among Adolescents—Implications for Public Health. *America*, 16(8.86), 13–47.
- Clark, V. P., Beatty, G. K., Anderson, R. E., Kodituwakku, P., Phillips, J. P., Lane, T. D., & Calhoun, V. D. (2014). Reduced fMRI activity predicts relapse in patients recovering from stimulant dependence. *Human brain mapping*, 35(2), 414–428.
- Chen, Y. C., Chen, C. K., & Wang, L. J. (2015). Predictors of relapse and dropout during a 12-week relapse prevention program for methamphetamine users. *Journal of psychoactive drugs*, 1–8.
- Conry, J. (1990). Neuropsychological deficits in fetal alcohol syndrome and fetal alcohol effects. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 14(5), 650–655.

- Connors, G. J., & Maisto, S. A. (2006). Relapse in the addictive behaviors. *Clinical Psychology Review, 26*(2), 107–108.
- Crews, F. T., & Boettiger, C. A. (2009). Impulsivity, frontal lobes and risk for addiction. *Pharmacology Biochemistry and Behavior, 93*(3), 237–247.
- Day, A. M., Celio, M. A., Lisman, S. A., Johansen, G. E., & Spear, L. P. (2013). Acute and chronic effects of alcohol on trail making test performance among underage drinkers in a field setting. *Journal of studies on alcohol and drugs, 74*(4), 635.
- Daley, D. C., & Marlatt, G. A. (2006). *Overcoming your alcohol or drug problem: Effective recovery strategies therapist guide*. Oxford University Press.
- Dao-Castellana, M. H., Samson, Y., Legault, F., Martinot, J. L., Aubin, H. J., Crouzel, C., ... & Syrota, A. (1998). Frontal dysfunction in neurologically normal chronic alcoholic subjects: metabolic and neuropsychological findings. *Psychological medicine, 28*(05), 1039–1048.
- Da Penha Zago-Gomes, M., & Nakamura-Palacios, E. M. (2009). Cognitive components of frontal lobe function in alcoholics classified according to Lesch's typology. *Alcohol and alcoholism, 44*(5), 449–457.
- Dom, G., Sabbe, B. G. C. C., Hulstijn, W., & Van Den Brink, W. (2005). Substance use disorders and the orbitofrontal cortex. *The British Journal of Psychiatry, 187*(3), 209–220.
- Donovan, D. M., & Chaney, E. F. (1985). Alcoholic relapse prevention and intervention: Models and methods. *Relapse prevention: Maintenance strategies in the treatment of addictive behaviors*,

351–416.

- Durazzo, T. C., Gazdzinski, S., Yeh, P. H., & Meyerhoff, D. J. (2008). Combined neuroimaging, neurocognitive and psychiatric factors to predict alcohol consumption following treatment for alcohol dependence. *Alcohol and alcoholism (Oxford, Oxfordshire)*, *43*(6), 683.
- Elliott, R. (2003). Executive functions and their disorders. *British Medical Bulletin*, *65*(1), 49–59.
- Evren, C., Durkaya, M., Evren, B., Dalbudak, E., & Cetin, R. (2012). Relationship of relapse with impulsivity, novelty seeking and craving in male alcohol-dependent inpatients. *Drug and Alcohol Review*, *31*(1), 81–90.
- Fan, J., Flombaum, J. I., McCandliss, B. D., Thomas, K. M., & Posner, M. I. (2003). Cognitive and brain consequences of conflict. *Neuroimage*, *18*(1), 42–57.
- Feil, J., Sheppard, D., Fitzgerald, P. B., Üçel, M., Lubman, D. I., & Bradshaw, J. L. (2010). Addiction, compulsive drug seeking, and the role of frontostriatal mechanisms in regulating inhibitory control. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *35*(2), 248–275.
- Ferrett, H. L., Carey, P. D., Thomas, K. G., Tapert, S. F., & Fein, G. (2010). Neuropsychological performance of South African treatment-naïve adolescents with alcohol dependence. *Drug and alcohol dependence*, *110*(1), 8–14.
- Garavan, H., Ross, T. J., Murphy, K., Roche, R. A. P., & Stein, E. A. (2002). Dissociable executive functions in the dynamic control of behavior: inhibition, error detection, and correction. *Neuroimage*, *17*(4), 1820–1829.

- George, M. R. M., Potts, G., Kothman, D., Martin, L., & Mukundan, C. R. (2004). Frontal deficits in alcoholism: an ERP study. *Brain and Cognition*, *54*(3), 245–247.
- Goldstein, B., Obrzut, J. E., John, C., Ledakis, G., & Armstrong, C. L. (2004). The impact of frontal and non-frontal brain tumor lesions on Wisconsin Card Sorting Test performance. *Brain and Cognition*, *54*(2), 110–116.
- Gordon, S. M., Kennedy, B. P., & McPeake, J. D. (1988). Neuropsychologically impaired alcoholics: assessment, treatment considerations, and rehabilitation. *Journal of Substance Abuse Treatment*, *5*(2), 99–104.
- Grant, B. F., Goldstein, R. B., Saha, T. D., Chou, S. P., Jung, J., Zhang, H., ... & Hasin, D. S. (2015). Epidemiology of DSM-5 Alcohol Use Disorder: Results From the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions III. *JAMA psychiatry*.
- Grant, I., Adams, K., & Reed, R. (1979). Normal neuropsychological abilities of alcoholic men in their late thirties. *American Journal of Psychiatry*, *136*(7), 1263–1269.
- Grant, I. (1987). Alcohol and the brain: neuropsychological correlates. *Journal of consulting and clinical psychology*, *55*(3), 310.
- Glass, J. M., Buu, A., Adams, K. M., Nigg, J. T., Puttler, L. I., Jester, J. M., & Zucker, R. A. (2009). Effects of alcoholism severity and smoking on executive neurocognitive function. *Addiction*, *104*(1), 38–48.
- Goldstein, R. Z., & Volkow, N. D. (2002). Drug addiction and its underlying neurobiological basis: neuroimaging evidence for the involvement of the frontal cortex. *American Journal of Psychiatry*,

- 159(10), 1642–1652.
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtiss, G. (1993). Wisconsin Card Sorting Test manual: revised and expanded. Odessa, Florida. Psychological Assessment Resources.
- Hecaen, H. & Alvert, M. I., (1978). *Human Neuropsychology*, John Wiley & Sons, New York
- Herz, M. I., Lamberti, J. S., Mintz, J., Scott, R., O'Dell, S. P., McCartan, L., & Nix, G. (2000). A program for relapse prevention in schizophrenia: a controlled study. *Archives of General Psychiatry*, 57(3), 277–283.
- Hester, R., Lubman, D. I., & Yücel, M. (2010). The role of executive control in human drug addiction. In *Behavioral Neuroscience of Drug Addiction* (pp. 301–318). Springer Berlin Heidelberg.
- Hunt, W. A., Barnett, L. W., & Branch, L. G. (1971). Relapse rates in addiction programs. *Journal of clinical psychology*, 27(4), 455–456.
- Hyman, S. M., Paliwal, P., Chaplin, T. M., Mazure, C. M., Rounsaville, B. J., & Sinha, R. (2008). Severity of childhood trauma is predictive of cocaine relapse outcomes in women but not men. *Drug and alcohol dependence*, 92(1), 208–216.
- Ihara, H., Berrios, G. E., & London, M. (2000). Group and case study of the dysexecutive syndrome in alcoholism without amnesia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 68(6), 731–737.
- Jackson, C. T., Fein, D., Essock, S. M., & Mueser, K. T. (2001). The effects of cognitive impairment and substance abuse on psychiatric hospitalizations. *Community Mental Health Journal*, 37(4), 303–312.
- Jellinek, E. M. (1960). The disease concept of alcoholism.
- Kane, M. J., & Engle, R. W. (2002). The role of prefrontal cortex in

- working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: An individual-differences perspective. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 637–671.
- Krawczyk, D. C. (2002). Contributions of the prefrontal cortex to the neural basis of human decision making. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 26(6), 631–664.
- Killen, J. D., Fortmann, S. P., Kraemer, H. C., Varady, A., & Newman, B. (1992). Who will relapse? Symptoms of nicotine dependence predict long-term relapse after smoking cessation. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 60(5), 797.
- Kimberg, D. Y., & Farah, M. J. (1993). A unified account of cognitive impairments following frontal lobe damage: the role of working memory in complex, organized behavior. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122(4), 411.
- Kortte, K. B., Horner, M. D., & Windham, W. K. (2002). The trail making test, part B: cognitive flexibility or ability to maintain set?. *Applied Neuropsychology*, 9(2), 106–109.
- Kubo, M., Shoshi, C., Kitawaki, T., Takemoto, R., Kinugasa, K., Yoshida, H., ... & Okamoto, M. (2008). Increase in prefrontal cortex blood flow during the computer version trail making test. *Neuropsychobiology*, 58(3–4), 200–210.
- Kubota, M., Nakazaki, S., Hirai, S., Saeki, N., Yamaura, A., & Kusaka, T. (2001). Alcohol consumption and frontal lobe shrinkage: study of 1432 non-alcoholic subjects. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 71(1), 104–106.
- Leary, M. R., & Tangney, J. P. (Eds.). (2011). *Handbook of self and identity*. Guilford Press.

- Leber, W. R., Parsons, O. A., & Nichols, N. (1985). Neuropsychological test results are related to ratings of men alcoholics' therapeutic progress: a replicated study. *Journal of Studies on Alcohol*, 46(2), 116–121.
- Liu, X., Matochik, J. A., Cadet, J. L., & London, E. D. (1998). Smaller volume of prefrontal lobe in polysubstance abusers: a magnetic resonance imaging study. *Neuropsychopharmacology*, 18(4), 243–252.
- Loring, D. W., Marino, S. E., Parfitt, D., Finney, G. R., & Meador, K. J. (2012). Acute lorazepam effects on neurocognitive performance. *Epilepsy & Behavior*, 25(3), 329–333.
- Lubman, D. I., Yücel, M., & Pantelis, C. (2004). Addiction, a condition of compulsive behaviour? Neuroimaging and neuropsychological evidence of inhibitory dysregulation. *Addiction*, 99(12), 1491–1502.
- Luria, A.R.(1966). *Higher Cortical Functions in Man*, Basic Books, NewYork
- Lezak, M. D. (Ed.). (2004). Neuropsychological assessment. *Oxford university press*.
- Manning, V., Wanigaratne, S., Best, D., Hill, R. G., Reed, L. J., Ball, D., ... & Strang, J. (2008). Changes in neuropsychological functioning during alcohol detoxification. *European addiction research*, 14(4), 226–233.
- Marlatt, G. A., & Donovan, D. M. (Eds.). (2005). *Relapse prevention: Maintenance strategies in the treatment of addictive behaviors*. Guilford Press.
- Meador, K. J., Gevins, A., Leese, P. T., Otoul, C., & Loring, D. W. (2011). Neurocognitive effects of brivaracetam, levetiracetam, and lorazepam. *Epilepsia*, 52(2), 264–272.

- Medina, K. L., McQueeney, T., Nagel, B. J., Hanson, K. L., Schweinsburg, A. D., & Tapert, S. F. (2008). Prefrontal cortex volumes in adolescents with alcohol use disorders: unique gender effects. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 32*(3), 386–394.
- Monsell, S., & Driver, J. (2000). Control of cognitive processes: Attention and performance XVIII (Vol. 18). MIT Press.
- Moriyama, Y., Mimura, M., Kato, M., Yoshino, A., Hara, T., Kashima, H., ... & Watanabe, A. (2002). Executive dysfunction and clinical outcome in chronic alcoholics. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 26*(8), 1239–1244.
- Morrison, F. (2011). Neuropsychological Impairment and Relapse following Inpatient Detoxification in Severe Alcohol Dependence. *International Journal of Mental Health and Addiction, 9*(2), 151–161.
- Morgenstern, J., & Bates, M. E. (1999). Effects of executive function impairment on change processes and substance use outcomes in 12–step treatment. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs, 60*(6), 846.
- Moselhy, H. F., Georgiou, G., & Kahn, A. (2001). Frontal lobe changes in alcoholism: a review of the literature. *Alcohol and Alcoholism, 36*(5), 357–368.
- Miller, L. (1991). Predicting relapse and recovery in alcoholism and addiction: neuropsychology, personality, and cognitive style. *Journal of Substance Abuse Treatment, 8*(4), 277–291.
- Miskin, N., Thesen, T., Barr, W. B., Butler, T., Wang, X., Dugan, P., ... & Blackmon, K. (2015). Prefrontal lobe structural integrity and trail making test, part B: converging findings from surface–based cortical thickness and voxel–based lesion symptom analyses. *Brain Imaging*

and Behavior, 1–11.

- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100.
- McBride, W. J., Le, A. D., & Noronha, A. (2002). Central nervous system mechanisms in alcohol relapse. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 26(2), 280–286.
- Mueller, E. T., Landes, R. D., Kowal, B. P., Yi, R., Stitzer, M. L., Burnett, C. A., & Bickel, W. K. (2009). Delay of smoking gratification as a laboratory model of relapse: effects of incentives for not smoking, and relationship to measures of executive function. *Behavioural Pharmacology*, 20(5–6), 461.
- Mukhopadhyay, P., Dutt, A., Das, S. K., Basu, A., Hazra, A., Dhibar, T., & Roy, T. (2007). Identification of neuroanatomical substrates of set-shifting ability: evidence from patients with focal brain lesions. *Progress in brain research*, 168, 95–104.
- Munro, C. A., Saxton, J., & Butters, M. A. (2000). The Neuropsychological Consequences of Abstinence Among Older Alcoholics: A Cross-Sectional Study. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 24(10), 1510–1516.
- MyeongGu, K., SeongJae, K., & WhanBae, L. (2009). Relationship of executive function with relapse risk in alcohol dependent patients. *Chung–Ang Journal of Medicine*, 34(1/2), 5–13.
- Nash, K., Stevens, S., Rovet, J., Fantus, E., Nulman, I., Sorbara, D., & Koren, G. (2013). Towards identifying a characteristic neuropsychological profile for fetal alcohol spectrum disorders. 1.

- Analysis of the motherisk FASD Clinic. *J. Popul. Ther. Clin. Pharmacol*, 20, e44–e52.
- Nixon, S. J., Hallford, H. G., & Tivis, R. D. (1996). Neurocognitive function in alcoholic, schizophrenic, and dually diagnosed patients. *Psychiatry Research*, 64(1), 35–45.
- Noel, X., Sferrazza, R., Van der Linden, M., Paternot, J., Verhas, M., Hanak, C., ... & Verbanck, P. (2002). Contribution of frontal cerebral blood flow measured by 99mTc–Bicisate SPECT and executive function deficits to predicting treatment outcome in alcohol–dependent patients. *Alcohol and Alcoholism*, 37(4), 347–354.
- Noel, X., Van der Linden, M., Schmidt, N., Sferrazza, R., Hanak, C., Le Bon, O., ... & Verbanck, P. (2001). Supervisory attentional system in nonamnesic alcoholic men. *Archives of General Psychiatry*, 58(12), 1152–1158.
- Obonsawin, M. C., Crawford, J. R., Page, J., Chalmers, P., Cochrane, R., & Low, G. (2002). Performance on tests of frontal lobe function reflect general intellectual ability. *Neuropsychologia*, 40(7), 970–977.
- Parsons, O. A., Schaeffer, K. W., & Glenn, S. W. (1990). Does neuropsychological test performance predict resumption of drinking in posttreatment alcoholics?. *Addictive Behaviors*, 15(3), 297–307.
- Parsons, O. A. (1994). Neuropsychological measures and event-related potentials in alcoholics: Interrelationships, long-term reliabilities, and prediction of resumption of drinking. *Journal of Clinical Psychology*, 50(1), 37–46.
- Petit, G., Cimochovska, A., Kornreich, C., Hanak, C., Verbanck, P., & Campanella, S. (2014). Neurophysiological correlates of response inhibition predict relapse in detoxified alcoholic patients: some

preliminary evidence from event-related potentials. *Neuropsychiatric disease and treatment*, *10*, 1025.

Pfefferbaum, A., Desmond, J. E., Galloway, C., Menon, V., Glover, G. H., & Sullivan, E. V. (2001). Reorganization of frontal systems used by alcoholics for spatial working memory: an fMRI study. *Neuroimage*, *14*(1), 7–20.

Pitel, A. L., Beaunieux, H., Witkowski, T., Vabret, F., Guillery-Girard, B., Quinette, P., & Eustache, F. (2007). Genuine episodic memory deficits and executive dysfunctions in alcoholic subjects early in abstinence. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *31*(7), 1169–1178.

Pitel, A. L., Rivier, J., Beaunieux, H., Vabret, F., Desgranges, B., & Eustache, F. (2009). Changes in the Episodic Memory and Executive Functions of Abstinent and Relapsed Alcoholics Over a 6-Month Period. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *33*(3), 490–498.

Rabbitt, P. (Ed.). (2004). Methodology of frontal and executive function. Psychology Press.

Rando, K., Hong, K. I., Bhagwagar, Z., Li, C. S. R., Bergquist, K., Guarnaccia, J., & Sinha, R. (2014). Association of frontal and posterior cortical gray matter volume with time to alcohol relapse: a prospective study. *American Journal of Psychiatry*.

Ratti, M. T., Bo, P., Giardini, A., & Soragna, D. (2002). Chronic alcoholism and the frontal lobe: which executive functions are impaired?. *Acta Neurologica Scandinavica*, *105*(4), 276–281.

Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1993). Theoretical, Methodological and Validation Bases of the Halstead–Reitan Neuropsychological Test

Battery. Reitan Neuropsychology Laboratory.

- Roca, M., Parr, A., Thompson, R., Woolgar, A., Torralva, T., Antoun, N., ... & Duncan, J. (2009). Executive function and fluid intelligence after frontal lobe lesions. *Brain*, awp269.
- Rogers, B. P., Parks, M. H., Nickel, M. K., Katwal, S. B., & Martin, P. R. (2012). Reduced fronto-cerebellar functional connectivity in chronic alcoholic patients. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 36(2), 294–301.
- Rosenbloom, M. J., Rohlfing, T., O'Reilly, A. W., Sassoon, S. A., Pfefferbaum, A., & Sullivan, E. V. (2007). Improvement in memory and static balance with abstinence in alcoholic men and women: Selective relations with change in brain structure. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 155(2), 91–102.
- Rourke, S. B., & Grant, I. (1999). The interactive effects of age and length of abstinence on the recovery of neuropsychological functioning in chronic male alcoholics: a 2-year follow-up study. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5(3), 234–246.
- Rushworth, M. F. S., Hadland, K. A., Paus, T., & Sipila, P. K. (2002). Role of the human medial frontal cortex in task switching: a combined fMRI and TMS study. *Journal of Neurophysiology*, 87(5), 2577–2592.
- Sorg, S. F., Taylor, M. J., Alhassoon, O. M., Gongvatana, A., Theilmann, R. J., Frank, L. R., & Grant, I. (2012). Frontal white matter integrity predictors of adult alcohol treatment outcome. *Biological psychiatry*, 71(3), 262–268.
- Spree, O., & Benton, A. L. (1977). Neurosensory center comprehensive

- examination for aphasia (NCCEA), 1977 revision: manual of instructions. Neuropsychology Laboratory, University of Victoria.
- Stevens, L., Verdejo-García, A., Goudriaan, A. E., Roeyers, H., Dom, G., & Vanderplasschen, W. (2014). Impulsivity as a vulnerability factor for poor addiction treatment outcomes: A review of neurocognitive findings among individuals with substance use disorders. *Journal of Substance Abuse Treatment, 47*(1), 58–72.
- Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychological Research, 63*(3–4), 289–298.
- Stuss, D. T., & Levine, B. (2002). Adult clinical neuropsychology: lessons from studies of the frontal lobes. *Annual Review of Psychology, 53*(1), 401–433.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology, 18*(6), 643.
- Stuss, D. T., & Knight, R. T. (2013). Principles of frontal lobe function. Oxford University Press.
- Sullivan, E. V., & Pfefferbaum, A. (2005). Neurocircuitry in alcoholism: a substrate of disruption and repair. *Psychopharmacology, 180*(4), 583–594.
- Sullivan, E. V., Fama, R., Rosenbloom, M. J., & Pfefferbaum, A. (2002). A profile of neuropsychological deficits in alcoholic women. *Neuropsychology, 16*(1), 74.
- Suter, M. (2011). Depressive symptoms as a predictor of alcohol relapse after residential treatment programs for alcohol use disorder, *Journal of Substance Abuse Treatment, 41*, 225–232
- Thoma, P., Wiebel, B., & Daum, I. (2007). Response inhibition and

- cognitive flexibility in schizophrenia with and without comorbid substance use disorder. *Schizophrenia research*, 92(1), 168–180.
- Tuck, R. R., & Jackson, M. (1991). Social, neurological and cognitive disorders in alcoholics. *The Medical Journal of Australia*, 155(4), 225–229.
- Uekermann, J., Channon, S., Winkel, K., Schlebusch, P., & Daum, I. (2007). Theory of mind, humour processing and executive functioning in alcoholism. *Addiction*, 102(2), 232–240.
- Verdejo-García, A., Bechara, A., Recknor, E. C., & Perez-Garcia, M. (2006). Executive dysfunction in substance dependent individuals during drug use and abstinence: an examination of the behavioral, cognitive and emotional correlates of addiction. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(03), 405–415.
- Verdejo-García, A. J., Perales, J. C., & Pérez-García, M. (2007). Cognitive impulsivity in cocaine and heroin polysubstance abusers. *Addictive Behaviors*, 32(5), 950–966.
- Verdejo-García, A., Bechara, A., Recknor, E. C., & Perez-Garcia, M. (2006). Executive dysfunction in substance dependent individuals during drug use and abstinence: an examination of the behavioral, cognitive and emotional correlates of addiction. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(03), 405–415.
- Volkow, N. D., & Baler, R. D. (2013). Brain imaging biomarkers to predict relapse in alcohol addiction. *JAMA Psychiatry*, 70(7), 661–663.
- Weissenborn, R., & Duka, T. (2003). Acute alcohol effects on cognitive function in social drinkers: their relationship to drinking habits. *Psychopharmacology*, 165(3), 306–312.

- Wilcox, C. E., Mayer, A. R., Bogenschutz, M. P., Ling, J., Dekonenko, C., & Cumbo, H. (2015). Cognitive Control Network Function in Alcohol Use Disorder Before and During Treatment With Lorazepam. *Substance Use & Misuse*, 50(1), 40–52.
- Witkiewitz, K., & Marlatt, G. A. (2004). Relapse prevention for alcohol and drug problems: that was Zen, this is Tao. *American Psychologist*, 59(4), 224.
- Wendt, P. E., & Risberg, J. (2001). Ethanol reduces rCFB activation of left dorsolateral prefrontal cortex during a verbal fluency task. *Brain and Language*, 77(2), 197–215.
- Wollenweber, F. A., Halfter, S., Brügmann, E., Weinberg, C., Cieslik, E. C., Müller, V. I., & Eickhoff, S. B. (2014). Subtle cognitive deficits in severe alcohol addicts—Do they show a specific profile?. *Journal of neuropsychology*, 8(1), 147–153.
- Wölwer, W., Burtscheidt, W., Redner, C., Schwarz, R., & Gaebel, W. (2001). Out-patient behaviour therapy in alcoholism: impact of personality disorders and cognitive impairments. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 103(1), 30–37.
- Willinger, U., Lenzinger, E., Hornik, K., Fischer, G., Schlnbeck, G., Aschauer, H. N., & Meszaros, K. (2002). Anxiety as a predictor of relapse in detoxified alcohol-dependent patients. *Alcohol and Alcoholism*, 37(6), 609–612.
- Yucel, M., Lubman, D. I., Harrison, B. J., Fornito, A., Allen, N. B., Wellard, R. M., ... & Pantelis, C. (2007). A combined spectroscopic and functional MRI investigation of the dorsal anterior cingulate region in opiate addiction. *Molecular psychiatry*, 12(7), 691–702.
- Yucel, M., Yucel, M., & Lubman, D. I. (2007). Neurocognitive and

neuroimaging evidence of behavioural dysregulation in human drug addiction: implications for diagnosis, treatment and prevention. *Drug and Alcohol Review*, 26(1), 33–39.

Zakzanis, K. K., Mraz, R., & Graham, S. J. (2005). An fMRI study of the trail making test. *Neuropsychologia*, 43(13), 1878–1886.

Zelazo, P. D., & Møller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development.

Zeigler, D. W., Wang, C. C., Yoast, R. A., Dickinson, B. D., McCaffree, M. A., Robinowitz, C. B., & Sterling, M. L. (2005). The neurocognitive effects of alcohol on adolescents and college students. *Preventive Medicine*, 40(1), 23–32.

# ABSTRACT

## Relationships between Executive function and Relapse in patients with Alcohol Use Disorder

Ha Leen, Kim

Department of Psychology

Graduate School of

Sungshin Women's University

This study investigated relationships between executive function and relapse in patients with alcohol disorder. Fifty-six patients with alcohol uses disorder participated, and a number of neuropsychological tests, such as Wisconsin Card Sorting Test (WCST), Trail Making Test (TMT), Stroop Test, Controlled Oral Word Association (COWA) were administered to evaluate the executive function in these patients. After 3 months follow up, patients were devided into two relapsed and non-relapsed groups. Relapsed patients(n=26) exhibited significantly lower performances on the categories completed of the WCST, word & category conditions of the COWA and response time on TMT-B than did non-relapsed patients. The results of binary logistic regression analysis showed that TMT-B response time and

WCST categories completed are predictors of relapse. These results indicate that cognitive flexibility and set shifting ability of executive function are predictors of alcohol relapse, and these cognitive functions should be considered in the treatment, particularly in the prevention of relapse of alcohol use disorder.

---

Key word: Alcohol Use Disorder, Relapse, Executive function, Neuropsychological test

## 감사의 글

긴 시간동안 연구를 지도해주시고 곁에서 조언해주신  
김명선 교수님 감사드립니다.

여러 방면으로 아낌없이 지원해주신 사랑하는 부모님 감사드립니다.

김 원 선생님을 비롯한  
연구에 도움을 주신 병원 내 모든 분들께 감사의 말씀을 드립니다.

곁에서 도와주고, 같이 고민해주고, 든든한 힘이 되어준  
나의 사랑하는 친구들, 소중한 동료들에게 감사의 말을 전합니다.