



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 교수 지도
석사학위 청구논문

폭음 여자대학생의 전체-세부 시지각
처리에 관한 사건관련전위 연구

2019

성신여자대학교 대학원

심 리 학 과

임 소 연

폭음 여자대학생의 전체-세부 시지각
처리에 관한 사건관련전위 연구

김 명 선 교수 지도

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2019년 5월

성신여자대학교 대학원

심 리 학 과

임 소 연

인 준 서

임소연의 석사학위 논문으로 인준함

2019년 5월

심사위원장_____ (인)

심 사 위 원_____ (인)

심 사 위 원_____ (인)

성신여자대학교 대학원

논문개요

본 연구는 폭음을 하는 여자대학생의 세부편향적 시지각 특성을 Navon의 전체-세부 방안과 사건관련전위를 사용하여 조사하였다. 한국판 알코올 사용장애 선별 검사의 총점, 음주 속도 및 2주 내의 폭음 빈도에 근거하여 폭음군($n=24$)과 비폭음군($n=23$)을 선정하였다. 전체-세부 방안에서 자극은 세부 수준 혹은 세부 수준의 자극들로 구성된 전체 수준에서 제시되었으며, 두 수준에서 제시되는 자극은 서로 일치하거나 불일치하였다. 전체 과제에서는 연구 참여자로 하여금 큰 모형에, 세부 과제에서는 작은 모형에 반응하는 것이 요구되었다. 행동자료 분석 결과, 비폭음군과 폭음군 모두 세부 자극에 비해 전체 자극을 더 빠르고 정확하게 처리하였다. 또한, 전체불일치 조건에 비해 세부불일치 조건에서 더 낮은 반응정확률과 느린 반응시간을 보였으며, 이는 전체 수준의 비목표 자극에 의해 간섭을 받았음을 의미한다. 사건관련전위의 분석 결과는 다음과 같다. 비폭음군과 폭음군 모두 세부불일치 조건에 비해 전체불일치 조건에서 더 큰 N100 진폭, 세부 조건에 비해 전체 조건에서 더 큰 P150 진폭을 보였고, N200의 경우 전체 조건에 비해 세부 조건에서 더 큰 진폭, 전체불일치 조건에 비하여 세부불일치 조건에서 더 큰 진폭을 보였다. 반면, 비폭음군에 비해 폭음군이 더 작은 P300 진폭, 특히 세부 조건에서 더 작은 P300 진폭을 보였다. 또한, P300 진폭과 폭음 점수의 부적 상관, 즉 폭음 점수가 증가할수록 P300 진폭이 감소하는 것이 관찰되었다. N100은 초기 시각 주의, P150은 시각적 특징을 기반으로 한 목표 자극의 지각 과정, N200은 갈등 모니터링 및 반응 억제, 그리고 P300은 인지적 억제 및 주의 할당 과정을 반영하는 것으로 알려져 있다. 전체-세부 방안의 세부 과제에서는 세부 수준에서 제시되는 목표 자극에 주의를 할당하는 동시에 전체 수준에서 제시되는 비목표 자극에 대한 주의를 억제하는 것이 요구된다. 따라서 본 연구 결과는 폭음을 하는 여자대학생이 세부 편향적 시지각 특성을 가지고 있지 않고 대신 주의를 억제하는 능력에 결함이 있을 가능성을 시사한다.

주요어: 폭음, 전체-세부 시지각, 주의 억제, 사건관련전위, N100, P150, N200, P300

목 차

논문개요

I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 연구목적	1
II. 이론적 배경	10
1. 폭음	10
2. 알코올 사용 장애 환자군과 폭음군의 시지각 결함	12
3. 알코올 사용 장애 환자군과 폭음군의 전체-세부 시지각 결함	13
4. 사건관련전위에서 관찰되는 전체-세부 시지각 처리 과정	19
III. 연구문제 및 연구 가설	23
1. 연구문제 및 연구 가설	23
IV. 연구방법	24
1. 연구 대상	24
2. 평가 도구	26
3. 실험 절차	30
4. 자료 분석	33

V. 연구결과	36
1. 인구 통계학적 특성	36
2. 행동자료 분석	38
3. 사건관련전위 분석	42
4. P300 진폭과 폭음 점수의 상관관계	79
VI. 논의 및 제한점	80
1. 논의	80
2. 제한점 및 후속 연구를 위한 제언	86

참고문헌

ABSTRACT

표 목 차

<표 1> 비폭음군과 폭음군의 인구통계학적 특성	37
<표 2> 비폭음군과 폭음군의 반응시간 및 반응정확률	39
<표 3> 비폭음군과 폭음군의 반응정확률 ANOVA 결과	40
<표 4> 비폭음군과 폭음군의 반응시간 ANOVA 결과	41
<표 5> 비폭음군과 폭음군의 사건관련전위에 포함된 평균 시행 수	43
<표 6> 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건 에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 N100 진폭	50
<표 7> N100 진폭의 변량분석	51
<표 8> 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건 에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 N100 잠재기	52
<표 9> N100 잠재기의 변량분석	53
<표 10> 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건 에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 P150 진폭	55
<표 11> P150 진폭의 변량분석	56
<표 12> 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건 에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 P150 잠재기	57
<표 13> P150 잠재기의 변량분석	58
<표 14> 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건 에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 N200 진폭	60
<표 15> N200 진폭의 변량분석	61
<표 16> N200 진폭의 수준x일치x전극 삼원상호작용에 대한 사후 분석 결과	62
<표 17> 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건	

에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 N200 잠재기	65
<표 18> N200 잠재기의 변량분석	66
<표 19> N200 잠재기의 수준x전극x집단 삼원상호작용에 대한 사후 분석 결과	67
<표 20> N200 잠재기의 수준x일치x전극 삼원상호작용에 대한 사후 분석 결과	67
<표 21> N200 잠재기의 수준x일치x전극x집단 사원상호작용에 대한 사후 분석 결과	68
<표 22> 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건 에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 P300 진폭	71
<표 23> P300 진폭의 변량분석	72
<표 24> P300 진폭의 수준x일치x전극 삼원상호작용에 대한 사후 분석 결과	73
<표 25> 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조 건에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 P300 잠재기	76
<표 26> P300 잠재기의 변량분석	77
<표 27> P300 잠재기의 수준x일치x전극 삼원상호작용에 대한 사후 분석 결과	78
<표 28> 전체 피험자의 폭음 점수와 전극 위치 별 P300 진폭 간의 상관분석	79

그림 목 차

<그림 1>	전체-세부 방안에서 사용되는 자극	31
<그림 2>	전체-세부 방안의 자극 제시 순서	32
<그림 3>	사건관련전위 분석에 포함된 채널	35
<그림 4>	전체-세부 방안에서 관찰된 비폭음군과 폭음군의 전체 평균 사건 관련전위	44
<그림 5>	전체-세부 방안에서 가장 큰 N100 진폭이 관찰된 시간대의 전체 64채널 사건관련전위 분포	45
<그림 6>	전체-세부 방안에서 가장 큰 P150 진폭이 관찰된 시간대의 전체 64채널 사건관련전위 분포	46
<그림 7>	전체-세부 방안에서 가장 큰 N200 진폭이 관찰된 시간대의 전체 64채널 사건관련전위 분포	47
<그림 8>	전체-세부 방안에서 가장 큰 P300 진폭이 관찰된 시간대의 전체 64채널 사건관련전위 분포	48

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

짧은 기간 동안 과도한 양의 알코올을 빈번하게 섭취하는 음주 행동인 폭음(binge drinking)(Kuntsche, Kuntsche, Thrul & Gmel, 2017)은 청소년기와 초기 성인기, 특히 대학생들에서 가장 두드러지게 나타나는 것으로 보고되고 있다(World Health Organization, 2014). 폭음은 대학생들의 건강뿐만 아니라, 학업 부진, 대인관계의 어려움, 음주 운전으로 인한 교통사고 등 다양한 문제를 초래하며(Courtney & Polich, 2009; Giancola, Josephs, Parrott, & Duke, 2010; Kuntsche et al., 2017; White & Hingson, 2013; Wechsler et al., 2002), 추후 알코올 사용 장애로 발전할 가능성을 높이는 것으로 보고되고 있다(Oneill, Parra, & Sher, 2001; Viner & Taylor, 2007). 나아가 폭음군에서도 알코올 사용 장애 환자군에서 관찰되는 전전두피질, 해마 등의 뇌 구조 및 뇌 기능 이상과 이와 관련한 인지기능의 장애가 관찰된다(Crego et al., 2010; Maurage, Pesenti, Philippot, Joassin, & Campanella, 2009).

알코올 사용 장애 환자는 주의, 작업 기억, 의사결정 등을 포함한 여러 인지 영역에서 결함을 보이는 것으로 알려져 있다(Stavro, Pelletier, & Potvin, 2013). 그 중에서도 알코올 사용 장애 환자가 대상의 특징 분석, 공간 정보 처리 등을 포함한 시지각의 결함을 가지고 있음이 보고되었으며(Beatty, Hames, Blanco, Nixon, & Tivis, 1996), 시지각 결함의 회복 속도가 다른 인지 기능의 회복 속도보다 느리고 오랜 기간의 금주 후에도 지속되는 것으로 관찰되었다(Fein, Torres, Price, & Di Sclafani, 2006). 시지각 능력은 대상들 간의 시각 및 공간적 관계를 이해하는 능력으로, 여러 요소들로 구성된 대상을 통합된

하나의 대상으로 지각하는 동시에 구성 요소들을 개별적으로 지각하는 능력을 의미한다(Navon, 1977; Robertson & Lamb, 1991).

알코올 사용 장애 환자의 시지각 기능을 조사한 선행연구에서 이들이 시지각의 결함을 가지고 있음이 일관되게 보고되고 있다(Beatty et al., 1996; Daig et al., 2010; Fama, Pfefferbaum, & Sullivan, 2004; Sullivan, Mathalon, Ha, Zipursky, & Pfefferbaum, 1992). 예를 들어 Beatty 등(1996)은 웨슬러 지능검사(Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised: WAIS-R, Wechsler, 1981)의 소검사들을 사용하여 알코올 사용 장애 환자의 시지각을 조사한 결과, 대상의 특징들 간의 연결성 파악이 요구되는 모양 맞추기(object assembly)와 토막 짜기(block design)에서 유의하게 저하된 수행을 관찰하였다. 즉, 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자군이 모양 맞추기의 경우 더 느린 반응시간, 토막 짜기의 경우 도안의 형태가 흐트러지는 오류(broken configuration error)를 더 많이 범하는 경향을 보이는 것이 관찰되었다. 복잡한 도형을 사용하여 공간 구성 능력, 조직화, 시지각 정보의 부호화, 유지 및 인출을 측정하는 Rey 복합 도형 검사(Rey-Osterrieth Complex Figure Test: RCFT, Osterrieth, 1994; Rey, 1941)를 사용한 선행연구들에서는 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자군이 즉각 회상 및 지연 회상에서 저조한 수행을 보임이 관찰되었고(Beatty et al., 1996; Daig et al., 2010), 즉각 및 지연 회상에서의 저조한 수행이 모사 단계에서 단편적인 모사 전략을 사용했기 때문인 것으로 보고되었다(Beatty et al., 1996; Sullivan et al., 1992). 또한 Fama 등(2004)은 Gollin Incomplete Pictures Test와 Hidden Figures Test에서 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자군이 낮은 수행을 보임을 보고하였고 Kopera 등(2012)은 시각 패턴 및 시공간 인식을 측정할 수 있는 Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery(CANTAB)의 시각 재인 과제에서 정상 통제군보다 알코올 사용 장애 환자군이 저조한 수행을 보

임을 관찰하였다. 이러한 연구들의 결과는 알코올 사용 장애 환자가 시지각의 결함을 가지고 있음을 시사한다(Kopera et al., 2012).

폭음군을 대상으로 한 선행연구들은 폭음군이 알코올 사용 장애 환자군과 유사한 시지각의 결함을 가지고 있음을 보고하고 있다(한수경, 2016; Squeglia, Spadoni, Infante, Myers, & Tapert, 2009; Tapert et al., 2004; Weissenborn & Duka, 2003; Winward, Hanson, Bekman, Tapert, & Brown, 2014). 예를 들어, Winward 등(2014)은 비폭음군에 비해 폭음군이 토막 짜기에서 유의하게 저하된 수행을 보임을 보고하였고, RCFT를 사용하여 폭음군의 시지각 특성을 알아본 연구들은 비폭음군보다 폭음군이 모사, 즉각 회상 및 지연 회상에서 유의하게 저하된 수행을 보임을 보고하였다(한수경, 2016; Squeglia et al., 2009; Winward et al., 2014). 또한 CANTAB의 시각 재인 과제를 사용한 연구에서도 비폭음군에 비해 폭음군이 저조한 수행을 보임이 관찰되었다(Weissenborn et al., 2003).

알코올의 신경심리적 영향을 조사한 선행연구들은 알코올 사용 장애의 시지각 결함을 보고하고 있지만, 이 연구들에서 사용된 RCFT나 시각 재인 과제 등을 포함한 대부분의 신경심리검사들이 측정하는 것은 시지각 기능에 한정되어 있지 않다. 즉, 시각 자극을 지각하는 것뿐만 아니라 기억하여 다시 회상하는 능력 등이 과제의 수행에 요구된다(Wegner, Günthner, & Fahle, 2001). 따라서 일부 선행연구들은 다른 인지기능의 영향을 비교적 받지 않고 시지각을 조사할 수 있는 하나의 방안으로서 전체-세부 방안을 제시하고 있다(Kramer, Blusewicz, Robertson, & Preston, 1989; Lamb & Robertson, 1987; Müller-Oehring, Schulte, Fama, Pfefferbaum, & Sullivan, 2009; Robertson, Stillman, & Delis, 1985).

Navon의 전체-세부 방안이 전체-세부 시지각 처리의 측정에 널리 사용되고 있다. Navon(1977)은 위계적으로 구성된 자극을 사용하여 전체-세부 처리

(global-local processing) 과정을 측정할 수 있는 방안을 개발하였다. 즉 이 방안에서는 작은 철자 혹은 도형들로 구성된 큰 철자 혹은 도형이 제시되며, 연구 참여자에게는 자극의 전체 수준(예: 큰 도형) 혹은 세부 수준(예: 작은 도형)에 주의를 두고 반응하는 것이 요구된다. 세부 수준에 비해 전체 수준에서 더 빠른 반응시간과 더 높은 정확률이 관찰되는 것을 전체 우세 효과(global advantage effect)라고 한다. 전체 수준의 자극과 세부 수준의 자극이 불일치하는 경우 전체 수준의 간섭을 받아 세부 수준에서의 반응시간이 느려지는 것을 전체 간섭 효과(global interference effect)라고 하는 한편, 세부 수준의 간섭을 받아 전체 수준에서의 반응시간이 느려지는 것을 세부 간섭 효과(local interference effect)라고 한다.

또한, Navon의 전체-세부 방안은 분리주의 방안(divided attention paradigm)과 선택주의 방안(selective attention paradigm)으로 구분할 수 있다. 분리주의 방안에서는 연구 참여자에게 전체 수준과 세부 수준 모두에 주의를 두고 반응하는 것이 요구되며, 전체 수준과 세부 수준의 자극은 항상 일치하지 않는다. 한편, 선택주의 방안에서는 연구 참여자에게 주의를 전체 혹은 세부 수준 중 하나에 고정하여 반응하는 것이 요구되며, 전체와 세부 수준의 자극은 일치하거나 불일치할 수 있다. 일치 조건(congruent condition)에서는 전체 수준에서 제시되는 자극과 세부 수준에서 제시되는 자극이 동일한 반면 불일치 조건(incongruent condition)에서는 전체 수준에서 제시되는 자극과 세부 수준에서 제시되는 자극이 서로 다르다. Navon의 전체-세부 방안을 사용하여 정상인의 시지각 특성을 조사한 연구들은 세부 수준에 비해 전체 수준에 주의를 두고 반응하는 경우 더 빠른 반응시간을 보였으며 불일치하는 조건에서 세부 과제 수행 시 전체 간섭 효과가 나타났으나, 반대로 전체 과제를 수행할 때 세부 수준에 나타나는 불일치 자극의 간섭은 받지 않는 것을 보고하였다(Beaucousin et al., 2011; Bentin, DeGutis, D'Esposito, & Robertson,

2007; Goodarzi, Wykes, & Hemsley, 2000; Poirel et al., 2008; Weinbach, Perry, Sher, Lock, & Henik, 2017). 이는 정상인은 전체 편향적 시지각 특성을 가지고 있음을 시사한다.

전체 수준과 세부 수준의 정보 처리가 각각 다른 시각 경로를 통해 이루어지는 것으로 보고되고 있는데, 즉, 전체 수준의 정보는 대세포성 경로(magnocellular pathway), 세부 수준의 정보는 소세포성 경로(parvocellular pathway)가 우선적으로 관여하는 것으로 알려져 있다(Michimata, Okubo, & Mugishima, 1999; Norman, 2002). 대세포성 경로는 중앙 측두회를 통해 두정-후두엽, 즉 배측 체계로 연결되는 한편, 소세포성 경로는 V4 영역을 경유하여 측두-후두엽, 즉 복측 체계로 이어지는 것으로 알려져 있으며(Michimata et al., 1999), 대세포성 경로는 소세포성 경로에 비해 빠르게 처리되는 것으로 보고되고 있다(Norman, 2002).

Navon의 전체-세부 방안을 사용하여 알코올이 정상인의 전체-세부 처리에 미치는 영향을 조사한 연구는 알코올을 섭취하지 않은 집단에 비해 알코올을 섭취한 집단이 전체 수준에서 낮은 정확률을 보임을 관찰하였다(Lamb & Robertson, 1987). Navon의 전체-세부 방안을 사용하여 알코올 사용 장애 환자의 시지각 특성을 조사한 연구는 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자가 느린 반응시간을 보였으며, 특히 세부 수준에 비해 전체 수준에 주의를 고정하여 반응하는 경우 더 느린 반응시간을 보임을 관찰하였다(Müller-Oehring et al., 2009). 이에 더하여 알코올 사용 장애 환자군이 주의를 전체 수준에 고정할 때 세부 수준에서 제시되는 자극의 간섭을 받는 것이 관찰되어 이들이 세부 편향적 시지각을 보일 수 있다는 가능성이 제시되었다(Müller-Oehring et al., 2009).

알코올 사용 장애 환자를 신경학적으로 조사한 연구들은 알코올 사용 장애 환자에서 관찰되는 전체-세부 시지각 처리 결함에 대한 신경학적 근거를 제공

하고 있다(Müller-Oehring et al., 2009; Pfefferbaum et al., 2001; Tapert et al., 2001). 즉 알코올 사용 장애 환자들을 대상으로 확산 텐서 영상을 통해 뇌량 백질의 보존정도(integrity)를 조사한 연구들은 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자군의 뇌량 백질의 미세구조가 감소했음을 관찰하였다(Müller-Oehring et al., 2009). 이는 육안으로 보았을 때 뇌량 크기의 변화가 없더라도 알코올로 인하여 유수신경섬유(myelinated fibers)가 감소했을 가능성을 시사한다(Schulte, Sullivan, Müller-Oehring, Adalsteinsson, & Pfefferbaum, 2005). 또한 정상인을 대상으로 알코올이 신경계에 미치는 영향을 조사한 연구들은 알코올이 대세포성 경로를 손상시킬 수 있다고 보고하고 있다(Weber et al., 2013; Zhuang, King, McNamara, Pokorny, & Cao, 2012). 예를 들어, Zhuang 등(2012)은 급성 알코올 섭취가 대세포성 경로와 소세포성 경로의 대비 민감도(contrast sensitivity)에 미치는 영향을 조사한 결과, 알코올 섭취 후 대세포성 경로의 대비 민감도가 감소되었으나, 소세포성 경로의 대비 민감도는 알코올 섭취 전후에서 차이가 없음을 관찰하였다. 이는 알코올이 대세포성 경로를 통해 중재되는 대비 민감도만을 선택적으로 손상시킴을 의미한다(Zhuang et al., 2012). 알코올 사용 장애 환자들을 대상으로 한 선행 연구도 대세포성 경로의 손상을 보고하였다(Pfefferbaum et al., 2001; Tapert et al., 2001). 예를 들어, Pfefferbaum 등(2001)은 시각 작업 기억 과제의 수행 동안 정상 통제군은 배측 경로가 활성화되는 반면, 알코올 사용 장애 환자군에서는 복측 경로가 활성화됨을 관찰하였다. 이와 같이 알코올 사용 장애 환자가 정상인과 다른 경로를 활성화시켜 과제를 수행하는 것은 손상된 배측 경로에 대한 보상을 반영한다(D'Hondt, Lepore, Maurage, 2014). 종합하면 알코올 사용 장애 환자의 뇌량 및 대세포성 경로의 손상이 알코올 사용 장애 환자에서 관찰되는 전체-세부 처리 결함과 관련되어 있음을 시사한다.

폭음군을 대상으로 뇌 영상 기법을 사용한 선행연구들도 폭음군의 시지각

결합에 대한 신경학적 근거를 제시하고 있다(Smith et al., 2017; Zhuang, Kang, King, & Cao, 2015). 폭음군의 시각 기능을 조사한 연구는 알코올로 인한 손상이 추상체에 비해 대세포성 경로와 연관이 있는 간상체에서 더 심각하게 나타나는 것을 관찰하였다(Zhuang et al., 2015). 또한 Smith 등(2017)은 비폭음군과 폭음군이 뇌량 백질의 미세구조에서 차이를 보임을 관찰하였으며, 이와 같은 변화가 고차적인 인지 처리와 관련된 전전두 영역과 주의 및 감각 처리를 담당하는 두정, 측두, 후두 영역에서의 좌우반구간의 연결을 제공하는 뇌량에서 관찰됨을 보고하였다. 즉, 폭음군이 알코올 사용 장애 환자와 유사한 뇌 구조의 이상을 보이며, 이는 알코올 사용 장애 환자에서 나타나는 전체-세부 처리 결합이 폭음군에서도 관찰될 수 있음을 의미한다.

뇌 영상 기법은 우수한 공간 해상도를 통해 시지각 과정에 관여하는 뇌 영역들을 밝히는 데는 유용하지만 시지각 정보 처리의 순차적인 단계를 제공하는 데에는 제한적이다. 이와 달리 사건관련전위(event related potentials; ERPs)는 자극 처리 과정을 밀리초(milliseconds; ms) 수준에서 측정하는데 효과적이다(Luck, 2005). 정상인을 대상으로 사건관련전위를 사용하여 시지각 처리과정을 조사한 연구들은 세부 수준의 처리보다 전체 수준의 처리가 더 빠르고 정확하다는 전체 우세 효과를 지지하며, 이러한 과정을 나타내는 사건관련전위 요소가 각각 N100, N200와 P300이라고 보고하고 있다(Han, Fan, Chen, & Zhuo, 1997, 1999).

N100은 자극 제시 이후 120-180ms에서 나타나는 부정 전위(negative potential)를 띄는 정점으로, 주로 후두-두정 영역에서 관찰된다. N100은 초기 시각 주의(Mangun & Hillyard, 1991)를 반영하며, 주의가 할당된 위치에 자극이 제시되는 경우 N100 진폭이 증가하는 것으로 알려져 있다(Mangun & Hillyard, 1991). 정상인들의 경우 전체 수준의 정보를 빠르게 처리하는, 즉 전체 우세 효과를 가지기 때문에 세부 수준보다 전체 수준에서 더 큰 N100 진

폭을 보임이 보고되고 있다(Beaucousin et al., 2013; Han, He, & Woods, 2000; Proverbio, Minniti, & Zani, 1998).

N200는 자극 제시 후 180-300ms에 전두-중앙 부위에서 관찰되는 부적 전위를 띄는 정점으로, 반응 억제 및 갈등 모니터링을 반영하는 것으로 알려져 있다(Clayson, & Larson, 2011; Zhang, Zhao, & Xu, 2007). 정상인의 경우 전체에 비해 세부 조건에서 더 큰 N200 진폭을 보이는 것으로 관찰되었다(Han et al., 1999; Han, He, Yund, & Woods, 2001). 이는 세부 조건의 경우 전체 자극의 간섭으로 인하여 전체 편향을 보이는 정상인에게 더 많은 갈등을 유발하기 때문인 것으로 보고되었다(Weissman, Giesbrech, Song, Mangun, & Woldorff, 2003).

P300는 자극 제시 후 300-500ms에 주로 중앙-두정 영역에서 관찰되는 정적 전위(positive potential)를 띄는 정점으로 자극 지각 이후의 주의 할당(Kramer & Strayer, 1988), 자극의 평가나 범주화 과정(Donchin & Coles, 1988), 인지적 처리의 강도와 깊이(Johnson, Lowery, Kohler, & Turetsky, 2005)를 반영한다. 정상인의 경우 Navon의 전체-세부 방안 수행 시 전체 수준보다 세부 수준에서 더 큰 P300 진폭이 나타나는 것으로 보고된다(Choi, Jang, & Kim, 2014; Johnson et al., 2005; Roalf, Lowery, & Turetsky, 2006). 이는 전체 편향적 시지각 특성을 가지는 정상인이 전체 수준보다 세부 수준의 자극을 처리하는데 더 많은 인지적 노력을 투여하는 것을 의미한다(Johnson et al., 2005).

Navon의 전체-세부 방안과 사건관련전위를 사용하여 알코올 사용 장애 환자군과 폭음군의 시지각 특성을 조사한 연구들은 현재까지 보고되지 않았다. 그러나 시지각의 결함을 가지는 것으로 알려져 있는 조현병 환자군과 조현병 성향군의 전체-세부 시지각 특성을 전체-세부 방안과 사건관련전위를 사용하여 조사한 선행연구들은 이들이 행동 수행 및 사건관련전위 요소인 N100과 P300에서 정상 통제군과 다른 양상을 보임을 보고하고 있다(Choi et al., 2014;

Johnson et al., 2005). 예를 들어 Johnson 등(2005)은 Navon 과제 수행 시 정상 통제군에 비해 조현병 환자군이 낮은 정확률과 긴 반응시간을 보임을 관찰하였다. 사건관련전위의 경우 전체-세부 수준 모두에서 정상 통제군에 비해 조현병 환자군이 유의하게 감소된 N100 진폭을 보임이 관찰되었으며, 정상 통제군은 전체와 세부 수준에 따라 P300 진폭의 차이가 관찰된 반면, 조현병 환자군의 경우, 전체-세부 수준 간 유의한 P300 진폭의 차이가 관찰되지 않음이 보고되었다(Johnson et al., 2005). 또한 전체 처리 결함을 가지고 있는 것으로 보고되고 있는 분열형 인격 성향군도 조현병 환자군과 유사한 N100, P300 진폭을 보임이 보고되었다(Choi et al., 2014). 이러한 결과는 사건관련전위의 요소들이 전체-세부 시지각 특성을 잘 반영한다는 것을 시사한다.

현재 폭음군의 전체-세부 시지각 결함에 대한 신경학적 근거가 제시되고 있으나(Smith et al., 2017; Zhuang et al., 2015), 폭음군을 대상으로 전체-세부 시지각 처리 과정을 조사한 연구는 현재까지 보고되지 않았다. 또한 폭음 빈도와 알코올의 영향과 관련하여 성차가 관찰되었음에도 불구하고(Rehm et al., 2010; Wilsnack, Wilsnack, & Kantor, 2013), 알코올이 전체-세부 시지각 처리에 미치는 영향에 관한 연구들은 성차를 고려하지 않은 제한점을 가지고 있다(Müller-Oehring et al., 2009). 따라서 본 연구에서는 폭음 여자대학생들만을 대상으로 하여 이들의 전체-세부 시지각 특성을 사건관련전위와 Navon의 전체-세부 방안을 통해 알아보고자 하였다. 즉, 알코올 사용 장애 환자군에서 관찰되는 세부 편향적 시지각 특성이 폭음 여자대학생에서도 나타나는지와 만약 세부 편향적 시지각 특성이 관찰된다면 이러한 특성이 사건관련전위의 세 가지 요소인 N100, N200, P300에 반영되는지 알아보고자 하였다. 이를 통해 대학생 폭음군에서 관찰되는 세부 편향적 시지각 특성의 신경생리적 기제에 관한 이해를 높이고 보다 구체적인 정보를 제공하고자 하였다.

II. 이론적 배경

1. 폭음

폭음은 짧은 기간 동안 많은 양의 알코올을 섭취하는 음주 행동으로(Jang, Patrick, Keyes, Hamilton, & Schulenberg, 2017), 음주 양, 속도 및 빈도를 통해 정의된다(National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism; NIAAA, 2004). 즉, 폭음은 남성의 경우 한번에 5잔 이상, 여성의 경우 4잔 이상의 음주를 지난 2주 동안 1회 이상 하는 것을 의미한다(Wechsler et al., 2002). 알코올은 초기 성인기에 가장 흔하게 남용되는 물질 중의 하나이며(Patrick, & Schulenberg, 2014), 성별에 따른 생물학적, 사회심리적 차이로 인하여 남녀의 폭음 비율이 다르게 나타나는 것으로 확인되었다(Nolen-Hoeksema, & Hilt, 2006). 미국의 경우 남자 대학생의 약 49%, 여자 대학생의 약 41%가 폭음을 하는 것으로 보고되었다(Wechsler et al, 2002). 국내의 경우 대학생의 폭음 비율은 천성수 등(2003)의 연구에서 남학생의 경우 43.1%, 여학생의 경우 22.4%, 양난미(2010)의 연구에서 남학생의 73.1%, 여학생의 56.0% 으로 보고되었다. 폭음은 음주운전, 안전하지 않은 성행위 및 대인관계의 문제 등을 야기할 수 있다(천성수 등, 2003). 특히 여성의 경우 남성에 비해 체중이 덜 나가며, 적은 알코올분해효소를 지니고 있어 알코올 섭취 시 빠르게 취하는 등 신체적으로 더 취약하여 성폭력, 데이트 폭력 등의 범죄에 노출될 가능성이 높은 것으로 보고되었다(Wilsnack et al., 2013).

폭음은 대학생의 건강에 부정적인 영향을 끼치는 것으로 보고된다(박윤희, 2018; Jiang, Gonzalez, Ling, & Glantz, 2015; Ruidavets et al., 2010). 예를 들어, Jiang 등(2015)은 비폭음군보다 폭음군의 흡연율이 두 배 이상임을 보고하

였다. 또한 Centers for Disease Control and Prevention (2012)의 보고에 의하면 과도한 알코올 섭취로 인한 사망이 연간 약 80,000명에 달하고 그 중 폭음으로 인한 사망이 절반 이상을 차지한다. World Health Organization (2014)에 따르면 알코올 사용으로 인한 사망 또는 부상의 비율의 경우 여성에 비해 남성에서 더 높은 것으로 보고되었으나, 알코올 섭취로 인해 유발되는 암, 위장 질환, 심혈관 질환은 여성에게서 더 많이 나타나는 것으로 확인되었다(Rehm et al., 2010).

초기 성인기의 과도한 알코올 섭취는 추후 알코올 사용 장애의 발전 가능성을 높이기 때문에 대학생의 폭음이 관심을 받고 있다(Jennison, 2004; Oneill et al., 2001). 예를 들어 Jenninson(2004)은 대학생 시기의 빈번한 폭음이 대학 졸업 후의 알코올 남용이나 의존과 같은 알코올 사용 장애를 유의미하게 예측할 수 있음을 보고하였다. 폭음군의 뇌 구조를 조사한 연구들은 폭음군이 알코올 사용 장애 환자군과 유사하게 해마, 전전두피질, 뇌량 및 시각경로 등에서 손상을 보임을 보고하였으며(Cao, Zhuang, Kang, Hong, & King, 2016; Smith et al., 2017; White, & Swartzwelder, 2004), 이와 관련하여 주의(Giancola, 2002), 작업기억(Scaife, & Duka, 2009), 의사결정(Johnson et al., 2008) 및 지각(Brumbach, Cao, & King, 2007) 등의 결함을 가지고 있는 것을 관찰하였다.

특히 국내의 경우 성인이 된 대학생의 음주에 대해 허용적이며(이지현 & 최홍일, 2010), 대학교 내 친목모임 시 주로 음주를 경험하기 때문에 대학생들이 과도한 음주의 위험성에 대한 인지 없이 폭음을 하게 될 가능성이 높다(천성수 등, 2003). 이에 덧붙여 남성에 비해 여성의 폭음 빈도가 낮음에도 동일한 양의 알코올을 섭취하였을 때 여성이 더 심각한 문제를 경험할 수 있다는 연구들이 보고되고 있으나, 여자 대학생만을 대상으로 이들의 음주문제를 조사한 국내 연구는 제한적이다(양난미, 2010; 한금선, 양승희, & 전경구, 2003;

Rehm et al., 2010; Wilsnack et al., 2013). 이를 고려하였을 때 폭음 여자대학생을 대상으로 폭음이 알코올 사용 장애로 발전하는 것을 방지하기 위한 조기 개입이 필요한 것으로 보인다.

2. 알코올 사용 장애 환자군과 폭음군의 시지각 결함

시지각(visual perception)은 시각 정보를 조직화하여 주변 환경을 해석하는 과정을 의미한다(Ham, & Ruotolo, 2017). 시지각 능력은 정확하고 효율적인 행동을 하기 위한 기초가 되며, 다양한 인지기능을 위해 풍부한 정보를 제공할 수 있기 때문에 중요하게 다루어지고 있다(Stiles, Akshoomoff, & Haist, 2013). 알코올의 신경심리적 영향에 대한 선행연구들은 알코올 사용 장애 환자의 시지각의 결함을 일관적으로 보고하고 있다(Beatty et al., 1996; Daig et al., 2010; Fama et al., 2004; Harris, Albaugh, Goldman, & Enoch, 2003; Kopera et al., 2012; Sullivan et al., 1992). Rey 복합 도형 검사(Rey-Osterrieth Complex Figure Test: RCFT, Osterrieth, 1994; Rey, 1941)를 사용한 연구들은 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자군이 부정확한 모사를 하고, 특히 모사를 할 때 전체에서 부분(whole to part) 접근이 아닌 부분에서 전체(part to whole) 접근법을 사용함을 관찰하였다(Beatty et al., 1996). 웨슬러 지능 검사의 모양 맞추기와 토막 짜기를 사용하여 알코올 사용 장애 환자들의 시지각 능력을 조사한 연구들은 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자군이 더 느린 반응시간을 보임을 보고하였다(Beatty et al., 1996; Harris et al., 2003). 또한 Fama 등(2004)는 시지각을 조사할 수 있는 Gollin Incomplete Pictures Test와 Hidden Figures Test에서 알코올 사용 장애 환자들이 저조한 수행을 보임을 관찰하였다. Gollin Incomplete Pictures Test는 혼

히 접할 수 있는 대상의 이미지를 총 5번 제시하는데, 첫 번째 시행에서는 대상의 부분만 그려져 있기 때문에 알아보기가 쉽지 않지만, 마지막 시행에서는 대상의 완전한 이미지를 제시한다. 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자군은 대상을 인식하기 위해 더 많은 시행을 거쳐야 했으며, 이는 시지각의 결함을 시사한다(Fama et al., 2004). Hidden Figures Pictures Test는 목표 자극이 포함된 복잡한 도형을 제시하며, 목표 자극을 찾아 표시하는 것을 요구하는데 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자는 목표 자극을 쉽게 찾지 못했다(Fama et al., 2004). 마지막으로 CANTAB의 시각 재인과제를 사용한 Kopera 등(2012)은 알코올 사용 장애 환자가 시각 패턴을 인식하는 과제에서 저하된 수행을 보임을 보고하였다(Kopera et al., 2012).

폭음군에서도 알코올 사용 장애 환자군과 유사한 시지각 결함이 관찰된다. 비폭음군에 비해 폭음군은 RCFT 모사단계부터 저조한 수행을 보였으며(한수경, 2016; Squeglia et al., 2009; Squeglia et al., 2012), 시공간 능력을 측정할 수 있는 토막짜기에서 비폭음군에 비해 폭음군이 저하된 수행을 보임이 관찰되었다(Winward et al., 2014). 또한 폭음군을 대상으로 CANTAB의 시각 재인 과제를 사용한 연구에서는 알코올이 시공간 인식 능력을 손상시킴을 관찰하였다(Weissenborn et al., 2003).

3. 알코올 사용 장애 환자군과 폭음군의 전체-세부 시지각결함

3.1. 알코올 사용 장애 환자군의 전체-세부 시지각 결함

알코올 사용 장애 환자는 RCFT의 모사단계에서 부분에서 전체로의 접근법을 사용하였으며, 또한 미완성된 부분적 이미지에서 완성된 전체적 이미지로

나아가며 대상을 추측하는 Gollin Incomplete Pictures Test에서 저조한 수행을 보이며 시지각 결함 중에서도 전체-세부 시지각 결함을 가질 가능성이 보고되었다(Beatty et al., 1996; Fama et al., 2004). 현재 알코올 사용 장애 환자가 시지각 결함을 가짐은 일관적으로 보고되고 있으나(Beatty et al., 1996; Daig et al., 2010; Fama et al., 2004; Harris et al., 2003; Kopera et al., 2012; Sullivan et al., 1992), 이를 보고한 대부분의 연구들은 시지각과 회상 능력을 복합적으로 측정하는 신경심리검사를 사용하였다. 따라서 일부 연구들은 알코올 사용 장애 환자의 전체-세부 시지각 능력을 비교적 독립적으로 측정할 수 있는 방안으로서 전체-세부 방안을 제시하였다(Kramer et al., 1989; Robertson et al., 1985).

Kramer 등(1989)은 정상 통제군과 알코올 사용 장애 환자군에게 하나의 목표 자극과 두 개의 위계적 자극을 제시하였으며 위계적 자극은 전체 수준과 세부 수준으로 구성되었다. 두 개의 위계적 자극 중 하나는 목표 자극(예: 사각형)이 전체 수준(예: 작은 삼각형으로 이루어진 큰 사각형)에, 다른 하나는 목표 자극이 세부 수준(예: 작은 사각형으로 이루어진 큰 삼각형)에 제시되었으며, 연구 참여자로 하여금 두 개의 위계적 자극 중 목표 자극과 유사한 것이 무엇인지를 선택하는 것이 요구되었다. 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자군의 경우 세부 수준에 제시된 목표 자극을 선택하는 비율이 높았으며, 이는 알코올 사용 장애 환자가 자극을 지각할 때 자극의 전체적인 속성보다 세부 수준의 간섭을 더 많이 받음을 의미한다(Kramaer et al., 1989). Robertson 등(1985)은 알코올 사용 장애 환자군과 정상 통제군을 대상으로 자극의 처리 시 전체적인 맥락의 영향을 받는 정도를 조사하였다. 과제로 중앙의 목표 자극과 목표 자극 좌우에 두 개의 자극이 제시되었으며, 연구 참여자에게는 목표 자극이 어느 방향을 향하고 있는지를 선택하는 것이 요구되었다. 정상 통제군의 경우 과제 수행 시 전체적인 맥락, 즉 목표 자극의 좌우에 제

시된 자극 방향의 영향을 받았지만, 알코올 사용 장애 환자는 주변 맥락의 영향을 적게 받았다(Robertson et al., 1985). 이는 알코올 사용 장애 환자가 전체적인 틀에서 대상을 처리하기보다는 세부 수준에서 대상을 인식함을 의미한다(Robertson et al., 1985).

사건관련전위와 얼굴 자극을 사용한 연구 또한 알코올 사용 장애 환자의 전체-세부 시지각 결함을 보고하고 있다. 즉, 얼굴 자극을 처리할 때 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자군이 유의하게 감소한 N170 진폭을 보임이 관찰되었는데(Maurage et al., 2007; Maurage et al., 2008), N170은 얼굴 자극의 처리와 관련되어 나타나는 사건관련전위 요소이다. Watson 등(2013)에 따르면 얼굴은 부분을 기반으로 한 처리보다는 전체적인 수준에서 처리되어 인식된다고 보고하였으며, 따라서 알코올 사용 장애 환자가 얼굴 자극을 처리할 때 작은 N170 진폭을 보이는 것은 이들이 전체 처리의 결함을 가짐을 의미한다(Müller-Oehring et al., 2009).

3.2. Navon의 전체-세부 방안에서 관찰되는 알코올 사용 장애 환자군의 시지각 결함

전체-세부 시지각 처리를 측정하는 데는 주로 Navon의 전체-세부 방안이 사용된다. Navon의 전체-세부 방안은 목표 자극이 제시되는 수준에 따라 전체 과제 혹은 세부 과제로 나누어진다. Navon(1977)은 전체 우선 가설(global precedence hypothesis)을 제안하였는데, 이 가설은 전체 간섭 효과(global interference effect)와 전체 우세 효과(global advantage effect)를 포함한다. 전체 우세 효과는 세부 과제에 비해 전체 과제에서 더 빠른 반응시간과 높은 정확률을 보이는 경우를 말한다. 또한 전체 간섭 효과는 전체와 세부 수준에 제시되는 철자 혹은 도형이 불일치하는 조건에서 세부 과제를 수행하는 경우

반응시간이 느려지는 것을 의미한다.

Navon의 전체-세부 방안은 선택주의 방안과 분리주의 방안으로 나눌 수 있다. 선택주의 방안에서는 전체 혹은 세부 중 하나의 수준에 고정하여 목표 자극이 제시되며, 전체 수준과 세부 수준에 제시되는 자극은 일치하거나 불일치할 수 있다. 즉, 과제 유형이 전체 일치/불일치와 세부 일치/불일치로 나뉘진다. 분리주의 방안에서는 전체와 세부 수준 모두에서 목표 자극이 제시될 수 있기 때문에 두 수준에 동시에 주의를 두고 과제를 수행하는 것이 요구되며, 전체 수준과 세부 수준에 제시되는 자극은 항상 불일치한다. 선택주의 방안에서는 주의를 전체와 세부 중 하나의 위계 수준에 고정하여 과제를 수행해야 하지만(Heinze, Hinrichs, Scholz, Burchert, & Mangun, 1998; Lux, Marshall, Thimm, Fink, 2008), 분리주의 방안에서는 전체 수준과 세부 수준 간에 지속적인 주의 전환(attention switching)이 요구되어 주의가 분산된다(Yoshida, Yoshino, Takahashi, & Nomura, 2007). 이러한 차이는 선택주의 방안에서는 편향된 시지각, 예를 들어 전체 우세와 같은 우세효과(precedence effect)가 상대적으로 잘 관찰되지만, 분리주의 방안에서는 편향된 시각 처리가 통계적으로 유의한 수준으로는 관찰되지 않음을 의미한다(Müller-Oehring, Schulte, Raassi, Pfefferbaum, & Sullivan, 2007; Roalf et al., 2006). 이는 편향된 전체-세부 시지각 처리 과정을 관찰하기 위해서는 분리주의 방안보다 선택주의 방안이 더 적절함을 시사한다(Müller-Oehring et al., 2007).

Navon의 선택주의 방안을 사용하여 정상인의 시지각 특성을 조사한 선행연구들은 세부 수준에 비해 전체 수준에서 더 빠른 반응시간을 보임을 관찰하였다. 또한, 정상인이 불일치 조건에 비해 일치 조건에서 더 빠른 반응시간을 보임이 관찰되었는데, 다시 말해 전체 일치와 세부 일치 조건에 비해 전체 불일치와 세부 불일치 조건에서 더 느린 반응시간이 관찰되었으며 세부 불일치 조건에서 가장 느린 반응시간이 관찰되었다. 이는 정상인이 전체 우세 효과와

전체 간섭 효과를 보임을 의미한다(Beaucousin et al., 2011; Bentin et al., 2007; Boksem, Kostermans, Tops, & De Cremer, 2012).

알코올 사용 장애 환자들을 대상으로 Navon의 전체-세부 방안을 사용한 연구는 극히 제한적이거나, 이들이 전체-세부 처리 과정에 결함을 보임을 보고하였다(Müller-Oehring et al., 2009). Müller-Oehring 등(2009)은 정상 통제군과 알코올 사용 장애 환자군이 정확률에서 차이를 보이지 않았으나, 전체 과제의 수행 시 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자군이 유의하게 긴 반응시간을 보임을 관찰하였으며, 이는 이들이 전체 수준의 자극을 처리하는데 어려움을 겪을 가능성을 가지고 있음을 시사한다고 제안하였다. 또한, 전체 간섭 효과에서는 알코올 사용 장애 환자군이 정상 통제군과 유의한 차이를 보이지 않았으나, 전체 과제 수행 시 세부 수준에 제시되는 자극에 의해 간섭을 받는 정도가 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자군에서 더 크게 관찰되었으며, 이는 알코올 사용 장애 환자가 세부 수준의 자극에 대한 처리를 억제하는데 어려움을 겪음을 의미한다(Müller-Oehring et al., 2009). 이러한 결과는 알코올 사용 장애 환자가 전체 수준의 시지각 처리에 결함을 보이며, 이에 더해 세부 편향적 시지각 특성을 가질 가능성이 높은 것을 의미한다(Müller-Oehring et al., 2009).

알코올 사용 장애 환자를 대상으로 한 신경학적 연구들은 알코올 사용 장애 환자에서 관찰되는 전체-세부 시지각 결함에 관한 신경학적 근거를 제공하고 있다(Müller-Oehring et al., 2009; Pfefferbaum et al., 2001; Tapert et al., 2001). 예를 들어, 정상인에 비해 알코올 사용 장애 환자의 뇌량의 미세구조가 변형되었을 가능성이 보고되었다(Müller-Oehring et al., 2009; Pfefferbaum, Adalsteinsson, & Sullivan, 2006; Schulte et al., 2005). 전전두와 측두-두정-후두 영역이 관여하는 고차적 처리는 뇌량 슬(genu)과 팽대(splenium)를 통해 감각 및 인지 정보가 전달됨으로써 가능하며, 시각, 청각 및 체성감각 정보는

범위가 큰 체(body)를 통해 전달되는데(Alhassoon et al., 2012; Kashem, James, Harper, Wilce, & Matsumoto, 2007), Pfefferbaum 등(2006)은 정상 통제군에 비해 알코올 사용 장애 환자군의 뇌량의 슬, 체 및 팽대의 미세구조가 감소되어 있음을 관찰하였다. 전체-세부 처리에 있어서 대뇌반구 편재화가 나타남을 고려하였을 때, 위계적 자극을 효율적으로 처리하기 위해서는 완전히 기능하는 뇌량이 요구된다. 따라서 알코올 사용 장애 환자의 뇌량의 손상은 전체-세부 처리 결함과 연관이 있음을 의미한다(Müller-Oehring et al., 2009). 또한, 알코올 사용 장애 환자의 대세포성 경로의 손상이 보고되는데(Pfefferbaum et al., 2001; Tapert et al., 2001), 대상의 움직임과 위치를 파악하는 전체 수준의 처리에는 대세포성 경로가 관여하는 한편 세부 수준의 경우 소세포성 경로가 관여하는 것으로 밝혀지고 있다(Livingstone, & Hubel, 1988; Maunsell et al., 1999; Michimata et al., 1999; Norman, 2002).

3.3 폭음군의 전체-세부 시지각 결함

폭음군을 대상으로 Navon의 전체-세부 방안을 사용하여 시지각 특성을 조사한 연구는 현재까지 보고되지 않았다. 그러나 알코올 사용 장애 환자군과 마찬가지로 전체-세부 처리 결함과 관련된 뇌 영역의 손상이 폭음군에서도 관찰되었다(Smith et al., 2017; Zhuang et al., 2015). Zhuang 등(2015)은 임계 융합 주파수(critical fusion frequency), 즉 교대로 깜박이는 빛을 보며 항상 켜져 있는 것으로 느끼게 되는 최소 주파수를 통해 알코올이 간상체와 추상체에 미치는 영향을 알아본 연구에서는 폭음군에서 간상체와 추상체 기능의 결함을 관찰하였으며, 특히 간상체의 손상이 더 심한 것으로 보고하였다. 간상체는 대세포성 경로로 연결되므로 간상체 기능의 결함은 폭음군의 대세포성 경로의 손상을 의미한다(D'Hondt et al., 2014; Zhuang et al., 2015). 또한 Smith

등(2017)은 뇌량의 다섯 영역, 즉 전전두, 전운동, 운동, 감각 및 두정/측두/후두 영역과 연결되는 뇌량 백질의 미세구조를 확인한 결과, 전운동 및 운동 영역을 제외한 나머지 세 가지 영역들과 연결되는 뇌량에서 폭음군과 비폭음군이 다른 양상을 보임을 관찰하였다. 구체적으로, 여성 폭음군의 경우 뇌량 백질의 미세구조가 증가하였으며, 남성 폭음군은 뇌량 백질의 미세구조가 감소하였다(Smith et al., 2017). 사건관련전위를 통해 폭음군의 얼굴 자극 처리 능력을 조사한 선행연구도 폭음군의 시지각 특성이 비폭음군과 차이가 있음을 보고하고 있다. 즉, 얼굴 자극을 처리할 때 비폭음군에 비해 폭음군이 작은 N170 진폭을 보임이 관찰되었다(Maurage et al., 2012). 이러한 연구 결과들은 알코올 사용 장애 환자에서 관찰되는 전체-세부 시지각 처리 결함을 폭음군 또한 가지고 있을 가능성을 제시하고 있다.

4. 사건관련전위에서 관찰되는 전체-세부 시지각 처리 과정

사건관련전위는 감각, 운동 및 인지 처리 과정 동안에 활성화되는 뇌의 전기적 활동을 의미하며, 사건관련전위 파형은 특정 시간에 특정 뇌 영역에서 발생하는 전기 생리적 활동을 반영하는 일련의 정적 전위(positive potential) 혹은 부적 전위(negative potential)를 띠는 정점(peak)으로 구성된다(Luck, & Hillyard, 1994b). 사건관련전위와 Navon의 전체-세부 방안을 사용하여 정상인의 시지각 능력을 조사한 선행연구들은 세 가지 사건관련전위 요소, 즉 N100, N200, P300을 보고하고 있다(Beaucousin et al., 2013; Choi et al., 2014; Evans, Shedden, Hevenor, Hahn, 2000; Han et al., 1997; 1999; 2000; 2001; Heinz & Münte, 1993; Jiang, & Han, 2005; Proverbio et al., 1998; Roalf et al., 2006; Volberg et al., 2004).

N100은 자극 제시 후 약 120-180ms 동안 후두-두정에서 관찰되는 부정적 전위를 띄는 정점이며 선조의 피질이 근원지로 알려져 있다(Di Russo, Martínez, Sereno, Pitzalis, & Hillyard, 2002). N100은 주의를 할당한 위치에 자극이 제시되면 진폭이 커지는 초기 시각 주의를 반영한다(Mangun & Hillyard, 1991). 전체-세부 방안을 사용한 선행연구들은 정상인의 경우 세부 과제에 비해 전체 과제의 수행 시 N100 진폭이 유의하게 증가함을 관찰하였다(Beacousin et al., 2011; Beacousin et al., 2013; Proverbio et al., 1998). 예를 들어, Beacousin 등(2013)은 전체 수준과 세부 수준의 자극이 일치하는 경우 전체와 세부 과제 간의 N100 진폭 차이가 관찰되지 않았지만, 자극이 불일치하는 경우에는 세부에 비해 전체 과제에서 유의하게 증가한 N100 진폭이 관찰됨을 보고하였다. 이렇게 전체 과제에서 더 큰 N100 진폭이 관찰되는 것은 정상인의 경우 세부 수준에 비해 전체 수준의 정보에 대해 자동적인 주의를 더 많이 할당한다는 것, 즉 N100이 전체 우세 효과를 반영함을 시사한다(Beacousin et al., 2011).

N200은 자극 제시 후 180-300ms에 전두-중앙 부위에서 관찰되는 부정적 전위를 띄는 정점으로, 전대상피질이 근원지로 알려져 있다(Huster, Westerhausen, Pantev, & Konrad, 2010; Van Veen, & Carter, 2002; Zhang et al., 2007). N200은 반응 억제 및 갈등 모니터링을 반영하는 것으로 알려져 있으며, 목표자극을 처리하는 과정에서 비목표자극의 간섭을 받는 경우 N200 진폭이 증가하는 것으로 관찰되었다(Folstein, & Van Petten, 2008; Zhang et al., 2007). Navon의 전체-세부 방안의 세부 조건에서는 전체 자극의 간섭이 나타나게 되며 이는 전체 자극을 우선적으로 처리하는 정상인에게 갈등을 유발할 수 있다(Weissman et al., 2003). 그 결과 세부조건을 처리하기 위해서는 전체 자극에 대한 반응 억제가 요구된다(Dulaney, & Marks, 2007; Poirel et al., 2014). 실제로 정상인의 경우 전체 조건에 비해 세부 조건에서 N200 잠재기가 더 느려지고 진폭은 더 커졌으며, 이에 더하여 세부 자극 처리 시 불일

치하는 전체 자극의 간섭을 받는 경우 N200 진폭이 더 커졌다(Han et al., 1999; 2001).

마지막으로 P300는, 자극 제시 후 약 300-500ms에 중앙-두정에서 관찰되는 정적 전위를 띄는 정점이다. P300는 자극 지각 이후의 주의 할당(Kramer & Strayer, 1988), 자극의 평가과정(Donchin & Coles, 1988), 인지적 자극 처리의 강도와 깊이(Johnson et al., 2005)를 반영하는 것으로 알려져 있다. P300 진폭이 전체에 비해 세부에서 유의하게 증가하는 경우, 세부 과제 수행 시 전체 수준에 제시되는 비목표 자극에 대한 처리를 억제하기 위해 더 많은 인지적인 자원이 요구됨을 반영하는 것으로 이해되고 있다(Johnson et al., 2005). 이와 관련하여 일부 연구들은 전체 우세를 보이는 정상인의 경우 전체에 비해 세부 과제 수행 시 더 큰 P300 진폭을 보임을 보고하였으며, 이때의 증가된 P300 진폭은 전체 자극의 간섭을 반영한다(Choi et al., 2014; Johnson et al., 2005; Roalf et al., 2006).

현재까지 알코올 사용 장애 환자군과 폭음군을 대상으로 Navon의 전체-세부 방안을 사용한 사건관련전위 연구는 보고되지 않았으나, 시지각 결함을 가진 다른 임상군을 대상으로 Navon의 전체-세부 방안을 사용한 사건관련전위 연구는 임상군이 정상 통제군과는 다른 N100, P300 진폭을 보임을 보고하였다(Johnson et al., 2005). 예를 들어, 조현병 환자를 대상으로 전체-세부 시지각 처리 특성을 조사한 Johnson 등(2011)은 정상 통제군에 비해 조현병 환자군이 전체 수준의 반응에서 더 낮은 정확률과 긴 반응시간을 보임을 관찰하였으며 이와 관련한 사건관련전위를 보고하였다. 즉, 전체-세부 수준 모두에서 정상 통제군에 비해 조현병 환자군이 유의하게 감소된 N100 진폭을 보였으며, P300의 경우, 정상 통제군에서는 전체 수준에 비해 세부 수준에서 더 큰 P300 진폭이 관찰된 반면, 조현병 환자군의 경우, 전체-세부 수준 간 유의한 P300 진폭의 차이가 관찰되지 않았다(Johnson et al., 2005). 이는 조현병 환자군이

세부 수준에 대해 반응할 때 전체 수준에 제시되는 자극의 영향을 비교적 덜 받으며 정상 통제군에서 관찰되는 전체 편향적 시지각 특성이 이들에게는 나타나지 않음을 의미한다. 분열형 인격 성향군도 사건관련전위에서 조현병 환자군과 비슷한 양상을 보이는 것으로 보고되었다(Choi et al., 2014). 분열형 인격 성향군을 대상으로 전체-세부 시지각 특성을 조사한 Choi 등(2014)은 정상 통제군에 비해 분열형 인격 성향군이 전체 수준에서 유의하게 감소된 N100 진폭을 보였으며, 전체, 세부 조건 간 유의한 P300 진폭 차이를 보이지 않는 것으로 보고하였다(Choi et al., 2014). 위의 결과를 종합하면 사건관련전위가 전체-세부 시지각 과정을 잘 반영하고 있음을 알 수 있다.

Ⅲ. 연구 문제 및 가설

본 연구는 사건관련전위와 전체-세부 방안을 사용하여 폭음 여자대학생의 세부 편향적 시지각 특성을 알아보려고 하였으며, 연구 문제 및 가설은 다음과 같다.

연구 문제 1. 폭음군과 비폭음군은 전체-세부 방안 수행에서 차이를 보일 것인가?

가설 1-1. 비폭음군에 비해 폭음군은 전체 조건에서 더 느린 반응시간과 낮은 정확률을 보일 것이다.

연구 문제 2. 비폭음군과 폭음군이 사건관련전위에서 차이를 보일 것인가?

가설 2-1. 비폭음군은 세부 조건에 비해 전체 조건에서 더 큰 N100 진폭을 보이는 반면, 폭음군은 전체 조건과 세부 조건에서 N100 진폭의 차이를 보이지 않거나 전체 조건에 비해 세부 조건에서 더 큰 N100 진폭을 보일 것이다.

가설 2-2. 비폭음군은 전체 조건보다 세부 조건에서 더 큰 N200 진폭을 보이는 반면 폭음군은 전체 조건과 세부 조건에서 N200 진폭의 차이를 보이지 않을 것이다.

가설 2-3. 비폭음군은 전체 조건에 비해 세부 조건에서 큰 P300 진폭을 보이는 반면, 폭음군은 전체 조건과 세부 조건에서 P300 진폭의 차이를 보이지 않거나 세부 조건에 비해 전체 조건에서 더 큰 P300 진폭을 보일 것이다.

IV. 연구 방법

1. 연구 대상

웹하드를 통해 수도권 소재 대학에 재학 중인 여자 대학생 570명을 대상으로 한국판 알코올 사용 장애 선별 검사(The Korean version of Alcohol Use Disorder Identify Test: AUDIT-K, Babor, Higgins-Biddle, Saunders, & Monteiro, 2001)와 알코올 사용 설문지(Alcohol Use Questionnaire: AUQ, Mehrabian & Russell, 1978) 및 폭음의 양/빈도에 대한 설문지를 실시하여 폭음군 147명, 비폭음군 62명을 선정하였다. 본 연구에서는 Wechsler와 Issac(1992)과 Wechsler와 Nelson(2001)의 폭음의 양과 빈도의 기준에 따라 4잔(소주는 5잔) 이상의 술을 지난 2주 동안 1회 이상 마시며, 시간 당 2잔 이상의 속도로 음주를 하는 것(NIAAA, 2004)으로 폭음을 정의하였다. 표준적인 한 잔은 약 12g의 에탄올이 함유된 맥주 한 잔(330ml), 와인 한 잔, 양주 한 잔에 해당되며(World Health Organization, 2000), 이러한 술 4잔에 함유된 에탄올의 양은 각각 소주 5잔과 동일하다(국민건강영양조사, 2012; 전영민, 2009).

폭음군은 AUDIT-K의 총점과 AUQ의 10번 문항(음주 속도 질문) 점수(Crego et al., 2010; Mota et al., 2013; NIAAA, 2004; Parada et al., 2012), 폭음의 양과 빈도 기준에 근거(Yoo & Kim, 2016)하여 선정하였다. 세계보건기구(WHO)는 AUDIT 총점 8점을 기준으로 선별하도록 제안하지만(Babor et al., 2001) 8점은 음주로 인한 문제가 현재 없다고 하더라도 문제가 발생할 수 있는 가능성을 의미하기 때문에, 현재 문제 음주자를 선별하기 위한 목적으로 12점을 기준으로 할 것이 제안되었다(김중성 등, 1999). 또한 12점을 구분 점

수로 사용할 경우 민감도와 특이도가 가장 높다고 보고된다(김종성 등, 1999; 이병욱, 이충현, 이필구, 최문중, 남궁기, 2000). 이에 덧붙여 AUDIT 총점이 26점 이상으로 알코올 의존이 의심되는 경우(김종성 등, 1999), 연구 대상자에서 제외하였다. 따라서 본 연구의 폭음 집단 선정 기준은 다음과 같이 하였다. (1) AUDIT-K에서 12점 이상, 26점 미만의 점수를 받아 문제 음주자로 구분되고, (2) 한 번의 술자리에서 4잔(소주는 5잔) 이상의 술을 지난 2주 동안 1번 이상 마시며, (3) 시간당 2잔 이상의 속도로 음주를 하는 사람으로 선정하였다.

비폭음군은 AUDIT-K를 통해 정상음주자로 구분되며, 폭음의 음주 패턴을 보이지 않는 사람으로 선정하였다. 국내의 여러 연구에서는 AUDIT-K 총점 12점을 문제 음주자의 구분 점수로 사용하여, 12점 미만의 점수를 받은 경우 정상음주자로 분류하였다(김종성 등, 1999; 양난미 & 송영이, 2013; 이병욱 등, 2000; 윤명숙, 2006). 그러나 일부 연구에서는 WHO에서 권고하는 구분 점수인 8점을 사용하여, 8점 미만의 점수를 받은 사람을 정상음주자로 구분하고 있다(김용석, 1999; 유채영, 2000). 따라서 본 연구에서는 비폭음군의 구분 점수를 AUDIT의 총점 8점으로 정하였다. 즉, 비폭음군은 (1) AUDIT-K에서 8점 미만의 점수를 받아 정상음주자로 구분되고, (2) 한 번의 술자리에서 4잔(소주는 5잔) 이상의 술을 지난 2주 동안 마신 적이 없으며, (3) 시간당 1잔 이하의 속도로 음주를 하는 사람으로 선정하였다.

1.1 연구 대상 통제 기준

모든 연구 참여자들에게 구조화된 임상 면담(Structured Clinical Interview for DSM-IV-Non Patient: SCID-NP, First, Gibbon, Spitzer, Williams, 1996)을 실시하여 신경 질환, 정신장애, 약물 및 알코올 중독의 병력이 없다는 점을 확인하였다. 이 과정에서 폭음군에서 2명, 비폭음군에서 6명이 제외되었다.

또한, 알코올과 관련하여 유전의 영향을 통제하기 위해 한국어판 알코올중독자 자녀 선별 검사(The Korean Version of the Children of Alcoholics Screening Test: CAST-K, Jones, 1983)를 실시하여 6점 이상인 경우 연구에서 제외하였다. 이 과정에서 폭음군에서 96명, 비폭음군에서 17명이 제외되었다. 이에 더하여 오른손잡이만을 연구 대상에 포함하였으며, 이 과정에서 폭음군에서 12명, 비폭음군에서 14명이 제외되었다. 또한, 선정된 연구 참여자 중 폭음군에서 13명, 비폭음군에서 2명, 총 15명이 연구 참여에 동의하지 않았으며, 연구에서 제외되었다. 최종적으로 본 연구에는 폭음군 24명과 비폭음군 23명이 연구 참여자로 선정되었다.

마지막으로 본 연구는 모든 연구 참여자들에게 실험 참여 이틀 전 금주할 것을 요청하였다. 또한 연구 참여자들의 우울, 불안 및 충동성을 통제하기 위해 우울척도(Self-Rating Depression Scale: SDS, Zung, Richards & Short, 1965), 상태-특성 불안척도(Spielberger's State-Trait Anxiety Inventory: STAI, Spielberger, Gorsuch & Lushene, 1970)와 충동성 척도(Barratt Impulsivity Scale: BIS, Patton, Stanford & Barratt, 1995)를 실시하여 우울, 불안 및 충동성을 측정하였다. 본 연구는 생명윤리위원회의 승인을 받았다(승인번호: SSWUIRB 2018-032). 모든 연구 참여자들에게 연구의 목적과 절차를 설명하였고, 그 후 연구 참여에 대한 동의서를 얻었다. 또한 연구 참여에 대한 사례비를 지급하였다.

2. 평가 도구

2.1. 폭음자 변별 척도

2.1.1. 한국판 알코올 사용 장애 선별 검사(The Korean version of Alcohol

Use Disorder Identification Test: AUDIT-K)

AUDIT(Babor et al., 2001)는 알코올 사용 장애와 음주 문제의 심각도를 평가하는 자기 보고형 도구로 총 10개의 문항으로 구성되어 있으며, 총점은 0~40점이다. 10개의 문항에는 알코올 섭취의 빈도와 양에 대해 질문하는 3문항과 알코올 의존성에 대해 질문하는 3문항, 정신-사회학적 문제의 유무에 대해 질문하는 4문항이 포함되어 있다. 본 연구에서는 이병욱 등(2000)이 번안한 것을 사용하였다.

2.1.2. 알코올 사용 설문지(Alcohol Use Questionnaire: AUQ)

음주 패턴을 측정하는 AUQ(Mehrabian & Russell, 1978)의 전체 문항 중 폭음 점수에 해당하는 10번, 11번, 12번 문항을 사용하였다. 이 문항을 통해 음주 속도 즉, 한 시간에 섭취하는 평균 음주량, 지난 6개월 동안 음주를 할 때 취한 평균 횟수, 술을 마실 때 취하는 비율을 측정하였다. 또한 $[4 \times 10\text{번 문항} + 11\text{번 문항} + 0.2 \times 12\text{번 문항}]$ 으로 폭음 점수를 계산하였다(Townshend, & Duka, 2002). 본 연구에서는 Yoo와 Kim(2016)이 번안한 질문지를 사용하였다.

2.1.3. 폭음의 양/빈도

폭음자를 대상으로 한 선행연구에서는 AUDIT의 3번 문항을 통해 폭음 기준에 따른 음주의 양과 빈도의 측정이 충분하다고 판단하였으나(Mota et al., 2013; Parada et al., 2012), AUDIT의 3번 문항은 성별에 따른 구분을 하지 않으며, 폭음의 빈도에 대해 구체적으로 측정하지 못한다. 따라서 지난 2주 동안 한 번의 술자리에서 소주 5잔(다른 종류의 술은 4잔 이상)을 몇 번 마셨는가에 대해 질문하는 하나의 문항(Yoo & Kim, 2016)을 추가하여 사용하였다.

2.2. 임상 척도

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

SCID-NP는 DSM-IV 진단 기준에 따라 축 I 장애를 진단하기 위한 반구조화된 면담도구이다(First et al., 1996). 검사자가 증상의 유무에 대해 질문을 하고, 수검자의 응답에 따라 다음 장애군으로 넘어가는 진단결정분기도(decision making tree)를 사용하였다. 각 문항 당 1(없음 또는 해당 안 됨), 2(역치 미만), 3(역치 혹은 해당됨)으로 기록하며, 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)

한국어판 알코올 중독자 자녀 선별검사(CAST-K)는 총 30문항으로 구성되어 있으며, 부모에 대한 자녀의 지각, 경험 및 반응을 평가함으로써 알코올 중독자 부모가 있는지를 선별하는 검사이다(Jones, 1983). 문항은 1) 부모의 음주와 관련된 심리적 고통, 2) 부모 간의 음주와 관련된 가정불화에 대한 지각, 3) 부모의 음주를 조절(control)하려는 시도, 4) 알코올 중독으로부터 달아나려는 노력, 5) 음주와 관련된 가정 내 폭력에 노출됨, 6) 부모를 알코올 중독자로 지각하는 경향, 7) 전문적인 상담을 받고 싶은 소망 등을 포함하며, 각 문항에 대해 예/아니오 중 하나를 선택하여 답하는 것이 요구된다. 본 연구에서는 김미례, 장환일, 김경빈(1995)이 번안한 척도를 사용하였다.

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

SDS는 우울의 정서, 생리적 증상, 심리적 증상 정도를 평가하는 자기보고식

척도이며(Zung et al., 1965), 우울이 심할수록 높은 점수를 받게 된다. 각 문항은 4점 리커트 척도(Likert Scale)이며, 우울 증상의 정도에 따라 1점에서 4점 중 하나에 평정하는 것이 요구된다. 20개의 문항 중 10개의 문항은 역으로 환산하여 채점해야 하며, 점수의 범위는 20점에서 80점까지이고, 본 연구에서는 이영호와 송중용(1991)이 번안한 도구를 사용하였다.

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

Spielberger 등(1970)의 상태-특성 불안척도를 사용하여 불안의 정도를 측정하였다. 총 40문항으로 상태 불안을 측정하는 20문항, 특성 불안을 측정하는 20문항이 포함된다. 각 문항은 4점 리커트 척도이며, 불안 정도에 따라 1점에서 4점 중 하나에 평정하는 것이 요구된다. 점수의 범위는 상태 불안과 특성 불안 각각 20점에서 80점까지이며, 불안 수준이 높을수록 높은 점수를 받는다. 본 연구에서는 김정택, 신동균(1978)이 번안한 도구를 사용하였다.

2.2.5. 한국판 Barratt 충동성 척도(The Korean Version of the Barratt Impulsivity Scale: BIS)

충동성을 측정하기 위해 BIS 척도를 사용하였다(Patton et al., 1995). BIS는 총 30문항으로 인지 충동성을 측정하는 8문항, 운동 충동성을 측정하는 11문항, 무계획성 충동성을 측정하는 11문항으로 구성된 자기보고식 척도이다. 각 문항은 4점 리커트 척도이며, 각 문항이 자신에 대해 얼마나 잘 설명하는지에 따라 1점에서 4점 중 하나로 평정해야 한다. 점수의 범위는 30점에서 120점까지이며, 허심양, 오주용, 김지혜(2012)가 번안한 도구를 사용하였다.

3. 실험 절차

3.1. 전체-세부 방안

전체-세부 시지각 처리 과정을 측정하기 위하여 Caparos 등(2013)이 Navon(1977)의 전체-세부 방안을 바탕으로 구성된 위계적인 모형 자극을 수정하여 사용하였다. 자극은 작은 모형 엑스(x), 네모, 동그라미로 이루어진 큰 모형 엑스(X), 네모, 동그라미로 구성되어 있다. 목표 자극은 엑스와 네모이며, 목표 자극의 제시 수준에 따라 과제를 전체 과제(global task)와 세부 과제(local task)로 구분하였다. 전체 과제에서는 작은 모형 엑스, 네모와 동그라미로 이루어진 큰 모형 엑스, 네모가 제시되었으며, 세부 과제에서는 작은 모형 엑스, 네모로 이루어진 큰 모형 엑스, 네모, 동그라미가 제시되었다. 전체 과제에서는 연구 참여자로 하여금 큰 모형에, 세부 과제에서는 작은 모형에 반응하는 것이 요구되었다. 연구 참여자들에게 엑스가 제시되면 왼쪽 버튼을, 네모가 제시되면 오른쪽 버튼을 가능한 빠르고 정확하게 누르도록 지시하였다. 동그라미는 중립자극으로, 연구 참여자의 반응이 요구되지 않았다. 자극은 일치(congruent), 예를 들어 작은 엑스가 모여 큰 엑스를 이루는 자극과, 불일치(incongruent), 예를 들어 작은 엑스가 모여 큰 네모를 이루는 자극으로 구성되었다.

총 480개의 자극이 총 네 블록, 즉 전체 과제 두 블록과 세부 과제 두 블록으로 나누어 제시되었으며, 블록의 순서는 무작위로 제시하였다. 각 블록에는 120개의 자극, 즉 일치 자극 40개, 불일치 자극 40개, 중립 자극 40개가 포함되었으며, 자극은 무선적으로 제시되었다. 전체 및 세부 과제에서 사용된 자극의 예시는 그림1에 제시되어 있다.

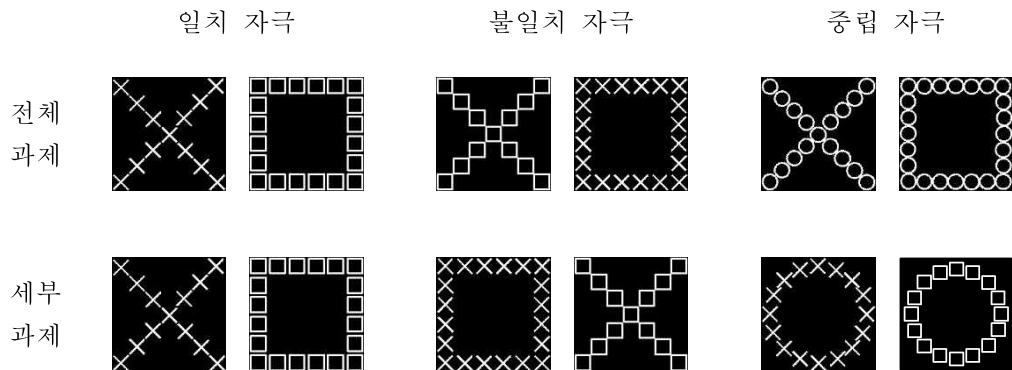


그림 1. 전체-세부 방안에서 제시된 자극

전체-세부 방안 자극은 E-Prime version 2.0(Psychology software Tools, Inc) 프로그램을 사용하여 실시하였다. 연구 참여자와 모니터 간의 거리는 80cm이며 모형의 크기는 5.0cm x 5.0cm로 visual angle은 3.58° x 3.58° 으로 하였다. 모든 자극은 검정바탕을 배경으로 하여 컴퓨터 화면의 중앙에 300ms 동안 제시되었다. 자극 제시 전 시선 고정점으로 십자표시 (“+”)가 500ms 동안 제시되었고, 자극 제시 후 검은 화면(blank)이 1,500ms 동안 나타났다. 반응 허용 시간은 각 자극 당 최대 1,500ms 였다. 본 실험에 앞서 조건에 따른 지시사항 및 실험 절차에 대한 이해를 돕고 버튼 연습을 하기 위해 연습시행을 실시하였다. 전체-세부 방안의 자극 제시 순서는 그림 2에 제시되어 있다.

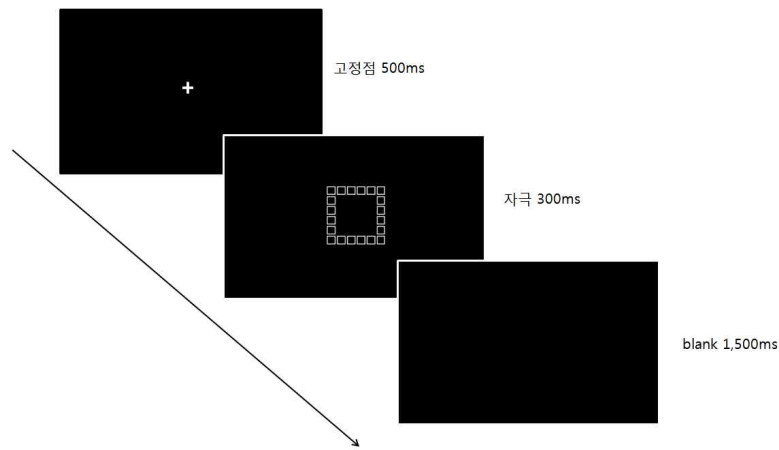


그림 2. 전체-세부 방안의 자극 제시 순서

3.2. 사건관련전위 측정

뇌파는 64채널의 Geodesic Sensor Net을 사용하여 절연과 방음 시설을 갖춘 실험실에서 측정하였다. 뇌파 측정 시 기준위치(reference)는 Cz로 정하였으며, 각 채널의 impedance는 50K Ω 이하를 유지하였다(Tucker, 1993). 뇌파는 0.3-100Hz bandpass로 연속적으로 측정하였으며, 표본율(sampling rate)은 500Hz였다. 측정된 뇌파는 0.1-30Hz bandpass로 digital filtering하였으며, 분석 시 재-기준점(re-reference)은 전체 전극의 평균인 average reference이었다. 연속적으로 측정된 뇌파를 700ms(자극 제시 100ms 전부터 자극 제시 후 600ms 까지)로 구분하였다. artifact를 제거하기 위해 움직임, 눈 깜박임 등을 탐지하기 위한 전극(eye channels: 1번, 5번, 10번, 17번)들에서 측정된 뇌파가 $\pm 70\mu V$ 를 넘을 경우 그 시행을 최종 분석에 포함하지 않고 제거하였다. 뇌파는 과제의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건에 따라 분리, 평균화하여 산출하였다.

4. 자료 분석

4.1. 인구통계학적 특성

비폭음군과 폭음군의 인구통계학적 변수는 독립표본 t -검정(independent sample t -test)을 사용하여 분석하였다.

4.2. 행동 자료

전체-세부 방안에서 비폭음군과 폭음군의 정반응의 반응시간과 정확률의 차이를 알아보기 위해 수준(전체, 세부), 일치(일치, 불일치)를 피험자 내 요인(within-subject factor)으로, 집단(폭음군과 비폭음군)을 피험자 간 요인(between-subjects factor)으로 설정하여 삼원혼합분산분석(three-way mixed ANOVA)으로 분석하였다. 각 측정치들 간의 분산차로 인하여 구형성 가정이 위배될 경우 Greenhouse-Geisser correction을 적용하였다.

4.3. 사건관련전위

연구 참여자들의 전체 평균 사건관련전위(grand-average ERPs)와 개개 연구 참여자의 ERP 파형에 근거하여 분석할 사건관련전위 요소와 시간 영역(time window)을 설정하였다. Navon의 전체-세부 방안을 실시한 결과 N100, N200, P300 뿐만 아니라 P150 또한 확인되었기 때문에 분석에 포함되었다.

N100은 자극 제시 후 120-180ms의 시간 영역에서 나타나는 가장 큰 부정적 정점(negative peak)으로 정의하였으며, 수준(전체와 세부), 일치(일치와 불일치) 및 전극 위치(O1, Oz, O2)를 피험자 내 요인으로, 집단(폭음군과 비폭음

군)을 피험자 간 요인으로 하였다. P150은 자극 제시 후 125-175ms에서 관찰되는 가장 큰 정적 정점(positive peak)으로 정의하였으며, 수준(전체와 세부), 일치(일치와 불일치) 및 전극 위치(FC3, FCz, FC4, C3, Cz, C4)를 피험자 내 요인으로, 집단(폭음군과 비폭음군)을 피험자 간 요인으로 하였다.

N200은 자극 제시 후 180-300ms에서 관찰되는 가장 큰 부적 정점으로 정의하였으며, 수준(전체와 세부), 일치(일치와 불일치) 및 전극위치(FC3, FCz, FC4, C3, Cz, C4)를 피험자 내 요인으로, 집단(폭음군과 비폭음군)을 피험자 간 요인으로 하였다. 자극 제시 후 300-500ms에서 나타나는 가장 큰 정적 정점으로 P300을 정의하였으며, 수준(전체와 세부), 일치(일치와 불일치) 및 전극 위치(C3, Cz, C4, P3, Pz, P4)를 피험자 내 요인으로, 집단(폭음군과 비폭음군)을 피험자 간 요인으로 하였다. 눈의 움직임으로 인한 artifact를 최소화하기 위하여 전두 영역의 전극 위치(F3, Fz, F4)는 분석에서 제외되었다.

각 요소의 진폭과 잠재기를 각각 사원혼합분산분석(four-way mixed ANOVA)으로 분석하였으며, 사후분석을 위해 이원분산분석(two-way repeated measures ANOVA)을 실시하였다. 이때 각각 측정치들 간의 분산차로 인하여 구형성 가정이 위배될 경우 Greenhouse-Geisser correction을 적용하여 분석하였다. 폭음 점수와 P300 진폭 간의 관련성은 Pearson 상관계수를 사용하여 분석하였다. 마지막으로 사건관련전위 요소의 분석에 포함된 평균 시행 수에서의 집단 간 차이를 독립표본 t -검정을 사용하여 분석하였다. 분석에 포함된 전극 위치는 그림 3에 표시되어 있다.

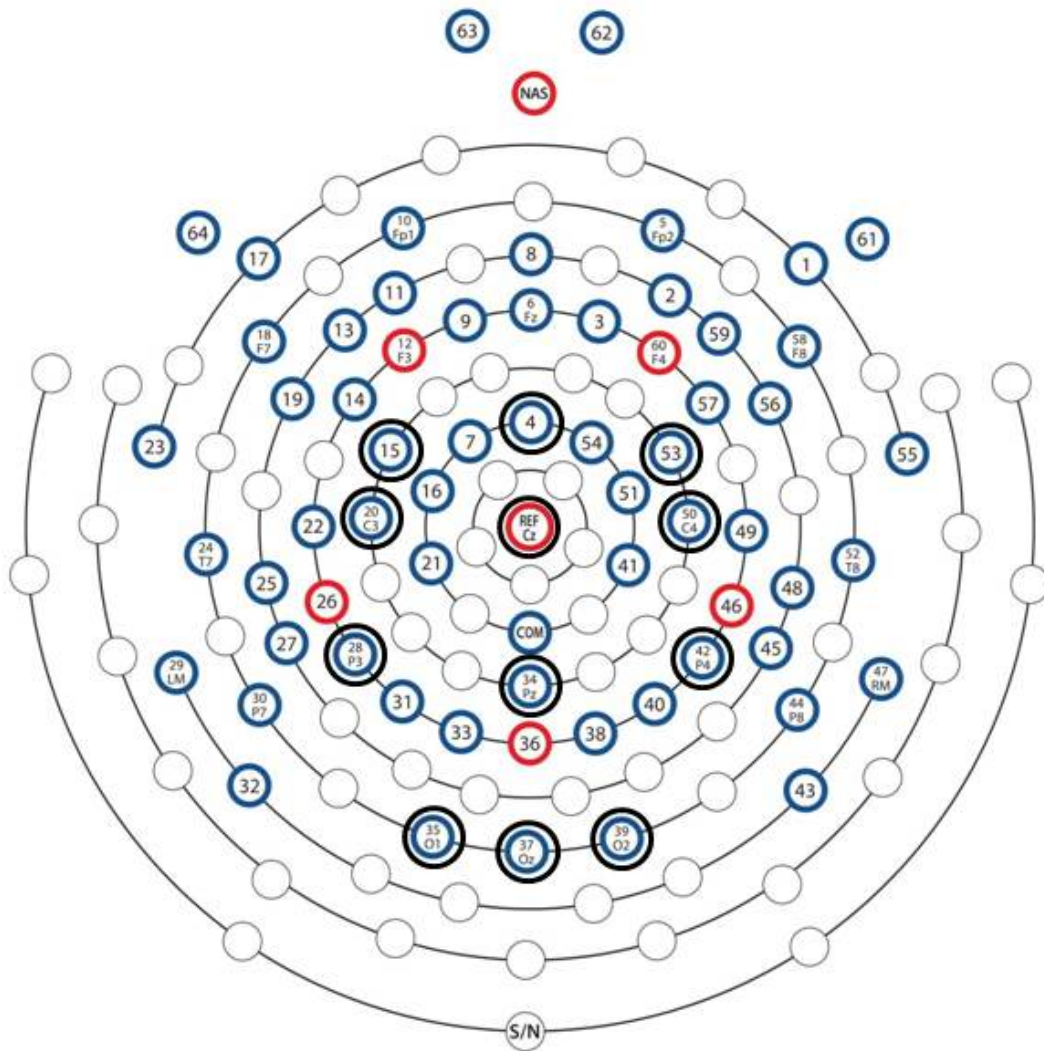


그림 3. 사건관련전위 분석에 포함된 채널

V. 연구 결과

1. 인구 통계학적 특성

비폭음군과 폭음군의 인구통계학적 특성이 표 1에 기술되어 있다. 비폭음군과 폭음군은 연령, $t(45)=-.99$, $p=.33$, 교육연한, $t(45)=-.94$, $p=.35$, 과 STAI 특성, $t(45)=1.93$, $p=.06$, 에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

반면, SDS, $t(45)=2.78$, $p<.01$, STAI 상태, $t(45)=8.07$, $p<.001$, BIS, $t(45)=8.35$, $p<.001$, AUDIT-K, $t(39.49)=20.30$, $p<.001$, 음주 속도(AUQ 10번), $t(30.17)=12.45$, $p<.001$, 지난 6개월 동안 술에 취한 평균 횟수(AUQ 11번), $t(31.57)=4.43$, $p<.001$, 술을 마실 때 취하는 비율(AUQ 12번), $t(35.48)=5.48$, $p<.001$, 및 AUQ 폭음점수, $t(30.32)=10.98$, $p<.001$, 에서 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다. 즉, 폭음군이 비폭음군에 비해 이 척도들에서 유의하게 높은 점수를 보였다.

표 1. 비폭음군과 폭음군의 인구통계학적 특성

	비폭음집단 (<i>n</i> =23)		폭음집단 (<i>n</i> =24)		<i>t</i>
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
연령(년)	22.04 (1.52)	21.54 (1.91)			-.99
교육연한(년)	14.57 (1.41)	14.21 (1.18)			-.94
SDS	38.13 (6.71)	43.58 (6.74)			2.78**
STAI 상태	35.74 (7.96)	59.00 (11.41)			8.07***
STAI 특성	39.04 (7.70)	44.17 (10.24)			1.93
BIS	60.35 (10.30)	85.50 (10.36)			8.35***
AUDIT-K	1.87 (2.05)	17.67 (3.19)			20.30***
음주속도 (잔/시간)	.48 (.51)	4.04 (1.30)			12.45***
지난 6개월 동안 술에 취한 평균 횟수	.91 (2.13)	5.79 (4.93)			4.43***
술을 마실 때 취하는 비율(%)	11.57 (15.88)	49.42 (29.69)			5.48***
AUQ 폭음 점수	4.78 (4.51)	32.29 (11.37)			10.98***

SDS: Self-Rating Depression Scale; STAI: Spielberger's State-Trait Anxiety Inventory; AUDIT-K: The Korean version of Alcohol Use Disorder Identification Test; AUQ: Alcohol Use Questionnaire

** $p < .01$, *** $p < .001$

2. 행동자료 분석

비폭음군과 폭음군의 평균 반응정확률과 반응시간이 표 2에 제시되어 있다. 또한 자극 조건 별 반응정확률과 반응시간의 ANOVA 결과가 표 3, 4에 기술되어 있다. 반응정확률의 경우 수준 조건, $F(1,45)=24.33, p<.001$, 과 일치/불일치 조건, $F(1,45)=59.47, p<.001$, 에서 유의한 차이가 관찰되었다. 즉, 전체 조건에 비해 세부 조건에서, 일치 조건에 비해 불일치 조건에서 더 낮은 반응정확률이 나타났다. 또한 수준 조건과 일치/불일치 조건의 상호작용이 관찰되었다, $F(1,45)=23.40, p<.001$. 구체적으로 일치 조건의 경우 전체일치 조건과 세부일치 조건 간의 정확률의 차이가 유의하지 않았으나, 불일치 조건의 경우 전체불일치 조건에 비해 세부불일치 조건에서 더 낮은 정확률이 나타났다. 그러나 집단 간의 유의한 차이는 관찰되지 않았다, $F(1,45)=.03, p=.85$.

반응시간의 경우 수준 조건, $F(1,45)=236.52, p<.001$, 과 일치/불일치 조건, $F(1,45)=513.33, p<.001$, 에서 유의한 차이가 관찰되었다. 즉, 전체 조건에 비해 세부 조건에서, 일치 조건에 비해 불일치 조건에서 반응시간이 더 길었다. 이에 덧붙여 수준 조건과 일치/불일치 조건의 상호작용이 관찰되었다, $F(1,45)=202.28, p<.001$. 구체적으로, 일치, 불일치 여부에 상관없이 전체 조건에 비해 세부 조건에서 더 느린 반응시간이 관찰되었으나, 전체 조건과 세부 조건에서의 반응시간 차이는 일치 조건에 비해 불일치 조건에서 더 크게 나타났다. 그러나 집단 간의 유의한 차이는 관찰되지 않았다, $F(1,45)=.56, p=.46$.

표 2. 비폭음군과 폭음군의 평균 반응시간 및 반응정확률

	비폭음집단 (n=23)				폭음집단 (n=24)			
	전체	전체	세부	세부	전체	전체	세부	세부
	일치	불일치	일치	불일치	일치	불일치	일치	불일치
반응 시간 (ms)	381.05 (49.46)	399.30 (57.41)	416.30 (59.27)	485.45 (53.49)	386.10 (48.61)	400.32 (54.51)	429.98 (57.18)	509.75 (49.66)
반응 정확률 (%)	98.96 (1.46)	97.48 (2.27)	99.74 (0.69)	94.22 (6.14)	99.33 (1.01)	97.75 (1.87)	98.67 (2.46)	94.25 (3.17)

() 표준편차

표 3. 비폭음군과 폭음군의 반응정확률 ANOVA 결과

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2_p	<i>P</i>
<u>집단간</u>				
집단	1	.03	.00	.85
오차	45	(.00)		
<u>집단내</u>				
수준	1	24.33 ***	.35	.00
수준x집단	1	1.57	.03	.22
수준내 오차	45	(.00)		
일치	1	59.47 ***	.57	.00
일치x집단	1	.35	.01	.56
일치내 오차	45	(.00)		
수준x일치	1	23.40 ***	.34	.00
수준x일치x집단	1	.73	.02	.40
수준x일치내 오차	45	(.00)		

() 오차제곱평균(MSE)

*** $p < .001$

표 4. 비폭음군과 폭음군의 반응시간 ANOVA 결과

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η_p^2	<i>P</i>
<u>집단간</u>				
집단	1	.56	.01	.46
오차	45	(10259.41)		
<u>집단내</u>				
수준	1	236.52 ***	.84	.00
수준x집단	1	3.19	.07	.08
수준내 오차	45	(936.90)		
일치	1	513.33 ***	.92	.00
일치x집단	1	.68	.02	.42
일치내 오차	45	(188.20)		
수준x일치	1	202.28 ***	.82	.00
수준x일치x집단	1	3.20	.07	.08
수준x일치내 오차	45	(196.81)		

() 오차제곱평균(MSE)

*** $p < .001$

3. 사건관련전위 분석

두 집단은 사건관련전위 분석에 포함된 전체일치 조건, $t(45)=.04$, $p=.97$, 전체불일치 조건, $t(45)=-.12$, $p=.90$, 세부일치 조건, $t(45)=-.54$, $p=.59$, 세부불일치 조건, $t(45)=-.19$, $p=.85$, 에서의 평균 시행 수에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 비폭음군과 폭음군의 사건관련전위 분석에 포함된 평균 시행 수가 표 5에 기술되어 있다.

그림 4는 전체-세부 방안을 수행하는 동안 비폭음군과 폭음군에서 관찰된 사건관련전위를 전두-중앙 영역(FCz), 중앙 영역(Cz), 두정 영역(Pz), 후두 영역(Oz)에서 전체 평균(grand averaged)한 파형이다. 즉 그림 4는 비폭음군과 폭음군이 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건에서 보인 전체 평균 사건관련전위이다. 비폭음군과 폭음군 모두에서 N100의 최대 진폭이 후두 영역(O2)에서, P150의 최대 진폭이 전두-중앙 영역(FCz)에서, N200의 최대 진폭이 전두-중앙 영역(FCz)에서, P300의 최대 진폭이 중앙 영역(Cz)에서 관찰되었다.

그림 5, 6, 7, 8은 각각 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건에서 N100, P150, N200, P300의 최대 진폭이 관찰된 시간대의 전체 전극부위, 즉 64채널에서의 진폭 분포(topographical distribution)를 보여준다.

표 5. 비폭음군과 폭음군의 사건관련전위 분석에 포함된 평균 시행 수

	비폭음집단 (<i>n</i> =23)		폭음집단 (<i>n</i> =24)		<i>t</i>
	평균 (표준편차)		평균 (표준편차)		
전체일치	61.17	(10.54)	61.29	(8.17)	.04
전체불일치	60.70	(8.70)	60.41	(6.75)	-.12
세부일치	63.39	(8.62)	62.04	(8.41)	-.54
세부불일치	59.78	(9.02)	59.29	(8.50)	-.19

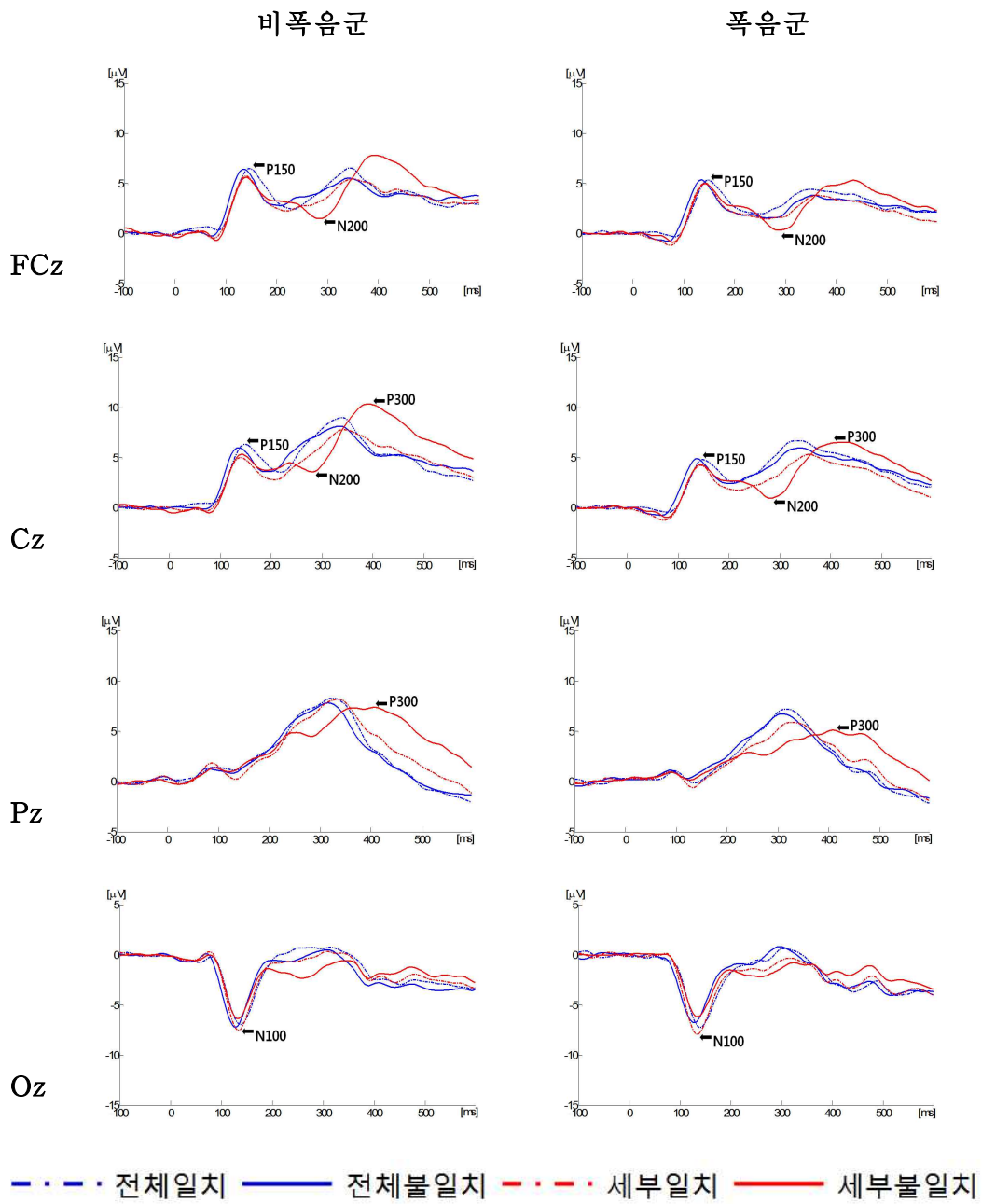


그림 4. 전체-세부 방안에서 관찰된 비폭음군($n=23$)과 폭음군($n=24$)의 전체 평균 사건관련전위

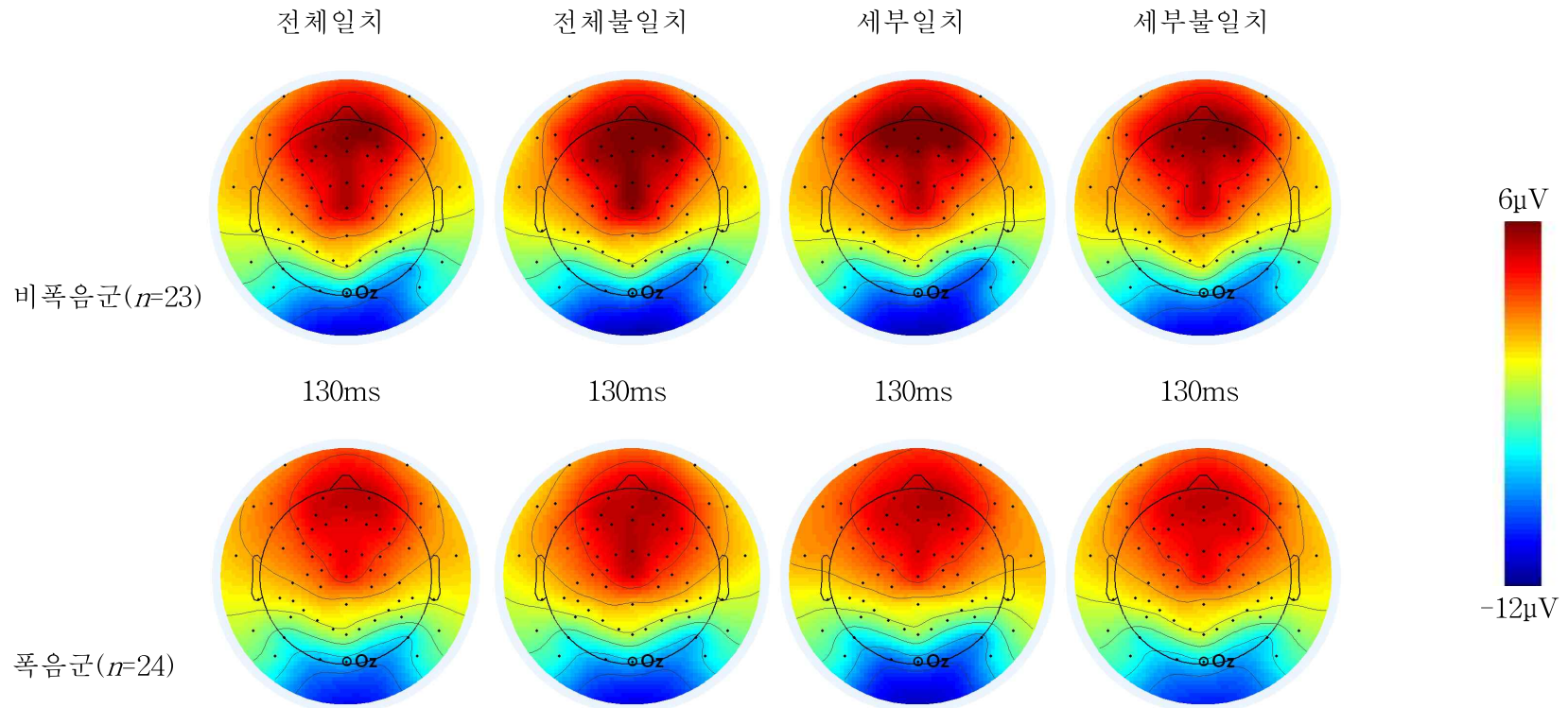


그림 5. 전체-세부 방안에서 가장 큰 N100 진폭이 관찰된 시간대의 전체 64채널 사건관련전위 분포

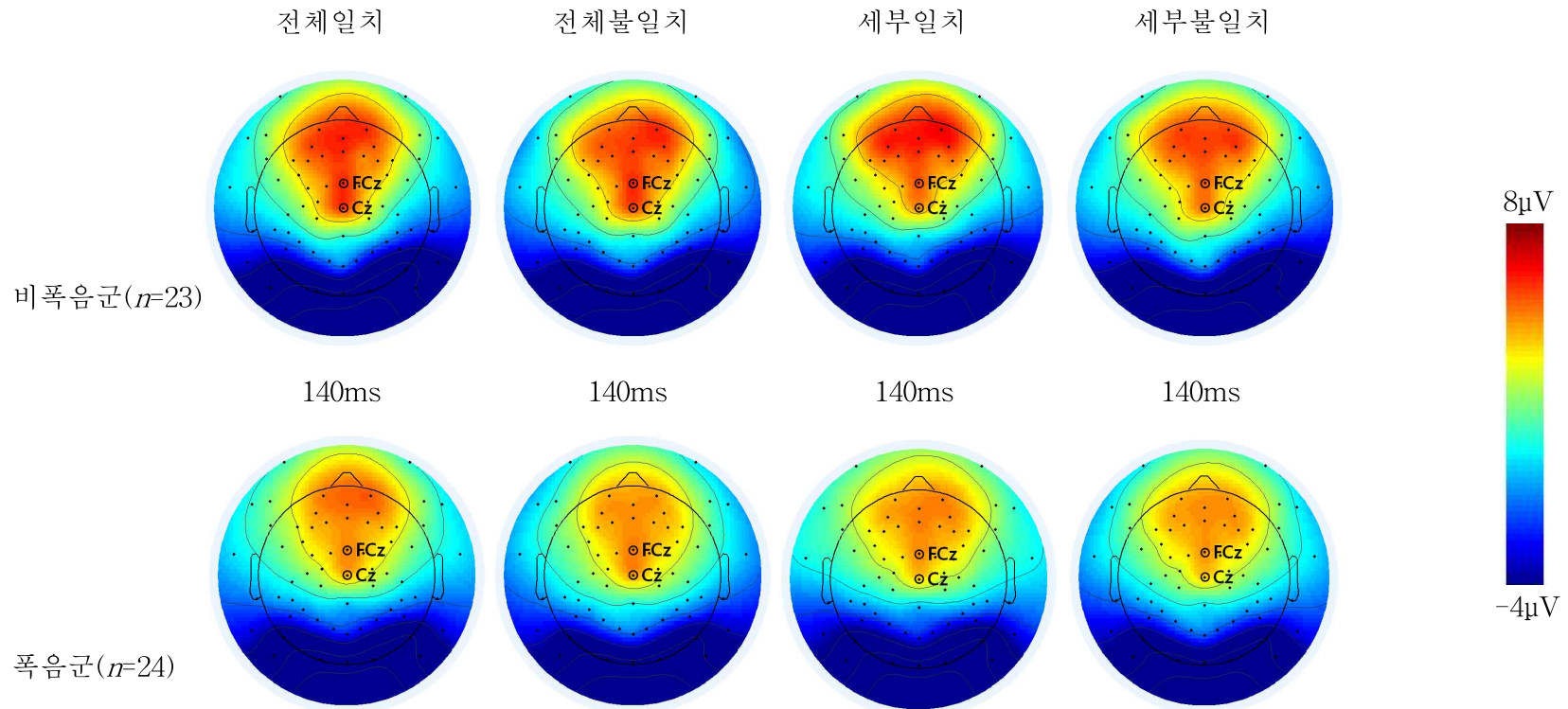


그림 6. 전체-세부 방안에서 가장 큰 P150 진폭이 관찰된 시간대의 전체 64채널 사건관련전위 분포

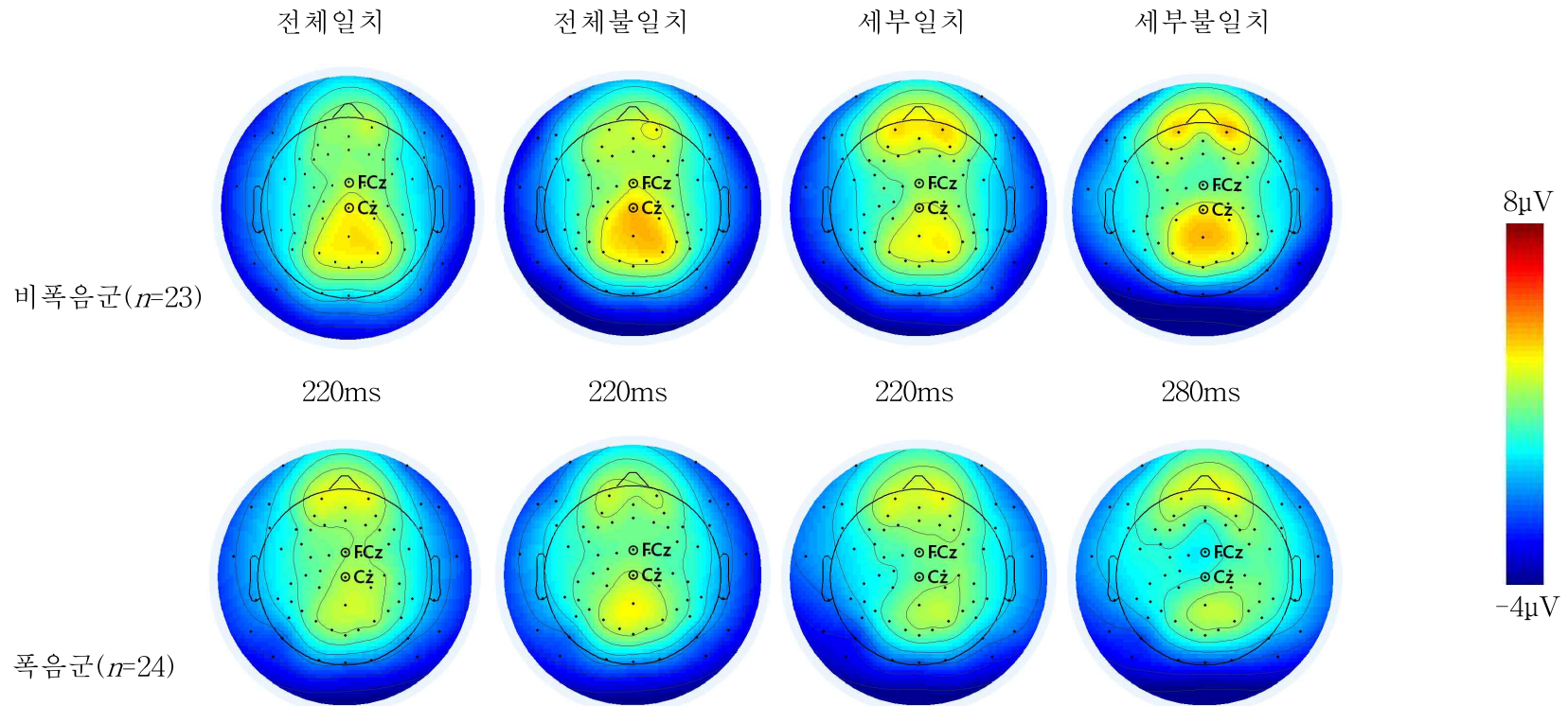


그림 7. 전체-세부 방안에서 가장 큰 N200 진폭이 관찰된 시간대의 전체 64채널 사건관련전위 분포

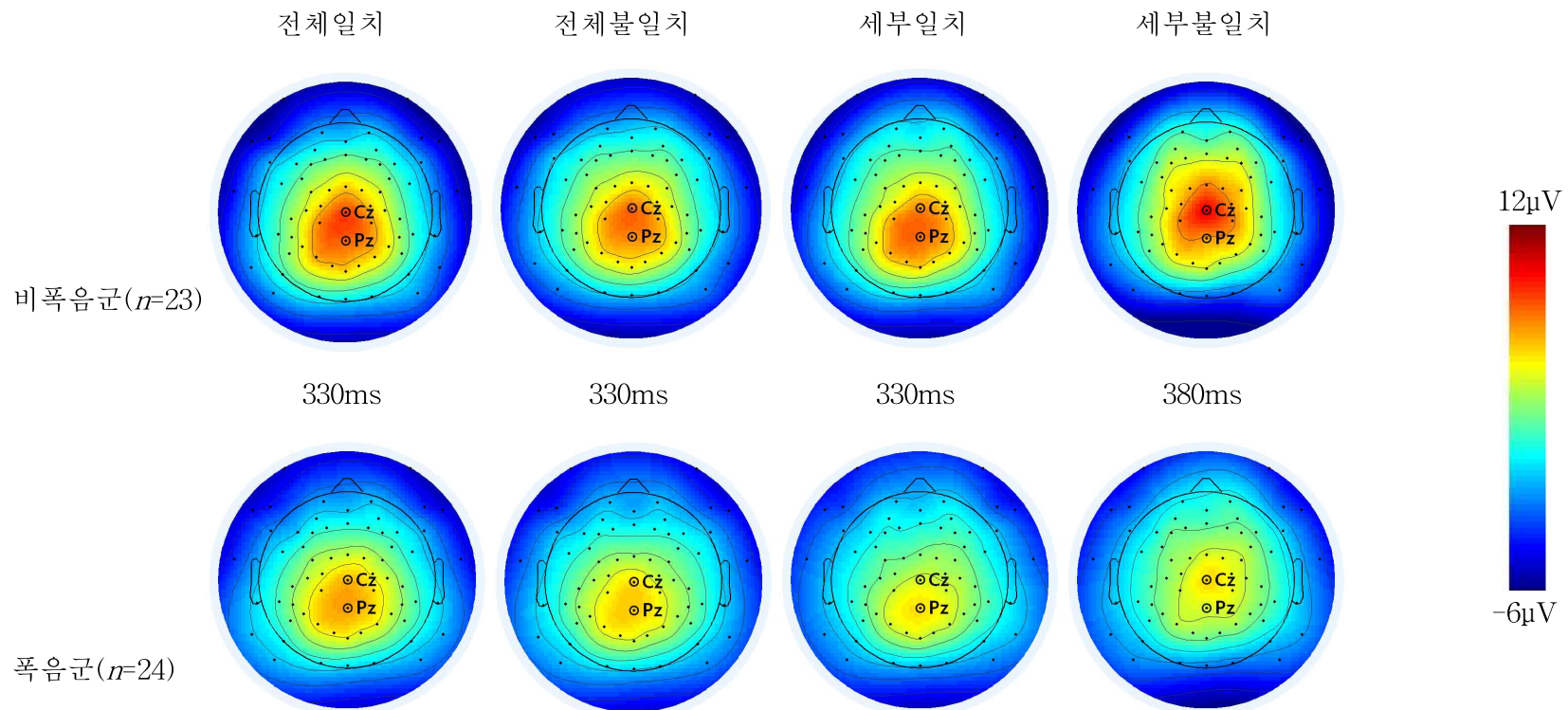


그림 8. 전체-세부 방안에서 가장 큰 P300 진폭이 관찰된 시간대의 전체 64채널 사건관련전위 분포

3.1 N100

비폭음군과 폭음군의 전극 및 조건별 평균 N100 진폭이 표 6에 기술되어 있으며, 표 7에는 ANOVA 결과가 기술되어 있다. 표 8에는 N100의 평균 잠재기가 제시되어 있으며, 표 9에는 ANOVA 결과가 기술되어 있다.

전체-세부 방안에서 관찰된 N100 진폭을 분석한 결과, 수준 조건과 일치/불일치 조건의 상호작용이 관찰되었다, $F(1,45)=18.88, p<.001$. 구체적으로, 세부 일치 조건에 비해 전체일치 조건에서 더 작은 N100 진폭이 관찰되었으며 ($p<.01$), 전체불일치 조건에 비해 세부불일치 조건에서 유의하게 작은 N100 진폭이 관찰되었다($p<.01$). 이에 덧붙여, 일치/불일치 조건에 따른 N100 진폭의 차이가 관찰되었다, $F(1,45)=30.92, p<.001$. 즉, 일치 조건에 비해 불일치 조건에서 유의하게 더 작은 N100 진폭이 관찰되었다. 또한 일치/불일치 조건과 집단 간의 상호작용이 관찰되었다, $F(1,45)=4.37, p<.05$. 즉, 비폭음군과 폭음군 모두 일치 조건에 비해 불일치 조건에서 더 작은 N100 진폭을 보였으나, 일치 조건과 불일치 조건에서의 N100 진폭의 차이는 비폭음군에 비해 폭음군에서 더 컸다. 그러나 일치 조건($p=.92$), 불일치 조건($p=.61$) 각각에 대한 집단 간 N100 진폭의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

전극 위치에서도 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다, $F(1.74,78.30)=12.59, p<.001$. 즉, O2에서 가장 큰 N100 진폭이 나타났으며($-8.46\mu V$), Oz에서 가장 작은 N100 진폭이 관찰되었다($-7.18\mu V$). 그러나 집단 간 N100 진폭의 차이는 통계적으로 유의하지 않았고, $F(1,45)=.04, p=.84$, 수준과 집단, $F(1,45)=.65, p=.42$, 전극과 집단, $F(1.74,78.30)=.47, p=.60$, 수준, 일치/불일치, 집단, $F(1,45)=.06, p=.81$, 수준, 전극, 집단, $F(1.5,67.49)=.17, p=.78$, 일치/불일치, 전극, 집단, $F(1.59,71.50)=2.06, p=.14$, 수준, 일치/불일치, 전극, 집단, $F(1.70,76.34)=.24, p=.75$, 의 상호작용 효과는 관찰되지 않았다.

N100 잠재기를 분석한 결과, 수준, $F(1,45)=.03$, $p=.86$, 일치/불일치, $F(1,45)=3.93$, $p=.05$, 전극 위치, $F(2,90)=1.22$, $p=.30$, 및 집단, $F(1,45)=.04$, $p=.84$, 의 유의한 차이가 관찰되지 않았다.

비폭음군과 폭음군의 차이가 관찰된 N100 진폭에 대한 우울, 불안 및 충동성의 효과가 유의할 경우, 이를 통제하기 위하여 SDS, STAI-S, BIS를 공변인으로 설정한 사원혼합공분산분석(four-way mixed ANCOVA)을 실시할 예정이었으나 분석 결과, N100 진폭에 대하여 SDS($p=.30$), STAI-S($p=.92$), BIS($p=.53$)가 가지는 효과는 유의하지 않았다.

표 6. 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 N100 진폭(μV)

전극 부위	비폭음집단 ($n=23$)				폭음집단 ($n=24$)			
	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치
O1	-7.75 (3.44)	-8.13 (4.30)	-8.48 (4.09)	-7.29 (3.46)	-7.79 (4.22)	-7.48 (4.82)	-8.49 (4.09)	-7.29 (3.46)
Oz	-7.13 (2.62)	-7.38 (3.33)	-7.67 (3.46)	-6.49 (2.78)	-7.47 (3.47)	-6.91 (3.48)	-7.67 (3.46)	-6.29 (2.85)
O2	-8.70 (3.24)	-8.84 (3.99)	-9.28 (3.69)	-7.94 (3.03)	-8.35 (3.84)	-7.99 (3.90)	-9.28 (3.69)	-7.47 (2.97)

() 표준편차

표 7. N100 진폭의 변량분석

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2_p	<i>P</i>
<u>집단간</u>				
집단	1	.04	.00	.84
오차	45	(131.81)		
<u>집단내</u>				
수준	1	.00	.00	.99
수준x집단	1	.65	.01	.42
수준내 오차	45	(3.67)		
일치	1	30.92 ***	.41	.00
일치x집단	1	4.37 *	.09	.04
일치내 오차	45	(2.83)		
전극	1.74	12.59 ***	.22	.00
전극x집단	1.74	.47	.01	.60
전극내 오차	78.30	(7.02)		
수준x일치	1	18.88 ***	.30	.00
수준x일치x집단	1	.06	.00	.81
수준x일치내 오차	45	(3.79)		
수준x전극	1.5	.96	.02	.37
수준x전극x집단	1.5	.17	.00	.78
수준x전극내 오차	67.49	(.69)		
일치x전극	1.59	.29	.01	.70
일치x전극x집단	1.59	2.06	.04	.14
일치x전극내 오차	71.50	(.23)		
수준x일치x전극	1.70	1.25	.03	.29
수준x일치x전극x집단	1.70	.24	.01	.75
수준x일치x전극내 오차	76.34	(.18)		

() 오차제곱평균(MSE)

* $p < .05$, *** $p < .001$

표 8. 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 N100 잠재기(ms)

전극 부위	비폭음집단 (n=23)				폭음집단 (n=24)			
	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치
O1	133.34 (12.55)	130.22 (11.93)	131.30 (11.05)	130.96 (11.50)	134.92 (14.85)	132.42 (16.37)	131.50 (14.56)	134.00 (13.21)
Oz	132.57 (11.77)	130.17 (11.15)	131.26 (10.88)	130.87 (13.73)	134.92 (15.14)	130.13 (14.08)	130.67 (14.26)	134.33 (13.73)
O2	132.57 (11.01)	129.87 (10.78)	130.91 (10.28)	131.57 (10.95)	135.00 (14.49)	129.25 (11.94)	130.08 (12.71)	131.92 (13.25)

() 표준편차

표 9. N100 잠재기의 변량분석

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2_p	<i>P</i>
<u>집단간</u>				
집단	1	.04	.00	.84
오차	45	(1787.79)		
<u>집단내</u>				
수준	1	.03	.00	.86
수준x집단	1	.05	.00	.83
수준내 오차	45	(31.54)		
일치	1	3.93	.08	.05
일치x집단	1	.29	.01	.59
일치내 오차	45	(17.36)		
전극	2	1.22	.03	.30
전극x집단	2	1.21	.03	.30
전극내 오차	90	(27.22)		
수준x일치	1	3.04	.06	.09
수준x일치x집단	1	1.59	.03	.21
수준x일치내 오차	45	(21.50)		
수준x전극	1.57	1.60	.03	.21
수준x전극x집단	1.57	.32	.01	.68
수준x전극내 오차	70.85	(10.81)		
일치x전극	1.73	.42	.01	.63
일치x전극x집단	1.73	.26	.01	.74
일치x전극내 오차	77.85	(8.28)		
수준x일치x전극	1.57	.02	.00	.97
수준x일치x전극x집단	1.57	.12	.00	.83
수준x일치x전극내 오차	70.53	(13.26)		

() 오차제곱평균(MSE)

3.2 P150

비폭음군과 폭음군에서 관찰된 P150 평균 진폭이 표 10에 기술되어 있으며 ANOVA 분석 결과는 표 11에 기술되어 있다. P150 진폭을 분석한 결과, 수준 조건, $F(1,45)=12.31$, $p<.01$, 과 전극 위치, $F(2.67,120.15)=70.70$, $p<.001$, 에서 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다. 즉, 세부 조건에 비해 전체 조건에서 P150 진폭이 유의하게 더 크게 나타났으며, FCz에서 가장 큰 진폭($6\mu V$), C3에서 가장 작은 진폭($2.71\mu V$)이 관찰되었다. 또한 집단과 전극의 상호작용이 관찰되었으며, $F(2.67,120.15)=3.12$, $p<.05$, 상호작용에 대한 단순주효과 분석을 실시하였으나 각 전극 위치에 따른 비폭음군과 폭음군의 P150 진폭의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 이에 덧붙여, 수준과 전극의 상호작용이 관찰되었다, $F(3.44,154.72)=3.42$, $p<.05$. 즉, FCz, FC3, Cz, C3에서 세부 조건에 비해 전체 조건에서의 P150 진폭이 유의하게 컸다.

집단 간 P150 진폭의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다, $F(1,45)=.55$, $p=.46$. 또한 수준과 집단, $F(1,45)=1.83$, $p=.18$, 일치/불일치와 집단, $F(1,45)=.07$, $p=.80$, 수준, 일치/불일치, 집단, $F(1,45)=.05$, $p=.82$, 수준, 전극, 집단, $F(3.44,154.72)=.66$, $p=.60$, 일치/불일치, 전극, 집단, $F(3.28,147.67)=.44$, $p=.74$, 수준, 일치/불일치, 전극, 집단, $F(5,225)=1.03$, $p=.40$, 의 상호작용 효과는 관찰되지 않았다.

비폭음군과 폭음군의 P150 평균 잠재기가 표 12에 기술되어 있으며 ANOVA 분석 결과는 표 13에 기술되어 있다. 분석결과 전극 위치, $F(2.89,129.86)=7.06$, $p<.001$, 에서 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다. 즉, FCz에서 가장 빠른 잠재기($142.61ms$)와 C4에서 가장 느린 잠재기가 관찰되었다($147.50ms$). 그러나 수준, $F(1,45)=3.53$, $p=.07$, 일치/불일치, $F(1,45)=.37$, $p=.55$, 및 집단, $F(1,45)=.00$, $p=.98$, 의 유의한 차이가 관찰되지 않았다.

표 10. 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 P150 진폭(μV)

전극 부위	비폭음집단 ($n=23$)				폭음집단 ($n=24$)			
	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치
FC3	4.53 (2.38)	4.35 (2.38)	4.10 (2.35)	3.97 (2.08)	4.09 (1.55)	3.89 (1.59)	3.74 (1.66)	3.83 (1.51)
FCz	6.86 (3.29)	6.87 (3.74)	6.14 (2.89)	6.01 (2.75)	5.67 (2.24)	5.72 (2.40)	5.34 (2.08)	5.57 (1.65)
FC4	4.45 (2.16)	4.33 (2.65)	3.94 (2.09)	3.99 (2.00)	4.07 (2.12)	4.07 (2.04)	4.01 (1.92)	4.03 (1.67)
C3	3.00 (1.96)	2.95 (1.73)	2.63 (2.01)	2.62 (1.91)	2.78 (1.50)	2.82 (1.57)	2.32 (1.38)	2.57 (1.55)
Cz	6.75 (3.68)	6.49 (3.62)	5.45 (3.28)	5.85 (3.02)	5.15 (2.45)	5.31 (2.73)	4.61 (2.21)	4.75 (2.02)
C4	3.05 (1.91)	2.98 (2.06)	2.55 (1.73)	2.58 (1.73)	3.25 (1.85)	3.04 (2.05)	3.20 (1.69)	3.02 (1.65)

() 표준편차

표 11. P150 진폭의 변량분석

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2_p	<i>P</i>
<u>집단간</u>				
집단	1	.55	.01	.46
오차	45	(84.63)		
<u>집단내</u>				
수준	1	12.31 **	.23	.00
수준x집단	1	1.83	.04	.18
수준내 오차	45	(3.80)		
일치	1	.03	.00	.85
일치x집단	1	.07	.00	.80
일치내 오차	45	(2.15)		
전극	2.67	70.70 ***	.61	.00
전극x집단	2.67	3.12 *	.07	.03
전극내 오차	120.15	(8.81)		
수준x일치	1	.41	.01	.53
수준x일치x집단	1	.05	.00	.82
수준x일치내 오차	45	(1.98)		
수준x전극	3.44	3.42 *	.07	.01
수준x전극x집단	3.44	.66	.01	.60
수준x전극내 오차	154.72	(.85)		
일치x전극	3.28	1.01	.02	.40
일치x전극x집단	3.28	.44	.01	.74
일치x전극내 오차	147.67	(.56)		
수준x일치x전극	5	.84	.02	.52
수준x일치x전극x집단	5	1.03	.02	.40
수준x일치x전극내 오차	225	(.31)		

() 오차제곱평균(MSE)

p*<.05, *p*<.01, ****p*<.001

표 12. 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 P150 잠재기(ms)

전극 부위	비폭음집단 (n=23)				폭음집단 (n=24)			
	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치
FC3	144.43 (12.46)	138.91 (13.62)	140.78 (10.92)	141.30 (13.96)	144.73 (10.73)	136.38 (10.45)	141.00 (11.20)	142.00 (11.47)
FCz	144.52 (13.09)	137.30 (11.31)	141.30 (12.20)	141.74 (13.74)	142.91 (10.17)	136.08 (9.95)	141.58 (10.35)	140.42 (10.35)
FC4	145.91 (14.28)	140.00 (12.05)	142.87 (13.59)	143.48 (14.20)	147.25 (12.40)	142.83 (8.50)	146.00 (10.06)	145.17 (10.57)
C3	145.22 (14.56)	140.35 (14.32)	140.87 (12.76)	142.96 (13.87)	148.67 (12.28)	140.63 (9.84)	143.00 (11.85)	141.58 (11.63)
Cz	148.43 (13.55)	141.87 (13.14)	142.74 (13.18)	142.78 (11.63)	146.92 (11.33)	138.50 (10.59)	143.75 (11.36)	142.78 (12.69)
C4	148.70 (15.80)	142.43 (13.67)	143.91 (15.74)	146.52 (15.88)	148.42 (13.62)	140.50 (9.42)	148.58 (11.75)	149.92 (13.45)

() 표준편차

표 13. P150 잠재기의 변량분석

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2_p	<i>P</i>
<u>집단간</u>				
집단	1	.00	.00	.98
오차	45	(2268.20)		
<u>집단내</u>				
수준	1	3.53	.07	.07
수준x집단	1	.11	.00	.75
수준내 오차	45	(113.79)		
일치	1	.37	.01	.55
일치x집단	1	.04	.00	.85
일치내 오차	45	(186.23)		
전극	2.89	7.06 ***	.14	.00
전극x집단	2.89	.87	.02	.46
전극내 오차	129.86	(147.86)		
수준x일치	1	.21	.01	.65
수준x일치x집단	1	.00	.00	.97
수준x일치내 오차	45	(79.68)		
수준x전극	3.61	1.45	.03	.21
수준x전극x집단	3.61	1.39	.03	.24
수준x전극내 오차	162.38	(59.52)		
일치x전극	3.57	.09	.00	.98
일치x전극x집단	3.57	.41	.01	.78
일치x전극내 오차	160.60	(52.82)		
수준x일치x전극	3.22	.33	.01	.82
수준x일치x전극x집단	3.22	.34	.01	.34
수준x일치x전극내 오차	144.94	(58.76)		

() 오차제곱평균(MSE)

*** $p < .001$

3.3 N200

비폭음군과 폭음군의 전극 및 조건별 평균 N200 진폭이 표 14에 기술되어 있으며 ANOVA 결과는 표 15, 16에 기술되어 있다. N200 진폭을 분석한 결과, 수준 조건에서 유의한 차이가 관찰되었다, $F(1,45)=6.39$, $p<.05$. 즉, 두 집단 모두 전체 조건에 비해 세부 조건에서 더 큰 N200 진폭을 보였다. 또한 일치/불일치 조건과 집단의 상호작용이 관찰되었다, $F(1,45)=5.55$, $p<.05$. 따라서 일치/불일치 조건과 집단의 상호작용에 대한 단순주효과 분석을 실시한 결과, 비폭음군은 일치 조건, 불일치 조건 간 N200 진폭의 차이가 유의하지 않았으나($p=.28$), 폭음군은 일치 조건에 비해 불일치 조건에서 더 큰 N200 진폭을 보였다($p=.03$). 그러나 일치 조건($p=.60$), 불일치 조건($p=.08$) 각각에 대한 집단 간 N200 진폭의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

전극 위치에서도 통계적으로 유의한 N200 진폭의 차이가 관찰되었다, $F(2.86,128.71)=7.85$, $p<.001$. 즉, C3에서 가장 큰 진폭($0.79\mu V$), Cz에서 가장 작은 진폭($2.19\mu V$)이 관찰되었다. 또한 수준 조건과 전극의 상호작용이 확인되었다, $F(2.74,123.24)=8.50$, $p<.001$. 구체적으로, FCz, FC3, Cz, C3에서 전체 조건의 N200 진폭에 비해 세부 조건에서의 N200 진폭이 더 큰 것으로 관찰되었다. 이에 덧붙여 일치/불일치 조건과 전극의 상호작용이 나타났다, $F(3.88,174.72)=5.30$, $p<.01$. 즉, FCz에서 일치 조건에 비하여 불일치 조건의 N200 진폭이 더 컸으며, C3의 경우 불일치 조건에 비하여 일치 조건의 N200 진폭이 더 컸다. 마지막으로 수준, 일치/불일치, 전극의 상호작용이 관찰되었다, $F(3.60,161.88)=3.70$, $p<.01$. 일치, 불일치 조건 각각에 대하여 수준 조건과 전극의 상호작용을 확인한 결과, 일치 조건, $F(3.86,173.61)=5.51$, $p<.001$, 불일치 조건, $F(2.86,128.85)=7.17$, $p<.001$ 모두에서 수준 조건과 전극의 상호작용이 나타났다. 즉, Cz, C3에서 전체일치 조건에 비해 세부일치 조건에서 더 큰 N200 진폭이 관찰되었다. 또한, FCz에서 전체불일치 조건에 비하여 세부불일

치 조건에서의 N200 진폭이 더 컸다.

표 14. 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 N200 진폭(μV)

전극 부위	비폭음집단 ($n=23$)				폭음집단 ($n=24$)			
	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치
FC3	.95 (2.22)	1.34 (1.87)	.88 (2.11)	1.25 (2.15)	1.23 (1.35)	1.03 (1.70)	.78 (1.74)	.34 (1.66)
FCz	2.00 (3.20)	2.26 (2.72)	1.75 (2.98)	1.00 (2.80)	1.51 (2.11)	1.04 (2.61)	.97 (2.71)	-.16 (2.63)
FC4	1.43 (2.26)	1.69 (2.20)	1.56 (2.16)	1.72 (2.00)	1.37 (1.52)	.83 (2.04)	1.48 (1.79)	.81 (1.87)
C3	1.00 (1.49)	1.11 (1.39)	.59 (1.62)	1.12 (1.64)	1.00 (1.56)	1.01 (1.76)	.03 (1.63)	.43 (1.86)
Cz	3.01 (3.68)	3.09 (3.35)	2.39 (3.61)	3.12 (3.33)	2.13 (2.50)	1.92 (3.20)	1.32 (1.14)	.55 (3.54)
C4	1.43 (2.13)	1.50 (1.88)	1.58 (2.09)	1.85 (2.04)	1.69 (1.69)	.92 (2.18)	1.69 (1.84)	1.31 (1.84)

() 표준편차

표 15. N200 진폭의 변량분석

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2_p	<i>P</i>
<u>집단간</u>				
집단	1	1.38	.03	.25
오차	45	(74.02)		
<u>집단내</u>				
수준	1	6.39 *	.12	.02
수준x집단	1	1.58	.03	.22
수준내 오차	45	(5.14)		
일치	1	.65	.01	.43
일치x집단	1	5.55 *	.11	.02
일치내 오차	45	(5.24)		
전극	2.86	7.85 ***	.15	.00
전극x집단	2.86	1.88	.04	.14
전극내 오차	128.71	(9.95)		
수준x일치	1	.05	.00	.83
수준x일치x집단	1	.07	.00	.80
수준x일치내 오차	45	(5.37)		
수준x전극	2.74	8.50 ***	.16	.00
수준x전극x집단	2.74	1.34	.03	.27
수준x전극내 오차	123.24	(1.68)		
일치x전극	3.88	5.30 **	.11	.00
일치x전극x집단	3.88	1.54	.03	.20
일치x전극내 오차	174.72	(.79)		
수준x일치x전극	3.60	3.70 **	.08	.00
수준x일치x전극x집단	3.60	1.47	.03	.22
수준x일치x전극내 오차	161.88	(.86)		

() 오차제곱평균(MSE)

p*<.05, *p*<.01, ****p*<.001

표 16. N200 진폭의 수준x일치x전극 삼원상호작용에 대한 사후 분석 결과

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η_p^2	<i>P</i>
<u>일치</u>				
수준x전극	3.86	5.51 ***	.11	.00
수준x전극내 오차	173.61	(.72)		
<u>불일치</u>				
수준x전극	2.86	7.17 ***	.14	.00
수준x전극내 오차	128.85	(1.72)		

() 오차제곱평균(MSE)

*** $p < .001$

비폭음군과 폭음군의 평균 N200 잠재기가 표 17에 기술되어 있으며 ANOVA 결과는 표 18, 19, 20, 21에 기술되어 있다. N200 잠재기를 분석한 결과, 수준 조건, $F(1,45)=552.81$, 과 $p<.001$, 일치/불일치 조건, $F(1,45)=256.76$, $p<.001$ 에서 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다. 즉, 전체 조건에 비해 세부 조건에서, 일치 조건에 비해 불일치 조건에서 유의하게 느린 잠재기가 나타났다. 또한 수준 조건과 일치/불일치 조건의 상호작용이 나타났다, $F(1,45)=585.45$, $p<.001$. 구체적으로 일치 조건의 경우 세부일치 조건에 비해 전체일치 조건에서 더 느린 잠재기가 관찰되었으나($p<.05$), 불일치 조건의 경우 전체불일치 조건에 비해 세부불일치 조건에서의 잠재기가 더 느린 것으로 관찰되었다($p<.001$).

전극 위치에서도 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었으며, $F(4,179.98)=35.36$, $p<.001$, C4에서 가장 빠른 잠재기(224.96ms), FCz에서 가장 느린 잠재기(249.41ms)가 관찰되었다. 또한 전극 위치와 집단의 상호작용이 관찰되었다, $F(4,179.98)=10.28$, $p<.001$. 즉, FCz에서 비폭음군에 비해 폭음군에서 더 지연된 N200 잠재기를 보였다($p<.001$). 이에 덧붙여 수준 조건과 전극의 상호작용이 나타났다, $F(5,225)=5.14$, $p<.001$. 즉, 모든 전극 위치에서 전체 조건에 비해 세부 조건에서의 잠재기가 유의하게 느렸으며, C3에서 조건 간의 차이가 가장 크고, FCz에서 차이가 가장 적은 것으로 확인되었다. 또한 수준, 전극, 집단의 상호작용이 관찰되었다, $F(5,225)=2.98$, $p<.05$. 집단 별로 수준 조건과 전극의 이원상호작용을 확인한 결과, 비폭음군의 경우 수준 조건과 전극의 상호작용이 확인되지 않았으나, $F(5,110)=.65$, $p=.65$, 폭음군의 경우 유의한 상호작용이 나타났다, $F(5,115)=8.35$, $p<.001$. 즉 폭음군의 경우 모든 전극 위치에서 전체 조건에 비해 세부 조건에서 더 느린 잠재기가 관찰되었으며, C3에서 전체, 세부 조건 간의 잠재기 차이가 가장 크고, FCz에서 조건 간의 차이가 가장 적었다. 또한, 일치/불일치 조건과 전극의 상호작용도 관찰되

었다, $F(5,225)=5.88$, $p<.001$. 즉, 모든 전극 위치에서 일치 조건에 비해 불일치 조건에서의 잠재기가 유의하게 느렸으며, 조건 간의 차이가 Cz에서 가장 크고, FC3에서 가장 적은 것으로 나타났다. 또한 수준, 일치/불일치, 전극의 삼원상호작용이 관찰되었다, $F(3.87,174.15)=9.70$, $p<.001$. 일치, 불일치 조건 각각에 대한 수준 조건과 전극의 상호작용을 확인한 결과 일치 조건의 경우 상호작용이 유의하지 않았으나, $F(4.06,182.67)=2.14$, $p=.08$, 불일치 조건의 경우 수준과 전극의 상호작용이 관찰되었다, $F(5,225)=13.30$, $p<.001$. 즉, 모든 전극 위치에서 전체불일치 조건에 비해 세부불일치 조건에서 더 느린 잠재기가 관찰되었으며, 조건 간의 차이는 C3에서 가장 크고, FCz에서 가장 적었다. 마지막으로, 수준, 일치/불일치, 전극, 집단, 사원상호작용이 관찰되었다, $F(3.87,174.15)=11.35$, $p<.001$. 집단 별로 수준, 일치/불일치, 전극의 삼원상호작용을 확인한 결과 비폭음군의 경우 삼원상호작용이 유의하지 않았으나, $F(5,110)=.67$, $p=.65$, 폭음군의 경우 유의한 상호작용이 관찰되었다, $F(2.79,64.09)=17.98$, $p<.001$.

비폭음군과 폭음군의 차이가 관찰된 N200 진폭과 잠재기에 대한 우울, 불안 및 충동성의 효과가 유의할 경우, 이를 통제하기 위하여 SDS, STAI-S, BIS를 공변인으로 설정한 사원혼합공분산분석을 실시할 예정이었으나 분석 결과, N200 진폭에 대하여 SDS($p=.08$), STAI-S($p=.72$), BIS($p=.23$)가 가지는 효과는 유의하지 않았다. 이에 더하여 N200 잠재기에 SDS($p=.05$), STAI-S($p=.18$), BIS($p=.09$)가 가지는 효과 또한 유의하지 않았다.

표 17. 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 N200 잠재기(ms)

전극 부위	비폭음집단 (n=23)				폭음집단 (n=24)			
	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치
FC3	229.09 (16.95)	203.50 (17.81)	219.39 (23.69)	280.87 (21.49)	232.17 (16.89)	201.50 (17.81)	218.33 (25.05)	280.50 (14.24)
FCz	236.26 (18.53)	207.17 (20.04)	226.78 (24.95)	283.48 (11.19)	244.17 (20.09)	255.00 (26.62)	253.25 (26.39)	282.25 (10.69)
FC4	227.91 (20.65)	207.83 (22.16)	217.13 (19.36)	280.26 (16.12)	220.00 (17.89)	207.83 (20.01)	214.17 (22.61)	279.46 (12.15)
C3	219.39 (19.24)	203.30 (14.82)	217.83 (20.71)	279.52 (19.75)	212.75 (20.79)	198.83 (16.05)	212.33 (21.38)	284.58 (11.43)
Cz	217.56 (16.43)	203.30 (23.26)	211.13 (22.19)	279.65 (16.39)	213.92 (17.34)	205.00 (18.65)	211.58 (20.93)	277.04 (15.12)
C4	216.78 (17.65)	198.61 (15.66)	215.13 (23.42)	275.13 (19.72)	213.50 (21.11)	201.75 (17.17)	206.58 (18.51)	275.00 (18.27)

() 표준편차

표 18. N200 잠재기의 변량분석

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2_p	<i>P</i>
<u>집단간</u>				
집단	1	.51	.01	.48
오차	45	(2305.18)		
<u>집단내</u>				
수준	1	552.81 ***	.93	.00
수준x집단	1	.83	.02	.37
수준내 오차	45	(572.99)		
일치	1	256.76 ***	.85	.00
일치x집단	1	2.35	.05	.13
일치내 오차	45	(563.94)		
전극	4	35.36 ***	.44	.00
전극x집단	4	10.28 ***	.19	.00
전극내 오차	179.98	(467.06)		
수준x일치	1	585.45 ***	.93	.00
수준x일치x집단	1	3.35	.07	.07
수준x일치내 오차	45	(714.04)		
수준x전극	5	5.14 ***	.10	.00
수준x전극x집단	5	2.98 *	.06	.02
수준x전극내 오차	225	(200.28)		
일치x전극	5	5.88 ***	.12	.00
일치x전극x집단	5	.62	.01	.68
일치x전극내 오차	225	(176.54)		
수준x일치x전극	3.87	9.70 ***	.18	.00
수준x일치x전극x집단	3.87	11.35 ***	.20	.00
수준x일치x전극내 오차	174.15	(263.12)		

() 오차제곱평균(MSE)

* $p < .05$, *** $p < .001$

표 19. N200 잠재기의 수준x전극x집단 삼원상호작용에 대한 사후 분석 결과

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2_p	<i>P</i>
<u>비폭음군</u>				
수준x전극	5	.65	.03	.65
수준x전극내 오차	110	(220.07)		
<u>폭음군</u>				
수준x전극	5	8.35 ***	.27	.00
수준x전극내 오차	115	(181.34)		

() 오차제곱평균(MSE)

****p*<.001

표 20. N200 잠재기의 수준x일치x전극 삼원상호작용에 대한 사후 분석 결과

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2_p	<i>P</i>
<u>일치</u>				
수준x전극	4.06	2.14	.05	.08
수준x전극내 오차	182.67	(261.33)		
<u>불일치</u>				
수준x전극	5	13.30 ***	.23	.00
수준x전극내 오차	225	(191.77)		

() 오차제곱평균(MSE)

****p*<.001

표 21. N200 잠재기의 수준x일치x전극x집단 사원상호작용에 대한 사후 분석 결과

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η_p^2	<i>P</i>
<u>비폭음군</u>				
수준x일치x전극	5	.67	.03	.65
수준x일치x전극 내 오차	110	(173.98)		
<u>폭음군</u>				
수준x일치x전극	2.79	17.98 ***	.44	.00
수준x일치x전극 내 오차	64.09	(425.24)		

() 오차제곱평균(MSE)

*** $p < .001$

3.4 P300

비폭음군과 폭음군의 전극 및 조건별 평균 P300 진폭이 표 22에 기술되어 있으며, ANOVA 결과는 표 23, 24에 기술되어 있다. P300 진폭을 분석한 결과 수준 조건, $F(1,45)=5.26$, $p<.05$, 과 집단, $F(1,45)=6.69$, $p<.05$, 에서 유의한 차이가 관찰되었다, 즉 세부 조건에 비해 전체 조건에서의 P300 진폭이 더 컸으며 비폭음군에 비해 폭음군이 유의하게 작은 P300 진폭을 보였다. 또한 수준 조건과 집단의 상호작용이 관찰되었는데, $F(1,45)=8.61$, $p<.01$, 비폭음군의 경우 전체 조건과 세부 조건 간의 P300 진폭 차이가 통계적으로 유의하지 않았으나($p=.66$), 폭음군은 세부 조건에 비해 전체 조건에서 유의하게 더 큰 P300 진폭을 보였다($p<.01$). 이에 덧붙여, 전체 조건의 경우 비폭음군과 폭음군의 P300 진폭 차이가 유의하지 않았으나($p=.07$), 세부 조건에서는 폭음군이 비폭음군보다 유의하게 작은 P300 진폭을 보였다($p<.01$). 수준 조건과 일치/불일치 조건의 상호작용 또한 관찰되었다, $F(1,45)=15.86$, $p<.001$. 즉, 세부일치 조건에 비해 전체일치 조건에서 유의하게 큰 P300 진폭이 나타났으며 ($p<.001$), 세부불일치 조건과 전체불일치 조건 간의 유의한 P300 진폭의 차이가 관찰되지 않았다($p=.04$).

전극 위치에서도 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었으며, $F(2.82,126.11)=39.02$, $p<.001$, Cz에서 가장 큰 P300 진폭($7.88\mu V$), C3에서 가장 작은 진폭($4.74\mu V$)이 관찰되었다. 또한 수준 조건과 전극의 상호작용이 관찰되었다, $F(2.59,116.34)=6.52$, $p<.01$. 구체적으로 Pz, P3에서 세부 조건에 비해 전체 조건에서 더 큰 P300 진폭이 관찰되었으며, C4에서 전체 조건에 비해 세부 조건에서의 P300 진폭이 유의하게 컸다. 일치/불일치 조건과 전극의 상호작용도 나타났다, $F(3.68,165.58)=13.11$, $p<.001$. 즉, Cz와 C3의 경우 일치 조건에 비해 불일치 조건에서의 P300 진폭이 유의하게 컸으나, Pz와 P3의 경우 불일치 조건에 비해 일치 조건에서 유의하게 큰 진폭이 관찰되었다. 마지막으로

로 수준, 일치/불일치, 전극의 삼원상호작용이 나타났다, $F(3.71,167)=29.49$, $p<.001$. 일치, 불일치 조건 각각에 대하여 수준 조건과 전극의 이원상호작용을 확인한 결과, 일치 조건, $F(3.33,149.96)=4.15$, $p<.01$, 불일치조건, $F(2.65,119.08)=21.07$, $p<.001$, 모두에서 수준 조건과 전극의 상호작용이 관찰되었다. 즉, 일치 조건의 경우 Cz, C3, Pz, P3에서 세부일치 조건에 비해 전체 일치 조건의 P300 진폭이 컸다. 반면에 불일치 조건의 경우 Pz, P3에서 세부 불일치 조건에 비해 전체불일치 조건에서 P300 진폭이 더 컸으며, Cz, C3, C4에서 전체불일치 조건에 비해 세부불일치 조건의 P300 진폭이 더 컸다.

표 22. 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 P300 진폭(μV)

전극 부위	비폭음집단 ($n=23$)				폭음집단 ($n=24$)			
	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치
C3	5.35 (1.70)	5.05 (2.09)	4.76 (1.74)	5.77 (1.94)	4.65 (1.90)	4.29 (1.95)	3.52 (2.04)	4.55 (2.51)
Cz	9.33 (3.25)	8.54 (3.35)	8.14 (3.36)	10.77 (3.37)	7.23 (2.75)	5.61 (2.97)	5.98 (2.78)	6.99 (3.40)
C4	5.29 (1.80)	4.90 (1.95)	5.14 (2.16)	6.15 (2.07)	4.93 (1.77)	4.05 (2.22)	4.60 (1.95)	4.76 (1.98)
P3	5.47 (2.15)	5.15 (2.16)	5.46 (2.28)	4.97 (2.31)	5.08 (2.17)	4.71 (2.50)	4.07 (2.29)	3.79 (2.36)
Pz	8.61 (2.50)	8.12 (3.25)	8.55 (3.18)	7.75 (2.82)	7.67 (2.92)	7.17 (2.97)	6.34 (3.22)	5.41 (2.70)
P4	5.59 (2.16)	5.58 (2.61)	5.39 (2.33)	5.08 (2.19)	4.76 (2.53)	4.31 (3.18)	4.22 (2.46)	3.72 (2.16)

() 표준편차

표 23. P300 진폭의 변량분석

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2_p	<i>P</i>
<u>집단간</u>				
집단	1	6.69 *	.13	.01
오차	45	(75.51)		
<u>집단내</u>				
수준	1	5.26 *	.11	.03
수준x집단	1	8.61 **	.16	.00
수준내 오차	45	(4.17)		
일치	1	.36	.01	.55
일치x집단	1	1.16	.03	.29
일치내 오차	45	(4.54)		
전극	2.82	39.02 ***	.46	.00
전극x집단	2.82	2.27	.05	.09
전극내 오차	126.11	(18.40)		
수준x일치	1	15.86 ***	.26	.00
수준x일치x집단	1	.21	.01	.65
수준x일치내 오차	45	(2.86)		
수준x전극	2.59	6.52 **	.13	.00
수준x전극x집단	2.59	1.51	.03	.22
수준x전극내 오차	116.34	(2.70)		
일치x전극	3.68	13.11 ***	.23	.00
일치x전극x집단	3.68	1.55	.03	.19
일치x전극내 오차	165.58	(1.11)		
수준x일치x전극	3.71	29.49 ***	.40	.00
수준x일치x전극x집단	3.71	1.49	.03	.21
수준x일치x전극내 오차	167.00	(.82)		

() 오차제곱평균(MSE)

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

표 24. P300 진폭의 수준x일치x전극 삼원상호작용에 대한 사후 분석 결과

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η_p^2	<i>P</i>
<u>일치</u>				
수준x전극	3.33	4.15 **	.09	.00
수준x전극내 오차	149.96	(1.38)		
<u>불일치</u>				
수준x전극	2.65	21.07 ***	.32	.00
수준x전극내 오차	119.08	(2.05)		

() 오차제곱평균(MSE)

** $p < .01$, *** $p < .001$

각 집단의 평균 P300 잠재기가 표 25에 기술되어 있으며, ANOVA 결과는 표 26, 27에 기술되어 있다. 분석결과, 수준 조건에서 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다, $F(1,45)=559.21$, $p<.001$. 즉, 전체 조건에 비해 세부 조건에서 더 느린 잠재기가 나타났다. 또한 수준 조건과 집단의 상호작용이 관찰되었다, $F(1,45)=4.31$, $p<.05$. 구체적으로, 전체 조건에서는 두 집단 간의 차이가 유의하지 않았으나($p=.40$), 세부 조건에서 비폭음군에 비해 폭음군이 더 지연된 잠재기를 보였다($p<.05$). 일치/불일치 조건, $F(1,45)=343.06$, $p<.001$, 에서도 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다. 즉, 일치 조건에 비해 불일치 조건에서 더 느린 잠재기가 나타났다. 또한 일치/불일치 조건과 집단의 상호작용이 나타났다, $F(1,45)=19.08$, $p<.001$. 구체적으로, 일치 조건에서는 집단 간 잠재기 차이가 통계적으로 유의하지 않았으나($p=.80$), 불일치 조건에서 비폭음군에 비해 폭음군이 더 느린 잠재기를 보임이 관찰되었다($p<.01$). 이에 덧붙여 수준 조건과 일치/불일치 조건의 상호작용이 확인되었다, $F(1,45)=224.48$, $p<.001$. 즉, 일치, 불일치 여부에 상관없이 전체 조건에 비해 세부 조건에서 더 느린 잠재기가 관찰되었으나, 조건 간 잠재기 차이는 일치 조건에 비해 불일치 조건에서 더 컸다.

전극 위치에서도 유의한 차이가 확인되었다, $F(3.50,157.48)=31.15$, $p<.001$. 즉, Pz에서 가장 빠른 잠재기(341.93ms), C3에서 가장 느린 잠재기(369.18ms)가 관찰되었다. 수준과 전극의 상호작용도 관찰되었다, $F(4.05,182.44)=6.89$, $p<.001$. 즉, 모든 전극 위치에서 전체에 비해 세부 조건에서의 잠재기가 유의하게 느렸으며, 조건 간의 잠재기 차이가 P3에서 가장 크고, C4에서 가장 적었다. 마지막으로 수준, 일치/불일치, 전극의 삼원상호작용이 확인되었다, $F(5,225)=6.77$, $p<.001$. 일치, 불일치 조건 각각에 대한 수준 조건과 전극의 상호작용을 확인한 결과 일치 조건의 경우 수준 조건과 전극의 상호작용이 나타나지 않았으나, $F(3.91,175.85)=1.00$, $p=.41$, 불일치 조건의 경우 수준 조건과

전극의 상호작용이 확인되었다, $F(5.225)=10.90$, $p<.001$. 즉, 모든 전극 위치에
서 전체불일치 조건에 비해 세부불일치 조건에서 유의하게 더 느린 잠재기가
확인되었으며, P3에서 조건 간 차이가 가장 크고, C4에서 차이가 가장 적었다.

비폭음군과 폭음군의 차이가 관찰된 P300 진폭에 대한 우울, 불안 및 충동
성의 효과가 유의할 경우, 이를 통제하기 위하여 SDS, STAI-S, BIS를 공변
인수로 설정한 사원혼합공분산분석을 실시할 예정이었으나, 분석 결과 P300
진폭에 대하여 SDS($p=.06$), STAI-S($p=.58$), BIS($p=.57$)가 가지는 효과는 모두
유의하지 않았다. 또한 P300 잠재기에 대한 SDS($p=.06$), STAI-S($p=.60$),
BIS($p=.18$)의 효과 모두 유의하지 않았다.

표 25. 전체-세부 방안의 전체일치, 전체불일치, 세부일치, 세부불일치 조건에서 비폭음군과 폭음군이 보인 평균 P300 잠재기(ms)

전극 부위	비폭음집단 (n=23)				폭음집단 (n=24)			
	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치	전체 일치	전체 불일치	세부 일치	세부 불일치
C3	345.22 (24.65)	336.17 (34.83)	362.96 (19.21)	406.78 (24.30)	349.83 (24.75)	353.58 (29.63)	366.42 (27.07)	432.50 (26.97)
Cz	334.87 (17.21)	329.65 (34.47)	348.70 (24.09)	394.43 (28.80)	333.42 (22.28)	338.88 (22.10)	350.58 (37.37)	413.67 (35.57)
C4	346.17 (19.74)	342.43 (21.36)	361.39 (19.03)	391.00 (21.36)	340.42 (22.20)	349.54 (22.77)	357.25 (26.17)	401.83 (26.15)
P3	326.70 (11.05)	318.70 (19.28)	336.26 (18.16)	400.78 (30.67)	330.46 (23.60)	322.25 (20.80)	348.08 (30.05)	413.92 (29.17)
Pz	322.26 (17.28)	316.35 (11.95)	333.30 (14.03)	376.52 (29.03)	323.67 (18.73)	321.58 (23.55)	332.92 (23.26)	408.83 (34.90)
P4	327.65 (14.56)	326.00 (21.17)	336.00 (26.10)	377.74 (20.25)	325.08 (23.42)	324.67 (20.32)	335.67 (25.28)	392.75 (25.30)

() 표준편차

표 26. P300 잠재기의 변량분석

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2_p	<i>P</i>
<u>집단간</u>				
집단	1	3.05	.06	.09
오차	45	(4629.74)		
<u>집단내</u>				
수준	1	559.21 ***	.93	.00
수준x집단	1	4.31 *	.09	.04
수준내 오차	45	(865.91)		
일치	1	343.06 ***	.88	.00
일치x집단	1	19.08 ***	.30	.00
일치내 오차	45	(540.05)		
전극	3.50	31.15 ***	.42	.00
전극x집단	3.50	1.25	.03	.29
전극내 오차	157.48	(915.48)		
수준x일치	1	224.48 ***	.83	.00
수준x일치x집단	1	1.99	.04	.17
수준x일치내 오차	45	(970.36)		
수준x전극	4.05	6.89 ***	.13	.00
수준x전극x집단	4.05	.57	.01	.69
수준x전극내 오차	182.44	(357.60)		
일치x전극	5	1.74	.04	.13
일치x전극x집단	5	1.89	.04	.10
일치x전극내 오차	225	(318.72)		
수준x일치x전극	5	6.77 ***	.13	.00
수준x일치x전극x집단	5	1.02	.02	.41
수준x일치x전극내 오차	225	(343.65)		

() 오차제곱평균(MSE)

p*<.05, **p*<.001

표 27. P300 잠재기의 수준x일치x전극 삼원상호작용에 대한 사후 분석 결과

변산원	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2_p	<i>P</i>
<u>일치</u>				
수준x전극	3.91	1.00	.02	.41
수준x전극내 오차	175.85	(309.18)		
<u>불일치</u>				
수준x전극	5	10.90 ***	.20	.00
수준x전극내 오차	225	(396.78)		

() 오차제곱평균(MSE)

*** $p < .001$

4. P300 진폭과 폭음 점수의 상관관계

비폭음군과 폭음군의 폭음 점수와 두 집단 간의 유의한 차이가 있는 사건관련전위 요소인 P300 진폭 간의 관련성을 알아보기 위하여 Pearson 상관계수를 사용하여 분석하였다. 분석 결과는 각각 표 28에 기술되어 있다.

Cz, Pz에서 측정된 P300 진폭과 폭음 점수의 상관관계를 분석한 결과, AUDIT-K 점수와 Cz, $r=-.42, p<.01$, Pz, $r=-.31, p<.05$, 에서 측정된 P300 진폭 간의 유의한 부적 상관이 관찰되었다. 이에 더하여 AUQ 점수와 Cz, $r=-.35, p<.05$, 에서 측정된 P300 진폭 간에도 유의한 부적 상관이 관찰되었다. 즉, 폭음 점수의 증가가 P300 진폭의 감소와 관련이 있었다.

표 28. 전체 피험자(n=47)의 폭음 점수와 전극 위치 별 P300 진폭 간의 상관 분석

폭음 수준 척도	전극 위치별 P300 진폭	
	Cz	Pz
AUDIT-K	-.42**	-.31*
AUQ	-.35*	-.26

AUDIT-K: The Korean version of Alcohol Use Disorder Identification Test; AUQ: Alcohol Use Questionnaire

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

VI. 논의 및 제한점

1. 논의

본 연구는 폭음 여자대학생을 대상으로 Navon의 전체-세부 방안과 사건관련전위를 사용하여 이들의 시지각 특성을 알아보려고 하였다. 전체-세부 방안에서 관찰된 행동자료를 분석한 결과, 반응정확률과 반응시간에서 비폭음군과 폭음군이 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고 두 집단 모두 전체 조건에 비해 세부 조건, 전체불일치 조건에 비해 세부불일치 조건에서 더 낮은 반응정확률과 느린 반응시간을 보였다. 이 결과는 폭음군과 비폭음군 모두 전체 편향적 시지각 특성을 보임을 시사하며(Beaucousin et al., 2011; Bentin et al., 2007; Goodarzi et al., 2000; Poirel et al., 2008; Weinbach et al., 2017), 가설 1-1은 지지되지 않았다.

알코올 남용의 기간에 따라 알코올 사용 장애 환자군의 시지각 특성에 차이가 있는 것이 보고되고 있다. 예를 들어, 장기간(평균 19년 이상) 알코올에 노출된 환자군은 세부-편향적 시지각 특성을 보이는(Kramaer et al., 1989; Müller-Oehring et al., 2009; Robertson et al., 1985) 반면, 비교적 단기간(평균 7년) 알코올을 남용한 환자군은 전체-세부 과제에서 정상 통제군과 유사한 행동 수행을 보인다는 것이 보고되었다(Wegner et al., 2001). 비록 현재까지 전체-세부 방안을 사용하여 폭음군의 시지각 특성을 조사한 연구는 보고되지 않고 있지만 본 연구에서 비폭음군과 폭음군 사이에 유의한 행동 수행의 차이가 관찰되지 않은 것은 본 연구에 참여한 폭음군의 평균 폭음기간이 비교적 짧기(평균 3년) 때문인 것으로 여겨진다.

N100 진폭을 분석한 결과, 비폭음군과 폭음군 모두 전체불일치 조건보다 세부불일치 조건에서 더 작은 N100 진폭을 보였으며, 이는 두 집단 모두 전체

편향적 시지각 특성을 가지고 있음을 시사한다. 따라서 본 연구의 가설 2-1은 지지되지 않았다.

세부불일치 조건, 즉 세부 수준의 목표 자극과 불일치하는 전체 수준의 비 목표 자극이 동시에 제시될 때 유의하게 N100 진폭이 감소하는 것은 세부 수준에 비해 전체 수준에 대한 처리가 더 우세함을 반영한다(Proverbio et al., 1998). 구체적으로 Beaucousin 등(2011)은 전체 편향적 시지각 특성을 가지는 경우 전체 수준에서 제시된 정보가 자동적으로 주의를 획득하게 되고, 그 결과 세부 자극을 처리하는 과정에서 전체 자극의 간섭이 일어나게 된다고 제안하였다. 이는 대세포성 경로를 통해 전두-두정 영역으로 빠르게 전달된 전체 수준의 정보가 일차 시각 피질로 하향(top-down) 피드백을 보내고 뒤이어 소세포성 경로를 통해 이루어지는 세부 수준의 정보 처리를 방해하게 된다는 신경학적 연구들에 의해 지지를 받는다(Beaucousin et al., 2013; Fabre-Thorpe, 2011; Kveraga, Boshyan, & Bar, 2007; Peyrin et al., 2010). 따라서 비폭음군과 폭음군이 모두 전체불일치 조건에 비해 세부불일치 조건에서 더 작은 N100 진폭을 보인 본 연구 결과는 두 집단 모두 초기 시각 처리 과정에서 전체 편향적 특성을 보임을 시사한다.

P150의 진폭을 분석한 결과, 비폭음군과 폭음군 모두 세부 조건에 비해 전체 조건에서 더 큰 P150 진폭을 보였다. P150의 기능적 의의에 대한 연구는 극히 제한적이지만(Luck, 2012), 전두에서 생성되는 P150은 자극의 시각적인 특징(예: 공간주파수, 색, 방향 등)을 기반으로 목표 자극을 지각하는 과정을 반영하는 것으로 이해되고 있다(Luck et al., 1994a). 이에 덧붙여 P150 진폭과 관련된 전두 영역의 활성화가 과제 난이도의 영향을 받을 수 있음이 제안되었는데(Potts, & Tucker, 2001; Schaffer, Schubö, & Meinecke, 2011), 예를 들어 Schaffer 등(2011)은 자극의 탐지가 쉬울수록 전두 영역에서의 P150 진폭이 증가함을 관찰하였다. 또한 Luck 등(1994a)은 다른 자극들과 다른 색채를

떠어 빠르고 쉽게 변별되는 자극이 그렇지 않은 자극보다 더 큰 P150 진폭을 초래함을 관찰하였다. 전체 편향적인 시지각 특성을 가질 경우 세부 자극에 비해 전체 자극을 변별하는 과제를 상대적으로 더 쉽고 빠르게 수행할 수 있다(Kimchi, 1992). 따라서 비폭음 집단과 폭음 집단 모두 세부 조건보다 전체 조건에서 더 큰 P150 진폭을 보인 본 연구 결과는 두 집단 모두 전체 편향적 시지각 특성을 가지고 이로 말미암아 세부 수준의 자극보다 전체 수준의 자극을 더 빠르게 변별한 것으로 여겨진다.

N200 분석 결과, 비폭음군과 폭음군 모두 전체 조건에 비해 세부 조건에서 더 큰 진폭을 보였고, FCz에서 전체불일치 조건에 비해 세부불일치 조건에서의 N200 진폭이 더 컸다. 이에 덧붙여 두 집단 모두 전체 조건에 비해 세부 조건에서 유의하게 느린 N200 잠재기를 보였고, 전체불일치 조건에 비해 세부불일치 조건에서 더 느린 N200 잠재기를 보였다.

이 결과는 전체-세부 방안을 사용하여 정상인들의 전체 편향적 시지각 특성을 관찰한 선행연구 결과와 일치한다(Han et al., 1999; 2001). 예를 들어 Han 등(1999)은 전체 조건에 비해 세부 조건에서 더 큰 N200 진폭을 관찰하였으며, 전체불일치 조건에 비해 세부불일치 조건에서 더 증가한 N200 진폭과 지연된 N200 잠재기를 관찰하였다. 전대상피질에서 생성되는 것으로 추정되는 N200은 방해 자극으로 인하여 유발되는 갈등 탐지 및 비목표 자극에 대한 반응 억제 과정을 반영하는 것으로 이해되고 있다(Huster et al., 2010). 갈등 모니터링 이론에 따르면 갈등이 탐지되는 경우 이를 최소화하고 적응적인 반응을 하기 위해 인지적 통제가 요구된다(Botvinick, Braver, Barch, Carter, & Cohen, 2001; Botvinick et al., 2004). 전체-세부 방안의 경우 전체 과제에 비해 세부 과제는 더 많은 갈등을 유발하는 것으로 알려져 있다(Kimchi, 1992). 이에 대한 신경학적 근거로 Weissman 등(2003)은 세부 수준의 목표 자극에 대한 반응은 전체 수준에서 제시되는 불일치 자극의 방해를 많이 받으며, 이

로 인해 전대상피질의 활성화가 증가되는 것을 관찰하였다. 따라서 비폭음군과 폭음군은 전체 수준에서 제시되는 불일치 자극으로 인하여 세부 수준의 목표 자극에 반응하는 데 많은 갈등을 경험한 것으로 여겨진다. 즉, 본 연구 결과는 두 집단 모두 전체 편향적 시지각 특성을 가지는 것을 시사하며, 따라서 가설 2-2는 지지되지 않았다.

P300의 경우, 비폭음군보다 폭음군이 더 작은 P300 진폭을 보였고 비폭음군에서는 전체 조건과 세부 조건 사이의 유의한 P300 진폭의 차이가 관찰되지 않았으나, 폭음군은 전체 조건에 비해 세부 조건에서 유의하게 작은 P300 진폭을 보였다. 이에 덧붙여, 전체 조건에서는 두 집단 간 진폭 차이가 유의하지 않았으나, 세부 조건의 경우 비폭음군에 비해 폭음군이 더 작은 P300 진폭을 보였다. P300 잠재기의 경우 비폭음군에 비해 폭음군이 세부 조건에서 더 지연된 잠재기를 보였다.

P300은 자극 평가 과정(Donchin & Coles, 1988), 자극 지각 후 주의 할당(Herrmann, & Knight, 2001; Kok, 2001; Kramer et al., 1988; Polich, 2007), 인지적 자극 처리의 강도와 깊이(Johnson et al., 2005)와 인지 억제(Falkenstein, Hoormann, & Hohnsbein, 1999; Polich, 2007; Smith, Johnstone, & Barry, 2008) 등과 같은 다양한 심리적 기능을 반영한다고 알려져 왔다. 예를 들어 Polich(2007)는 P300 진폭의 증가가 과제의 목표와 무관한 정보에 대한 주의를 억제하고 목표 자극에 주의를 할당하는 과정을 반영한다고 보고하였다. 또한 부적절한 자극에 대한 주의 억제를 실패할 경우 P300 진폭이 감소하는 것으로 보고되고 있다(Dai, Feng, & Koster, 2011; Pratt, Willoughby, & Swick, 2011; Senderecka, Grabowska, Szweczyk, Gerc, & Chmylak, 2012). 구체적으로, Pratt 등(2011)은 정상인을 대상으로 플랭커 과제를 사용하여 간섭 효과를 조사한 결과 불일치 조건에서 방해 자극에 대한 주의를 효율적으로 억제하지 못할 경우 P300 진폭이 감소됨을 관찰하였으며, 이는 주의 통제 능

력의 감소를 반영한다고 제안하였다.

본 연구에서는 비폭음군에 비해 폭음군이 세부 조건에서 감소된 P300 진폭과 느린 잠재기를 보였다. 이러한 결과는 폭음군이 세부 과제의 목표와는 무관하지만 눈에 띄게 되는 전체 수준의 비목표 자극에 대한 주의 억제를 실패했음을 의미하며, 세부 자극을 평가하는데 더 오랜 시간이 소요됨을 시사한다. 따라서 본 연구 결과가 비록 가설 2-3을 일부 지지하지만 행동 결과와 N100, P150 및 N200 분석 결과를 종합하면 폭음군이 세부 조건보다 전체 조건에서 더 큰 P300 진폭을 보인 것이 세부 편향적 시지각 특성보다는 주의 억제의 결함을 반영하는 것으로 이해된다. 이에 덧붙여, 비폭음군과 폭음군 모두 세부 조건에 비해 전체 조건에서 더 큰 P300 진폭을 보였다. 본 연구 결과는 정상인을 대상으로 전체-세부 방안을 사용하여 P300에 반영되는 전체 편향적 시지각 특성을 보고한 선행연구들의 결과와 일치한다(Böckler, & Sebanz, 2012; Boksem et al., 2012; Conci, Töllner, Leszczynski, & Müller, 2011; Koivisto, Revonsuo, & Lehtonen, 2005; Machinskaya et al., 2010; Volberg et al., 2004). 즉, 비폭음군과 폭음군은 모두 세부 조건에 비해 전체 조건에 더 많은 주의자원을 할당하였으며, 전체 자극에 대한 변별과 평가가 더 효율적으로 이루어졌음을 시사한다.

알코올 사용 장애 환자군과 폭음군을 대상으로 주의처리 과정을 조사한 선행연구들은 이들이 주의 억제의 결함을 가지고 있음을 보고하고 있다(Cordovil De Sousa Uva et al., 2010; Kim & Kim, 2019; Lannoy et al., 2017; Roberts, Miller, Weafer, & Fillmore, 2014; Salas-Gomez et al., 2016). 예를 들어 폭음군을 대상으로 플랭커 과제를 사용한 선행연구들은 이들이 비폭음군에 비해 불일치 조건에서 더 높은 오류율과 긴 반응시간을 보임을 관찰하였다(Kim & Kim, 2019; Lannoy et al., 2017). 이는 부적절한 자극에 대한 주의 억제의 어려움을 의미하며, 주의 자원에 대한 집행 통제 능력이 감소되

있음을 시사한다(Kim & Kim, 2019; Lannoy et al., 2017). 주의 억제 과정에는 전두-두정 영역이 관여하는 것으로 알려져 있으며(Corbetta, & Shulman, 2002; Gazzaley, & Nobre, 2012), 선행연구들은 알코올이 주의와 관련한 뇌 영역에 미치는 영향에 대한 신경학적 근거를 제시하고 있다(Correas et al., 2019; Tapert et al., 2001). 예를 들어 Correas 등 (2019)은 폭음군의 우반구 하전두 피질에서 세타 파워가 감소되는 것을 관찰하였는데, 우반구 하전두 피질은 인지적 억제에 관여하는 것으로 알려져 있기 때문에 폭음군에서의 감소된 세타 파워는 이들이 주의 통제의 결함을 가지고 있음을 의미한다(Aron, Robbins, & Poldrack, 2004; Correas et al., 2019).

폭음 점수와 P300 진폭 간의 상관 분석 결과, AUDIT-K 점수와 Cz, Pz에서 측정된 P300 진폭 간의 유의한 부적 상관이 관찰되었으며, AUQ 점수와 Cz에서 측정된 P300 진폭 간의 유의한 부적 상관이 관찰되었다. 즉, 폭음 점수가 증가할수록 P300 진폭이 감소되었다. P300 진폭은 알코올 사용 장애 환자군 및 폭음군에서 감소되어 나타나는 것으로 알려져 있으며(Cohen et al., 2002; Maurage et al., 2012; Prabhu et al., 2001), 본 연구 결과는 빈번한 음주 행동이 P300 진폭의 감소와 관련이 있음을 의미한다.

본 연구 결과를 종합하면 다음과 같다. 비폭음군과 폭음군은 전체-세부 방안의 반응시간 및 반응정확률에서 유의한 차이를 보이지 않으며, 두 집단 모두 세부 조건에 비해 전체 조건에서 높은 반응정확률과 빠른 반응시간을 보였다. 사건관련전위의 경우 비폭음군과 폭음군 모두 세부불일치 조건에 비해 전체불일치 조건에서 더 큰 N100 진폭, 세부 조건에 비해 전체 조건에서 더 큰 P150 진폭을 보였고, N200의 경우 전체 조건에 비해 세부 조건에서 더 큰 진폭, 전체불일치 조건에 비하여 세부불일치 조건에서 더 큰 진폭을 보였다. 반면, 비폭음군에 비해 폭음군이 더 작은 P300 진폭을 보였으며, 이에 덧붙여 세부 조건에서 폭음군이 비폭음군보다 더 작은 P300 진폭을 보였다. 또한

P300 진폭과 폭음 점수와의 부적 상관관계가 관찰되었다. 전체-세부 방안은 목표 수준의 자극에 주의를 할당하는 동시에 비목표 수준의 자극에 대한 주의는 억제해야 한다. 전체 편향적 시지각 특성을 가질 경우 세부 수준에 비해 전체 수준에 제시되는 비목표 자극은 눈에 쉽게 띄며 무시하는 것이 더 어렵다. 이러한 점을 고려해볼 때 본 연구의 결과는 폭음을 하는 여자대학생이 비폭음 대학생과 다른 시지각 특성, 즉 세부 편향적 시지각 특성을 가지고 있지 않고, 대신 눈에 띄는 부적절한 자극에 대한 주의 억제의 결함을 가지고 있음을 시사한다.

2. 제한점 및 후속 연구를 위한 제언

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가지고 있다. 첫째, 연구 참여 대상자의 수가 적고 여자대학생만을 대상으로 하였기 때문에 본 연구 결과의 일반화에는 제한이 있다. 둘째, 본 연구는 알코올 사용 장애 환자군에 비해 비교적 단기간 알코올에 노출된 폭음대학생을 대상으로 하였다. 반면, 장기간 알코올을 소비한 알코올 사용 장애 환자군을 대상으로 한 선행연구들은 이들이 세부 편향적 시지각 특성을 보임을 관찰하였다(Kramaer et al., 1989; Müller-Oehring et al., 2009; Robertson et al., 1985). 따라서 추후 종단 연구를 진행하여 알코올에 노출된 기간이 길수록 시지각 기능의 변화가 초래되는지를 조사할 필요성이 있다. 셋째, 본 연구는 고밀도 사건관련전위(64채널)를 사용하여 시간해상도는 높으나 공간해상도는 낮아 뇌파의 근원지를 명확하게 밝히기는 어렵다는 제한점이 있다. 따라서 추후 연구에서 근원지 국재화 기법 및 뇌 영상 기법을 사용하면 폭음군의 시각 및 주의 처리 과정에 대한 대뇌 기제를 보다 명확하게 이해할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 국민 건강영양조사 국민건강통계 (2013), 2012 : 국민건강영양조사 제 5기 3차년도. <http://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do> 에서 2014. 09. 11. 자료 얻음.
- 김미례, 장환일, 김경빈. (1995). 한국어판 알코올 중독자 자녀 선별검사의 개발: 신뢰도 및 타당도 연구. **한국정신의학회지**, 34(4), 1182-1193.
- 김용석. (1999). 국내외 알코올사용장애 선별도구의 비교를 통한 한국 성인의 알코올사용장애에 관한 역학 조사. **한국사회복지학**, 37, 67-88.
- 김정택, 신동균. (1978). STAI 의 한국표준화에 관한 연구. **최신의학**, 21(10), 1223-1229.
- 김종성, 오미경, 박병강, 이민규, 김갑중, 오장균. (1999). 한국에서 alcohol use disorders identification test (AUDIT) 를 통한 알코올리즘의 선별 기준. **가정의학회지**, 1(9), 9.
- 박윤희. (2018). 대학생의 건강관련 삶의 질 영향요인. **학습자중심교과교육연구**, 18(3), 301-318
- 이병욱, 이충현, 이필구, 최문종, 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, 송종용. (1991). BDI, SDS, MMPI-D 척도의 신뢰도 및 타당도에 대한 연구. **한국심리학회지: 임상**, 10(1), 98-113
- 이지현, 최홍일, (2010). 대학생의 음주에 대한 기대가 문제 음주 경험에

- 미치는 영향 : 음주 거절 효능감과 폭음을 매개로. **한국청소년연구**, 21(4), 229-246.
- 양난미. (2010). 성, 음주정도에 따른 대학생의 음주문제 이해. **상담학연구**, 11(4): 1707-1727
- 양난미, 소영이. (2013). 심각한 수시 폭음을 하는 대학생의 음주 경험에 관한 질적 연구. **한국심리학회지: 상담 및 심리치료**, 25(1), 83-109.
- 유채영. (2000). 가족형 문제음주자와 비가족형 문제음주자의 비교 연구. **한국가족복지학**, 5(0), 223-254.
- 윤명숙. (2006). 알코올중독 가족력을 가진 대학생 자녀의 ACOA성향과 문제음주에 관한 연구. **알코올과 건강행동연구**, 7(2), 29-44.
- 전영민, (2009). 대학생 폭음집단에서 한국어판 변화동기척도(SOCRATES-K)의 요인구조. **한국심리학회지: 임상**, 28(3), 877-892.
- 천성수, 손애리, 송창호, 이주열, 김선경. (2003). 대학생폭음에 의한 피해 및 문제행동에 대한 연구-전국 60개 대학교 조사결과. **한국알코올과학회지**, 4(2), 119-135
- 한금선, 양승희, 전경구. (2003). 스트레스 지각과 대처가 여대생의 스트레스 증상과 음주관련 문제에 미치는 영향. **한국심리학회지: 건강**, 8(3), 565-579.
- 한석례, 소은선, 최은정. (2018). 한국 성인 성별에 따른 조기음주 시작 연령이 폭음과 음주운전에 미치는 영향: 국민건강영양조사(제7기 1차, 2016). **인문사회** 21, 9(4): 1067-1082
- 한수경. (2016). 조직화 전략 결함이 폭음 대학생의 시각 기억에 미치는 영향. **성신여자대학교 석사학위 청구논문**

- 한오수, 안준호, 송선희, 조맹제, 김장규, 배제남, 조성진, 정범수, 서동우, 함봉진, 이동우, 박종익, 홍진표. (2000). 한국어 판 구조화 임상면담도구 개발: 신뢰도 연구. *신경정신의학회지*, **39**(2), 362-372
- 허심양, 오주용, 김지혜. (2012). 한국판 Barratt 충동성 검사-11 의 신뢰도 및 타당도 연구. *한국심리학회지: 일반*, **31**(3), 769-782
- Alhassoon, O. M., Sorg, S. F., Taylor, M. J., Stephan, R. A., Schweinsburg, B. C., Stricker, N. H., ... & Grant, I. (2012). Callosal white matter microstructural recovery in abstinent alcoholics: a longitudinal diffusion tensor imaging study. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, **36**(11), 1922-1931.
- Aron, A. R., Robbins, T. W., & Poldrack, R. A. (2004). Inhibition and the right inferior frontal cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, **8**(4), 170-177.
- 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.
- Beatty, W. W., Hames, K. A., Blanco, C. R., Nixon, S. J., & Tivis, L. J. (1996). Visuospatial perception, construction and memory in alcoholism. *Journal of Studies on Alcohol*, **57**(2), 136-143.
- Beaucousin, V., Cassotti, M., Simon, G., Pineau, A., Kostova, M., Houdé, O., & Poirel, N. (2011). ERP evidence of a meaningfulness impact on visual global/local processing: when meaning captures attention. *Neuropsychologia*, **49**(5), 1258-1266.

- Beaucousin, V., Simon, G., Cassotti, M., Pineau, A., Houdé, O., & Poirel, N. (2013). Global interference during early visual processing: ERP evidence from a rapid global/local selective task. *Frontiers in Psychology, 4*, 539.
- Bentin, S., DeGutis, J. M., D'Esposito, M., & Robertson, L. C. (2007). Too many trees to see the forest: Performance, event-related potential, and functional magnetic resonance imaging manifestations of integrative congenital prosopagnosia. *Journal of Cognitive Neuroscience, 19*(1), 132-146.
- Böckler, A., & Sebanz, N. (2012). A co-actor's focus of attention affects stimulus processing and task performance: An ERP study. *Social Neuroscience, 7*(6), 565-577.
- Boksem, M. A., Kostermans, E., Tops, M., & De Cremer, D. (2012). Individual differences in asymmetric resting-state frontal cortical activity modulate ERPs and performance in a global-local attention task. *Journal of Psychophysiology, 26*, 51-62
- Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review, 108*(3), 624.
- Botvinick, M. M., Cohen, J. D., & Carter, C. S. (2004). Conflict monitoring and anterior cingulate cortex: an update. *Trends in Cognitive Sciences, 8*(12), 539-546.
- Brumback, T., Cao, D., & King, A. (2007). Effects of alcohol on psychomotor performance and perceived impairment in heavy binge

- social drinkers. *Drug and Alcohol Dependence*, *91*(1), 10–17.
- Cao, D., Zhuang, X., Kang, P., Hong, S. W., & King, A. C. (2016). Acute alcohol drinking promotes piecemeal percepts during binocular rivalry. *Frontiers in Psychology*, *7*, 489.
- Caparos, S., Linnell, K. J., Bremner, A. J., de Fockert, J. W., & Davidoff, J. (2013). Do local and global perceptual biases tell us anything about local and global selective attention?. *Psychological Science*, *24*(2), 206–212.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2012). Vital signs: binge drinking prevalence, frequency, and intensity among adults—United States, 2010. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, *61*(1), 14.
- Choi, E. J., Jang, K. M., & Kim, M. S. (2014). Electrophysiological correlates of local - global visual processing in college students with schizotypal traits: An event-related potential study. *Biological Psychology*, *96*, 158–165.
- Clayson, P. E., & Larson, M. J. (2011). Conflict adaptation and sequential trial effects: Support for the conflict monitoring theory. *Neuropsychologia*, *49*(7), 1953–1961.
- Cohen, H. L., Ji, J., Chorlian, D. B., Begleiter, H., & Porjesz, B. (2002). Alcohol related ERP changes recorded from different modalities: a topographic analysis. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *26*(3), 303–317.
- Cohen, H. L., Porjesz, B., Begleiter, H., & Wang, W. (1997). Neurophysiological correlates of response production and inhibition in

- alcoholics. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 21(8), 1398-1406.
- Conci, M., Töllner, T., Leszczynski, M., & Müller, H. J. (2011). The time-course of global and local attentional guidance in Kanizsa-figure detection. *Neuropsychologia*, 49(9), 2456-2464.
- Corbetta, M., & Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(3), 201.
- Cordovil De Sousa Uva, M., Luminet, O., Cortesi, M., Constant, E., Derely, M., & De Timary, P. (2010). Distinct effects of protracted withdrawal on affect, craving, selective attention and executive functions among alcohol-dependent patients. *Alcohol & Alcoholism*, 45(3), 241-246.
- Correas, A., López-Caneda, E., Beaton, L., Rodríguez Holguín, S., García-Moreno, L. M., Antón-Toro, L. F., ... & Marinkovic, K. (2019). Decreased event-related theta power and phase-synchrony in young binge drinkers during target detection: An anatomically-constrained MEG approach. *Journal of Psychopharmacology*, 33(3), 335-346.
- Courtney, K. E., & Polich, J. (2009). Binge drinking in young adults: Data, definitions, and determinants. *Psychological Bulletin*, 135(1), 142.
- Crego, A., Rodríguez-Holguin, 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(1-3), 45-56.
- Daig, I., Mahlberg, R., Schroeder, F., Gudlowski, Y., Wrase, J., Wertenauer, F., Kienast, T. (2010). Low effective organizational strategies in visual

- memory performance of unmedicated alcoholics during early abstinence. *Psycho-Social Medicine*, 7, Doc07.
- D'Hondt, F., Lepore, F., & Maurage, P. (2014). Are visual impairments responsible for emotion decoding deficits in alcohol-dependence? *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 128.
- Di Russo, F., Martínez, A., Sereno, M. I., Pitzalis, S., & Hillyard, S. A. (2002). Cortical sources of the early components of the visual evoked potential. *Human Brain Mapping*, 15(2), 95-111.
- Donchin, E., & Coles, M. G. (1988). Is the P300 component a manifestation of context updating?. *Behavioral and Brain Sciences*, 11(3), 357-374.
- Dulaney, C. L., & Marks, W. (2007). The effects of training and transfer on global/local processing. *Acta Psychologica*, 125(2), 203-220.
- Evans, M., Shedden, J., Hevenor, S., & Hahn, M. (2000). The effect of variability of unattended information on global and local processing: Evidence for lateralization at early stages of processing. *Neuropsychologia*, 38(3), 225-239.
- Fabre-Thorpe, M. (2011). The characteristics and limits of rapid visual categorization. *Frontiers in Psychology*, 2, 243.
- Falkenstein, M., Hoormann, J., & Hohnsbein, J. (1999). ERP components in Go/Nogo tasks and their relation to inhibition. *Acta Psychologica*, 101(2-3), 267-291.
- Fama, R., Pfefferbaum, A., & Sullivan, E. V. (2004). Perceptual learning in detoxified alcoholic men: Contributions from explicit memory, executive function, and age. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*,

- 28(11), 1657-1665.
- Fein, G., Torres, J., Price, L. J., & Di Sclafani, V. (2006). Cognitive performance in long term abstinent alcoholic individuals. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 30(9), 1538-1544.
- First, M. B., Gibbon, M., Spitzer, R. L., & Williams, J. B. W. (1996). *User's Guide for the Structured Clinical Interview for DSM-IV Axis I Disorders—Research Version*. New York: Biometrics Research Department, New York State Psychiatric Institute.
- Folstein, J. R., & Van Petten, C. (2008). Influence of cognitive control and mismatch on the N2 component of the ERP: a review. *Psychophysiology*, 45(1), 152-170.
- Gazzaley, A., & Nobre, A. C. (2012). Top-down modulation: bridging selective attention and working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(2), 129-135.
- Gazzaniga, M. S. (2000). Cerebral specialization and interhemispheric communication: Does the corpus callosum enable the human condition? *Brain*, 123(7), 1293-1326.
- Giancola, P. R. (2002). Alcohol-related aggression during the college years: theories, risk factors and policy implications. *Journal of Studies on Alcohol, Supplement*, (14), 129-139.
- Giancola, P. R., Josephs, R. A., Parrott, D. J., & Duke, A. A. (2010). Alcohol myopia revisited: Clarifying aggression and other acts of disinhibition through a distorted lens. *Perspectives on Psychological Science*, 5(3), 265-278.

- Goodarzi, M. A., Wykes, T., & Hemsley, D. R. (2000). Cerebral lateralization of global - local processing in people with schizotypy. *Schizophrenia Research, 45*(1-2), 115-121.
- Han, S., Fan, S., Chen, L., & Zhuo, Y. (1997). On the different processing of wholes and parts: A psychophysiological analysis. *Journal of Cognitive Neuroscience, 9*(5), 687-698.
- Han, S., Fan, S., Chen, L., & Zhuo, Y. (1999). Modulation of brain activities by hierarchical processing: a high-density ERP study. *Brain Topography, 11*(3), 171-183.
- Han, S., He, X., & Woods, D. L. (2000). Hierarchical processing and level-repetition effect as indexed by early brain potentials. *Psychophysiology, 37*(6), 817-830.
- Han, S., He, X., Yund, E. W., & Woods, D. L. (2001). Attentional selection in the processing of hierarchical patterns: an ERP study. *Biological Psychology, 56*(2), 113-130.
- Ham, I. J., & Ruotolo, F. (2017). On Inter- and Intra-hemispheric Differences in Visuospatial Perception. *Neuropsychology of Space, 35-76*.
- Harris, C. R., Albaugh, B., Goldman, D., & Enoch, M. A. (2003). Neurocognitive impairment due to chronic alcohol consumption in an American Indian community. *Journal of Studies on Alcohol, 64*(4), 458-466.
- Heinze, H. J., Hinrichs, H., Scholz, M., Burchert, W., & Mangun, G. R. (1998). Neural mechanisms of global and local processing: A combined

- PET and ERP study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *10*(4), 485–498.
- Heinze, H. J., & Münte, T. F. (1993). Electrophysiological correlates of hierarchical stimulus processing: Dissociation between onset and later stages of global and local target processing. *Neuropsychologia*, *31*(8), 841–852.
- Herrmann, C. S., & Knight, R. T. (2001). Mechanisms of human attention: event-related potentials and oscillations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *25*(6), 465–476.
- Huster, R. J., Westerhausen, R., Pantev, C., & Konrad, C. (2010). The role of the cingulate cortex as neural generator of the N200 and P300 in a tactile response inhibition task. *Human Brain Mapping*, *31*(8), 1260–1271.
- Jang, J. B., Patrick, M. E., Keyes, K. M., Hamilton, A. D., & Schulenberg, J. E. (2017). Frequent binge drinking among US adolescents, 1991 to 2015. *Pediatrics*, *139*(6).
- Jennison, K. M. (2004). The short term effects and unintended long term consequences of binge drinking in college: A 10 year follow up study. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, *30*(3), 659–684.
- Jiang, N., Gonzalez, M., Ling, P. M., & Glantz, S. A. (2015). Relationship of smokefree laws and alcohol use with light and intermittent smoking and quit attempts among US adults and alcohol users. *PloS One*, *10*(10), e0137023.

- Jiang, Y., & Han, S. (2005). Neural mechanisms of global/local processing of bilateral visual inputs: an ERP study. *Clinical Neurophysiology*, *116*(6), 1444-1454.
- Johnson, C. A., Xiao, L., Palmer, P., Sun, P., Wang, Q., Wei, Y., ... & 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.
- Johnson, S. C., Lowery, N., Kohler, C., & Turetsky, B. I. (2005). Global - local visual processing in schizophrenia: Evidence for an early visual processing deficit. *Biological Psychiatry*, *58*(12), 937-946.
- Jones, J. W. (1983). *The Children of Alcoholics Screening Test: Test Manual* (Chicago, Camelot Unlimited). Chicago: Camelot Unlimited.
- Kashem, M. A., James, G., Harper, C., Wilce, P., & Matsumoto, I. (2007). Differential protein expression in the corpus callosum (splenium) of human alcoholics: a proteomics study. *Neurochemistry International*, *50*(2), 450-459.
- Kerns, J. G., Cohen, J. D., MacDonald, A. W., Cho, R. Y., Stenger, V. A., & Carter, C. S. (2004). Anterior cingulate conflict monitoring and adjustments in control. *Science*, *303*(5660), 1023-1026.
- Kim, E. H., & Kim, M. S. (2019). An event-related potential study of error-monitoring deficits in female college students who participate in binge drinking. *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*, *17*(1), 80.
- Kimchi, R. (1992). Primacy of wholistic processing and global/local

- paradigm: a critical review. *Psychological Bulletin*, 112(1), 24.
- Kimchi, R., & Merhav, I. (1991). Hemispheric processing of global form, local form, and texture. *Acta Psychologica*, 76(2), 133-147.
- Koivisto, M., Revonsuo, A., & Lehtonen, M. (2005). Independence of visual awareness from the scope of attention: an electrophysiological study. *Cerebral Cortex*, 16(3), 415-424.
- Kok, A. (2001). On the utility of P3 amplitude as a measure of processing capacity. *Psychophysiology*, 38(3), 557-577.
- Kopera, M., Wojnar, M., Brower, K., Glass, J., Nowosad, I., Gmaj, B., & Szelenberger, W. (2012). Cognitive functions in abstinent alcohol-dependent patients. *Alcohol*, 46(7), 665-671.
- Kramer, A. F., & Strayer, D. L. (1988). Assessing the development of automatic processing: an application of dual-task and event-related brain potential methodologies. *Biological Psychology*, 26(1-3), 231-267.
- Kramer, J. H., Blusewicz, M. J., Robertson, L. C., & Preston, K. (1989). Effects of chronic alcoholism on perception of hierarchical visual stimuli. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 13(2), 240-245.
- Kuntsche, E., Kuntsche, S., Thrul, J., & Gmel, G. (2017). Binge drinking: Health impact, prevalence, correlates and interventions. *Psychology & Health*, 32(8), 976-1017.
- Kveraga, K., Boshyan, J., & Bar, M. (2007). Magnocellular projections as the trigger of top-down facilitation in recognition. *Journal of Neuroscience*, 27(48), 13232-13240.

- Lamb, M. R., & Robertson, L. C. (1987). Effect of acute alcohol on attention and the processing of hierarchical patterns. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *11*(3), 243-248.
- Lannoy, S., Heeren, A., Moyaerts, N., Bruneau, N., Evrard, S., Billieux, J., & Maurage, P. (2017). Differential impairments across attentional networks in binge drinking. *Psychopharmacology*, *234*(7), 1059-1068.
- Livingstone, M., & Hubel, D. (1988). Segregation of form, color, movement, and depth: anatomy, physiology, and perception. *Science*, *240*(4853), 740-749.
- Luck, S. J. (2005). *An introduction to the event-related potential technique*. Massachusetts: The MIT Press.
- Luck, S. J. (2012). *Electrophysiological correlates of the focusing of attention within complex visual scenes: N2pc and related ERP components*. The Oxford Handbook of Event-Related Potential Components, 329-360.
- Luck, S. J., & Hillyard, S. A. (1994a). Electrophysiological correlates of feature analysis during visual search. *Psychophysiology*, *31*(3), 291-308.
- Luck, S. J., & Hillyard, S. A. (1994b). Spatial filtering during visual search: Evidence from human electrophysiology. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *20*(5), 1000-1014.
- Lux, S., Marshall, J. C., Thimm, M., & Fink, G. R. (2008). Differential processing of hierarchical visual stimuli in young and older healthy adults: Implications for pathology. *Cortex*, *44*(1), 21-28.
- Machinskaya, R. I., Krupskaya, E. V., & Kurgansky, A. V. (2010).

- Functional brain organization of global and local visual perception: analysis of event-related potentials. *Human Physiology*, 36(5), 518-534.
- Mangun, G. R., & Hillyard, S. A. (1991). Modulations of sensory-evoked brain potentials indicate changes in perceptual processing during visual-spatial priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17(4), 1057.
- Maunsell, J. H., Ghose, G. M., Assad, J. A., McADAMS, C. J., Boudreau, C. E., & Noerager, B. D. (1999). Visual response latencies of magnocellular and parvocellular LGN neurons in macaque monkeys. *Visual Neuroscience*, 16(1), 1-14.
- 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.
- Maurage, P., Pesenti, M., Philippot, P., Joassin, F., & Campanella, S. (2009). Latent deleterious effects of binge drinking over a short period of time revealed only by electrophysiological measures. *Journal of Psychiatry & Neuroscience : JPN*, 34(2), 111-118.
- Maurage, P., Philippot, P., Joassin, F., Pauwels, L., Pham, T., Prieto, E. A., ... & Campanella, S. (2008). The auditory-visual integration of anger is impaired in alcoholism: an event-related potentials study. *Journal of Psychiatry & Neuroscience: JPN*, 33(2), 111.
- Maurage, P., Philippot, P., Verbanck, P., Noel, X., Kornreich, C., Hanak, C., & Campanella, S. (2007). Is the P300 deficit in alcoholism associated

- with early visual impairments (P100, N170)? An oddball paradigm. *Clinical Neurophysiology*, *118*(3), 633–644.
- Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1978). A questionnaire measure of habitual alcohol use. *Psychological Reports*, *43*(3), 803–806.
- Michimata, C., Okubo, M., & Mugishima, Y. (1999). Effects of background color on the global and local processing of hierarchically organized stimuli. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *11*(1), 1–8.
- Mota, N., Parada, M., Crego, A., Doallo, S., Caamaño-Isorna, F., Holguín, S. R., ... & Corral, M. (2013). Binge drinking trajectory and neuropsychological functioning among university students: a longitudinal study. *Drug and Alcohol Dependence*, *133*(1), 108–114.
- Moynihan, J., Rose, M., van Velzen, J., & de Fockert, J. (2016). Local and global visual processing and eating disorder traits: An event-related potential study. *Biological Psychology*, *115*, 27–34.
- Müller-Oehring, E. M., Schulte, T., Fama, R., Pfefferbaum, A., & Sullivan, E. V. (2009). Global - Local interference is related to callosal compromise in alcoholism: A Behavior DTI association study. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *33*(3), 477–489.
- Müller-Oehring, E. M., Schulte, T., Raassi, C., Pfefferbaum, A., & Sullivan, E. V. (2007). Local - global interference is modulated by age, sex and anterior corpus callosum size. *Brain Research*, *1142*, 189–205.
- National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. (2004). NIAAA council approves definition of binge drinking. *NIAAA Newsletter*, *3*(3).
- Navon, D. (1977). Forest before trees: The precedence of global features in

- visual perception. *Cognitive Psychology*, 9(3), 353-383.
- Nolen-Hoeksema, S., & Hilt, L. (2006). Possible contributors to the gender differences in alcohol use and problems. *The Journal of General Psychology*, 133(4), 357-374.
- Norman, J. (2002). Two visual systems and two theories of perception: An attempt to reconcile the constructivist and ecological approaches. *Behavioral and Brain Sciences*, 25(1), 73-96.
- Olbrich, H. M., Maes, H., Valerius, G., Langosch, J. M., Gann, H., & Feige, B. (2002). Assessing cerebral dysfunction with probe-evoked potentials in a CNV task - a study in alcoholics. *Clinical Neurophysiology*, 113(6), 815-825.
- 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(4), 350.
- Parada, M., Corral, M., Mota, N., Crego, A., Holguín, S. R., & Cadaveira, F. (2012). Executive functioning and alcohol binge drinking in university students. *Addictive Behaviors*, 37(2), 167-172.
- Patrick, M. E., & Schulenberg, J. E. (2014). Prevalence and predictors of adolescent alcohol use and binge drinking in the United States. *Alcohol Research: Current Reviews*, 35(2), 193.
- Patton, J. H., Stanford, M. S., & Barratt, E. S. (1995). Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. *Journal of Clinical Psychology*, 51(6), 768-774.
- Peyrin, C., Michel, C. M., Schwartz, S., Thut, G., Seghier, M., Landis, T.,

- ... & Vuilleumier, P. (2010). The neural substrates and timing of top - down processes during coarse-to-fine categorization of visual scenes: A combined fMRI and ERP study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *22*(12), 2768-2780.
- Pfefferbaum, A., Adalsteinsson, E., & Sullivan, E. V. (2006). Dysmorphology and microstructural degradation of the corpus callosum: Interaction of age and alcoholism. *Neurobiology of Aging*, *27*(7), 994-1009.
- 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.
- Poirel, N., Krakowski, C. S., Sayah, S., Pineau, A., Houdé, O., & Borst, G. (2014). Do you want to see the tree? Ignore the forest. *Experimental Psychology*, *61*(3), 205-214.
- Poirel, N., Pineau, A., & Mellet, E. (2008). What does the nature of the stimuli tell us about the Global Precedence Effect?. *Acta Psychologica*, *127*(1), 1-11.
- Polich, J. (2007). Updating P300: an integrative theory of P3a and P3b. *Clinical Neurophysiology*, *118*(10), 2128-2148.
- Porjesz, B., & Begleiter, H. (1987). *Evoked brain potentials and alcoholism. In Neuropsychology of Alcoholism: Implications for Diagnosis and Treatment*. Guilford Press, New York, 45-63.
- Potts, G. F., & Tucker, D. M. (2001). Frontal evaluation and posterior

- representation in target detection. *Cognitive Brain Research*, *11*(1), 147–156.
- Prabhu, V. R., Porjesz, B., Chorlian, D. B., Wang, K., Stimus, A., & Begleiter, H. (2001). Visual p3 in female alcoholics. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *25*(4), 531–539.
- Pratt, N., Willoughby, A., & Swick, D. (2011). Effects of working memory load on visual selective attention: behavioral and electrophysiological evidence. *Frontiers in Human Neuroscience*, *5*, 57.
- Proverbio, A. M., Minniti, A., & Zani, A. (1998). Electrophysiological evidence of a perceptual precedence of global vs. local visual information. *Cognitive Brain Research*, *6*(4), 321–334.
- Rehm, J., Baliunas, D., Borges, G. L., Graham, K., Irving, H., Kehoe, T., ... & Roerecke, M. (2010). The relation between different dimensions of alcohol consumption and burden of disease: an overview. *Addiction*, *105*(5), 817–843.
- Roalf, D., Lowery, N., & Turetsky, B. I. (2006). Behavioral and physiological findings of gender differences in global–local visual processing. *Brain and Cognition*, *1*(60), 32–42.
- Roberts, W., Miller, M. A., Weafer, J., & Fillmore, M. T. (2014). Heavy drinking and the role of inhibitory control of attention. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, *22*(2), 133.
- Robertson, L. C., & Lamb, M. R. (1991). Neuropsychological contributions to theories of part/whole organization. *Cognitive Psychology*, *23*(2), 299–330.

- Robertson, L. C., Stillman, R., & Delis, D. C. (1985). The effect of alcohol abuse on perceptual reference frames. *Neuropsychologia*, *23*(1), 69–76.
- Ruidavets, J. B., Ducimetière, P., Evans, A., Montaye, M., Haas, B., Bingham, A., . . . & Bongard, V. (2010). Patterns of alcohol consumption and ischaemic heart disease in culturally divergent countries: the Prospective Epidemiological Study of Myocardial Infarction (PRIME). *Bmj*, *341*, c6077.
- Salas-Gomez, D., Fernandez-Gorgojo, M., Pozueta, A., Diaz-Ceballos, I., Lamarain, M., Perez, C., & Sanchez-Juan, P. (2016). Binge drinking in young university students is associated with alterations in executive functions related to their starting age. *PloS One*, *11*(11), e0166834.
- 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.
- Schaffer, S., Schubö, A., & Meinecke, C. (2011). Electrophysiological correlates of target eccentricity in texture segmentation. *International Journal of Psychophysiology*, *80*(3), 198–209.
- Schulte, T., Sullivan, E. V., Müller-Oehring, E. M., Adalsteinsson, E., & Pfefferbaum, A. (2005). Corpus callosal microstructural integrity influences interhemispheric processing: a diffusion tensor imaging study. *Cerebral Cortex*, *15*(9), 1384–1392.
- Schweinsburg, A. D., McQueeny, T., Nagel, B. J., Eyler, L. T., & Tapert, S. F. (2010). A preliminary study of functional magnetic resonance imaging response during verbal encoding among adolescent binge

- drinkers. *Alcohol*, 44(1), 111-117.
- Shedden, J. M., Milliken, B., Watter, S., & Monteiro, S. (2013). Event-related potentials as brain correlates of item specific proportion congruent effects. *Consciousness and Cognition*, 22(4), 1442-1455.
- Smith, J. L., Johnstone, S. J., & Barry, R. J. (2008). Movement-related potentials in the Go/NoGo task: the P3 reflects both cognitive and motor inhibition. *Clinical Neurophysiology*, 119(3), 704-714.
- Smith, K. W., Gierski, F., Andre, J., Dowell, N. G., Cercignani, M., Naassila, M., & Duka, T. (2017). Altered white matter integrity in whole brain and segments of corpus callosum, in young social drinkers with binge drinking pattern. *Addiction Biology*, 22(2), 490-501.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. (1970). *Test Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Squeglia, L. M., Sorg, S. F., Schweinsburg, A. D., Wetherill, R. R., Pulido, C., & Tapert, S. F. (2012). Binge drinking differentially affects adolescent male and female brain morphometry. *Psychopharmacology*, 220(3), 529-539.
- Squeglia, L. M., Spadoni, A. D., Infante, M. A., Myers, M. G., & Tapert, S. F. (2009). Initiating moderate to heavy alcohol use predicts changes in neuropsychological functioning for adolescent girls and boys. *Psychology of Addictive Behaviors*, 23(4), 715.
- Stavro, K., Pelletier, J., & Potvin, S. (2013). Widespread and sustained cognitive deficits in alcoholism: a meta analysis. *Addiction Biology*,

- 18(2), 203–213.
- Stephan, K. E., Marshall, J. C., Penny, W. D., Friston, K. J., & Fink, G. R. (2007). Interhemispheric integration of visual processing during task-driven lateralization. *Journal of Neuroscience*, 27(13), 3512–3522.
- Stiles, J., Akshoomoff, N., & Haist, F. (2013). *The development of visuospatial processing*. In Neural Circuit Development and Function in the Brain, 271–296.
- Sullivan, E. V., Mathalon, D. H., Ha, C. N., Zipursky, R. B., & Pfefferbaum, A. (1992). The contribution of constructional accuracy and organizational strategy to nonverbal recall in schizophrenia and chronic alcoholism. *Biological Psychiatry*, 32(4), 312–333.
- Tapert, S. F., Brown, G. G., Kindermann, S. S., Cheung, E. H., Frank, L. R., & Brown, S. A. (2001). FMRI Measurement of Brain Dysfunction in Alcohol-Dependent Young Women. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 25(2), 236–245.
- Tapert, S. F., Schweinsburg, A. D., Barlett, V. C., Brown, S. A., Frank, L. R., Brown, G. G., & Meloy, M. J. (2004). Blood oxygen level dependent response and spatial working memory in adolescents with alcohol use disorders. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 28(10), 1577–1586.
- 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 and Alcoholism*, 37(2), 187–192.
- Tucker, M. J. (1993). Recommended standard for wave data sampling and

- near-real-time processing. *Ocean Engineering*, 20(5), 459-474.
- Van Veen, V., & Carter, C. S. (2002). The anterior cingulate as a conflict monitor: fMRI and ERP studies. *Physiology & Behavior*, 77(4-5), 477-482.
- Viner, R. M., & Taylor, B. (2007). Adult outcomes of binge drinking in adolescence: findings from a UK national birth cohort. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 61(10), 902-907.
- Volberg, G., & Hübner, R. (2004). On the role of response conflicts and stimulus position for hemispheric differences in global/local processing: An ERP study. *Neuropsychologia*, 42(13), 1805-1813.
- Watson, T. L. W. (2013). Implications of holistic face processing in autism and schizophrenia. *Frontiers in Psychology*, 4, 414.
- Weber, A., Remky, A., Bienert, M., Kirschkamp, T., Rennings, C., Roessler, G., & Plange, N. (2013). Retrobulbar blood flow and visual field alterations after acute ethanol ingestion. *Clinical Ophthalmology*, 7, 1641-1646.
- Wechsler, H., & Isaac, N. (1992). 'Binge' Drinkers at Massachusetts Colleges: Prevalence, Drinking Style, Time Trends, and Associated Problems. *Jama*, 267(21), 2929-2931.
- Wechsler, H., Lee, J. E., Kuo, M., Seibring, 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 students: What's five drinks?. *Psychology of Addictive Behaviors, 15*(4), 287.
- Wegner, A., Günthner, A., & Fahle, M. (2001). Visual performance and recovery in recently detoxified alcoholics. *Alcohol and Alcoholism, 36*(2), 171-179.
- Weinbach, N., Perry, A., Sher, H., Lock, J. D., & Henik, A. (2017). Weak central coherence in weight restored adolescent anorexia nervosa: Characteristics and remediation. *International Journal of Eating Disorders, 50*(8), 924-932.
- Weissenborn, R., & Duka, T. (2003). Acute alcohol effects on cognitive function in social drinkers: Their relationship to drinking habits. *Psychopharmacology, 165*(3), 306-312.
- Weissman, D. H., Giesbrecht, B., Song, A. W., Mangun, G. R., & Woldorff, M. G. (2003). Conflict monitoring in the human anterior cingulate cortex during selective attention to global and local object features. *Neuroimage, 19*(4), 1361-1368.
- White, A., & Hingson, R. (2013). The burden of alcohol use: Excessive alcohol consumption and related consequences among college students. *Alcohol Research : Current Reviews, 35*(2), 201-218.
- White, A. M., & Swartzwelder, H. S. (2004). Hippocampal function during adolescence: a unique target of ethanol effects. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1021*(1), 206-220.
- Wilsnack, S. C., Wilsnack, R. W., & Kantor, L. W. (2013). Focus on:

- Women and the costs of alcohol use. *Alcohol Research: Current Reviews*, 35(2), 219–228.
- Winward, J. L., Hanson, K. L., Bekman, N. M., Tapert, S. F., & Brown, S. A. (2014). *Journal of the International Neuropsychological Society*, 20(2), 218–229.
- World Health Organization. (2000). *International guide for monitoring alcohol consumption and related harm*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2014). *Global status report on alcohol and health-2014*. World Health Organization.
- Yoo, J. Y., & Kim, M. S. (2016). Deficits in decision-making and reversal learning in college students who participate in binge drinking. *Neuropsychiatry*, 6(6), 321–330.
- Yoshida, T., Yoshino, A., Takahashi, Y., & Nomura, S. (2007). Comparison of hemispheric asymmetry in global and local information processing and interference in divided and selective attention using spatial frequency filters. *Experimental Brain Research*, 181(3), 519–529.
- Zhang, B. W., Zhao, L., & Xu, J. (2007). Electrophysiological activity underlying inhibitory control processes in late-life depression: a Go/Nogo study. *Neuroscience Letters*, 419(3), 225–230.
- Zhuang, X., King, A., McNamara, P., Pokorny, J., & Cao, D. (2012). Differential effects of alcohol on contrast processing mediated by the magnocellular and parvocellular pathways. *Journal of Vision*, 12(11), 16–16.

- Zhuang, X., Kang, P., King, A., & Cao, D. (2015). Alcohol intoxication impairs mesopic rod and cone temporal processing in social drinkers. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *39*(9), 1842-1849.
- Zung, W. W., Richards, C. B., & Short, M. J. (1965). Self-rating depression scale in an outpatient clinic: further validation of the SDS. *Archives of General Psychiatry*, *13*(6), 508-515.

ABSTRACT

An event-related potential study of local-global visual perception in female college students with binge drinking

Soyeon Lim

Department of Psychology

Graduate School of

Sungshin University

This study investigated local-biased visual perception in female college students with binge drinking (BD) using event-related potentials (ERPs). Based on the Korean version of Alcohol Use Disorder Identification Test and Alcohol Use Questionnaire scores, participants were assigned into BD ($n=24$) and non-BD ($n=23$) groups. Local-global processing was assessed using a local-global paradigm, in which large stimuli (global level) composed of small stimuli (local level) were presented. The stimuli presented at global and local levels were congruent or incongruent. The global and local conditions required identification of target stimuli presented at global level and local level, respectively. The behavioral results showed

that the BD and non-BD groups did not differ in terms of accuracy and response time. The two groups processed the target stimuli presented at global level more accurately and faster than those presented at local level. In terms of ERPs, the BD and non-BD groups showed significantly larger N100 amplitude in global incongruent condition than local incongruent condition, larger P150 amplitude in global condition than local condition. In addition, both groups exhibited significantly larger N200 amplitudes in response to target stimuli presented at local level than to those presented at global level, and to the incongruent stimuli than to congruent stimuli in the local condition. However, the BD group showed significantly smaller P300 amplitude than non-BD group especially in the local condition. Additionally, a negative correlation between P300 amplitude and binge drinking score was observed, i.e., severer binge drinking smaller P300 amplitude. The N100 reflects early visual attention, the P150 is known to reflect target detection based on visual features, the N200 reflects conflict monitoring and the P300 is known to reflect cognitive inhibition and attentional allocation. In the global-local paradigm, the local condition required to attend to local target while ignoring global non-target. Therefore, the present results indicate that female college students with binge drinking do not have local-biased visual processing, instead have difficulties in inhibition of irrelevant stimuli.

Key word: binge drinking, local-global visual perception, attentional inhibition, ERP, N100, P150, N200, P300