



## 정서유도 음악에 대한 시각장애인과 일반인의 뇌파 반응의 차이\*

박혜영\*\*

### Differences in EEG Response to Emotion-inducing Music between People with Visual Impairment and those with Normal Vision\*

Park, Hye-young\*\*

#### ABSTRACT

**[Purpose]** The purpose of this study was to quantitatively investigate differences in neurophysiological functions which occur when processing music information through analyzing EEG responses to emotion-inducing music between people with visual impairment (VI) and those with normal vision (NV). **[Method]** For 15 VI and 15 NV, there were examined that differences in EEG (alpha and beta) responses to specific emotion-inducing music with clear emotional valence and emotional arousal according to the type of emotions (happiness, sadness, anger, and fear) between the groups. In addition, the ratio of alpha to beta (RAB), respectively alpha for relaxation and beta for arousal, was analyzed in order to investigate differences in responses of EEG arousal to emotion-inducing music between the groups. **[Results]** With regard to differences in alpha of EEG responses, there was found that the VI scored significantly lower than the NV in all emotion types. In particular, the VI showed the highest alpha value in sadness, while the NV scored the highest in happiness. For beta value, the VI marked the higher than the NV in all emotion types, however, there were not found statistically significant differences. In addition, for measured relaxation/arousal responses of the EEG, the VI showed significantly lower values than the NV, and it was confirmed arousal was more activated than relaxation among the VI. **[Conclusion]** Through the EEG measurement of the emotion-inducing music, differences in emotional responses to music between the VI and the NV were objectively investigated, and it is proposed that music programs considering the characteristics of music emotion of the VI could be developed by further researches.

**Key Words** : Visual Impairment, Music, Emotion Type, EEG, Arousal

\* 이 논문은 2018년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 인문사회분야 신진연구자지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2018S1A5A2A02070085)

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea(NRF-2018S1A5A2A02070085)

\*\* 제 1저자, 고신대학교 교회음악대학원 음악치료전공 조교수(legendphy@kosin.ac.kr)  
Assistant Professor, Major in Music Therapy, Kosin University

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

청각 매체인 음악은 음향적 속성에 따라 감각적 반응이 발생한다. 이는 감상자의 생리적 변화를 야기하게 되고(Scherer, 2004), 뇌파, 근전도, 맥박, 심박, 호흡, 피부온도 변화 등을 측정함으로써 음악에 대한 정서 반응을 분석할 수 있다(Baumgartner, Esslen, & Jäncke, 2006; Gupta & Gupta, 2005; Lin et al., 2010). 또한 뇌 신경과학 기반 연구방법으로 음악이 유도하는 정서 반응을 살펴본 연구들도 있다(Koelsch, 2010; Scherer, 2000). 많은 연구에서 음악을 감상할 때, 생리적 반응이나 다양한 유형의 정서 경험, 외현화 및 정서 조절 등이 일어나는 것은 대뇌 구조물들의 상호작용에 의한 것이라는 결과를 보고하고 있다(Blood & Zatorre, 2001; Koelsch et al., 2006; Menon & Levitin, 2005; Scherer, 2000). 다시 말해, 음악 정서는 감상자에게 지각된 청각 자극이 신경학적 정보 처리 과정을 거쳐 나타난 것이라는 주장이다(Zatorre, 2003). 이는 장애로 인해 청각 자극의 수용 경로가 일반인과 다른 시각장애인의 음악 정서가 일반인의 음악 정서와는 다를 수 있다는 것을 시사한다(Adamek & Darrow, 2005).

시각은 음악 정서에 영향을 미칠 수 있는 또 하나의 감각이다. 일반적으로 시각적 심상(visual imagery)은 음악 정서 유도의 주요한 기제로(Darrow & Novak, 2007; Juslin & Västfjäll, 2008), 시각적 자극에 의해 활성화되는 대뇌 구조물들이 음악을 감상할 때에도 유사하게 활성화된다는 뇌 영상 연구 결과들에 의해 입증되었다(Farah, 2000; Zatorre & Halpern, 2005). 시각적 심상은 감상자의 내적 요인으로 여겨져 왔으며(Deschenes, 1995; Juslin et al., 2008), 유도된 정서에 따라 심상의 내용 뿐 아니라(Lyman & Waters, 1989; Trainor & Trehub, 1992) 생리학적 반응 패턴에도 차이가 있다는 것이 밝혀졌다(Lundqvist et al., 2008; Rickard, 2004). 따라서, 시각 경험에 제한이 있는 시각장애인은 경험에 대한 상징의 시각적 요소에도 제한을 받을 수 있으므로, 기존의 이론적 틀을 토대로 시각장애인의 음악 정서를 설명하는 것에 대해서는 문제제기가 불가피하다.

시각장애인들은 일반인들과 마찬가지로 기분전환이나 각성 등 정서적인 환기 수단으로 음악을 활용하고 있다(박혜영, 정현주, 박순희, 2015). 시각장애인의 음악 정서와 관련한 기존 연구는 자기 보고식(self-reported) 평가 척도를 통해 시각장애인과 일반인의 음악 정서 인식을 비교한 연구가 유일하다(Park & Chong, 2019). 해당 연구에서는 음악으로 유도되는 기본 정서를 행복, 슬픔, 분노, 두려움으로 분류하여 정서 유형별 정서가(valence), 정서 강도(intensity), 정서 각성(arousal), 선호(preference)

에서 집단 간 유의한 차이가 나타났다고 보고하였다. 가장 큰 차이를 보인 정서는 슬픔과 두려움으로, 슬픔에서는 시각장애인이 일반인에 비해 유의하게 높은 반응을 나타낸 반면, 두려움에서는 시각장애인이 유의하게 낮은 반응을 보였다. 이러한 결과는 두 집단 간 음악 정서 인식의 차이를 밝히는 데에 기초자료로 활용될 수 있으나, 개인이 지각한 주관적 응답을 분석한 것으로서 응답자 간 객관적 비교에 제한이 있고, 집단 간 차이의 원인 및 기전에 대해서는 타당한 설명을 제시하지 못하였다. 더욱이 시각장애인이 음악을 통해 다양한 정서를 체험하고 표현할 수 있는 직접 경험 기반(hands-on experience) 프로그램을 구상할 때에, 이들의 보상 및 대체 감각을 음악과 정서에 연계시켜 극대화할 수 있는 방법을 탐구하기 위해서는 보다 과학적인 검증을 토대로 한 연구가 필요하다.

이에 본 연구는 특정 정서를 유도하는 음악을 통해 시각장애인과 일반인의 정서 반응을 객관적으로 비교 분석하여 그 특성을 알아보고자 한다. 즉, 본 연구는 음악 정서 반응에 대한 정량적 분석 도구로 EEG(Electroencephalogram)를 사용함으로써, 기존의 정서 연구와의 차별화를 시도하고자 한다. EEG 측정은 음악 감상 시 감상자의 감정, 정서에 미치는 영향, 음악적 자극이 뇌에 유발하는 변화를 살펴보기 위한 연구에서 최근 활발히 사용되고 있다(김승열, 정영수, 2015; 이근철, 권성호, 이강현, 2013; 이소민, 변성우, 이석필, 2014; 임성진, 신철진, 2011; Varotto et al., 2012; Verrusio et al., 2015; Vijayalakshmi, Sridhar, & Khanwani, 2010).

특히, EEG 측정은 음악 감상 시 참여자의 뇌에서 진행되고 있는 변화를 관찰할 수 있으므로, 자극과 반응만으로는 설명할 수 없는 생리적 현상과 심리적 변화에 작용하는 뇌 활동을 반영한 정서를 신경과학적으로 살펴볼 수 있다는 이점이 있다(김은영, 2005). 따라서 본 연구에서는 특정 정서를 유도하는 음악 자극을 통해 시각장애인과 일반인의 정서 반응을 EEG 측정으로 비교 분석함으로써, 시각장애인의 음악 정서 반응 특성을 밝히고, 그 요인을 알아보고자 한다. 시각장애인이 접근 용이하고 적극적으로 활용하고 있는 음악을 사용하여 이를 일반인과 비교 분석함으로써, 음악 정서의 지각과 인식 과정에 대한 정확한 이해를 도모할 수 있다. 특히, EEG 측정을 통한 뇌파 비교를 통해 시각장애인의 음악 정서 처리 과정에 대한 뇌기능 변화의 메커니즘을 밝히는 데에 이론적 근거를 제시하고자 한다. 이는 시각장애인이 사회의 일원으로서 일반인과 정서적 공감과 소통을 보다 효율적으로 할 수 있도록 돕는 음악 프로그램을 개발하는 데 적용 가능한 기초자료를 제공할 수 있을 것이다.

이를 위해 음악 정서 유형의 범위를 기본 정서 유형 네 가지(행복, 슬픔, 분노, 두려움)로 제한하였다(박혜영, 정현주, 2015; Balkwill & Thompson, 1999; Eerola, 2010; Fritz et al., 2009; Thayer & Faith, 2001). 이는 음악과 연관되는 변인들을 최소화하여 시각장애로 인한 음악 정서 반응의 특성을 분석하는 데 실험의 신뢰도를 높이기 위한 것이다. 즉, 전문가로부터 각 정서 유형을 명확하게 표현하고 있다고 검증된 음악

발췌본을 사용하여 시각장애 유무에 따른 차이를 조사함으로써, 시각 손상으로 인해 야기된 음악 외적 요인이 음악 정서에 미치는 영향을 살펴보고자 한다. 본 연구에서는 시각장애인과 일반인의 뇌의 기능적 차이에 의한 음악 정보 처리를 정량적이고 객관적인 자료를 토대로 하여 체계적으로 검증하고자 한다.

## 2. 연구 문제

본 연구는 시각 경험에 제한이 있는 시각장애인의 음악 정서 반응을 EEG 분석을 통해 살펴보고자 한다. 즉, 선행연구를 통해 밝혀진 시각장애인과 일반인 간의 음악 정서 인식의 차이를 분명한 정서가(emotional valence)와 정서 각성(emotional arousal)을 가진 특정 정서 유도 음악에 대한 뇌파 반응을 살펴볼 것이다. 이를 위해서 본 연구는 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 시각장애인과 일반인의 특정 정서 유도 음악에 대한 정서유형별 뇌파 반응에 차이가 있는가?

둘째, 시각장애인과 일반인의 특정 정서 유도 음악에 대한 정서유형별 각성반응에 차이가 있는가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 참여자

본 연구의 연구 문제 규명을 위해 30명(시각장애인 15명, 일반인 15명)을 연구 참여자로 하였다. 20세 이상 40세 미만의 오른손잡이(Schmidt & Trainor, 2001) 성인을 대상으로 하였으며, 연구 참여 의사를 자발적으로 밝힌 시각장애인 및 일반인으로서, 참여자들로부터 동의서를 받아 진행하였다. 또한 음악 전공 여부가 정서 인식에 영향을 미칠 수 있으므로(Misenhelter & Price, 2001), 본 연구의 일반화를 위해 음악 전공자는 제외하였다. 구체적인 참여자 선정기준은 다음과 같다.

- 만 20세 이상 40세 미만의 성인으로 언어로 의사소통이 가능한 자
- 오른손잡이로 확인이 된 자
- 청력에 어려움이 없다고 판단(난청 자가 진단 테스트 확인)된 자
- 시각장애인의 경우 장애인증명서를 발급받은 자
- 중증 시각장애인으로, 시각장애 이외에 다른 장애가 없는 자

본 연구에서는 참여자의 윤리적 보호를 위하여 연구자가 소속된 기관의 윤리심의 위원회의 심사를 거쳐 승인된 내용에 준하여 연구를 진행하였다(IRB 2018-0089). 참여자 모집 시 본 연구의 목적과 과정을 설명한 후 자발적으로 참여에 동의하는 경우에 연구대상자로 선정하였고, 본인의 의사에 따라 언제든지 참여를 중단할 수 있으며 이로 인한 어떠한 불이익도 없다는 것을 설명하였다. 또한 연구 참여시 익명성이 보장되며, 연구 내용과 결과는 연구 이외의 목적으로 사용되지 않을 것임을 설명한 후 이 모든 내용에 대해 서면 동의를 받은 후 시행하였다. 본 연구의 참여자들에 대한 기본 정보는 <Table 1>과 같다.

**<Table 1> Demographic characteristics of participants (N = 30)**

Classification		VI (n = 15)	NV (n = 15)	$\chi^2$ or <i>t</i>	<i>p</i>
		n(%) or M ± SD	n(%) or M ± SD		
Gender	Male	9 (60.0)	8 (53.3)	.136	.71
	Female	6 (40.0)	7 (46.7)		
Age	-	30.09 ± 4.96	29.05 ± 4.85	0.467	.64
Music education	None	2 (13.3)	1 (6.7)	0.533	.91
	Less than 1 year	5 (33.3)	5 (33.3)		
	1 - 3 years	6 (40.0)	6 (40.0)		
	More than 3 years	2 (13.3)	3 (20.0)		
Current emotional state	Valence	3.14 ± .52	3.28 ± .29	-1.173	.21
	Arousal	2.26 ± .49	2.38 ± .74	-1.289	.11

Note. Demographic classifications of each group were analyzed using chi-square test and independent t-test to determine the equivalence between groups.

## 2. 연구 도구

### 1) EEG 측정

뇌파 측정을 위해 전산화 뇌파측정기인 QEEG-8(모델명:LXE3208, LAXTHA Inc.) 장비를 사용하였다. 참여자의 뇌파는 256Hz 샘플링 주파수, 0.5~50Hz의 통과필터, 12-bit AD변환에 의해 컴퓨터로 저장하였다. 머리 표면 총 8부위에서 모노폴라 방식으로 뇌파를 측정하였으며, 국제전극배치법 10-20 시스템(international 10-20 system)에 따라 차례로 Fp1, Fp2, F3, F4, T3, T4, P3, P4 위치에 측정전극을 부착하였다(이근철, 권성호, 이강현, 2013). 기준전극(reference electrode)은 오른쪽 귓볼 뒤에, 접지전극(ground electrode)은 이마에 부착하였으며, 전극은 금으로 도포된 접시 형태의 디스크전극을 사용하였다. 뇌파 기록 시작은 잡파(artifacts)의 혼입이 없는 안정된 뇌파가 10초 이상 지속되었을 때 측정을 시작하였다(이수경, 심준영, 2011). 측정된 자료는 실시간 데이터 수집 및 시계열 분석(time series analysis) 프로그램인 락싸

(Iaxtha)사의 TeleScan을 사용하여 수집하고 각 대역별 값의 스펙트럼을 분석하였다.

본 연구에서 뇌파의 주파수는 알파파(8-13Hz), 베타파(14-30Hz)로 설정하여 분석하였다. 왜냐하면 델타파(0-4Hz)는 깊은 수면이나 뇌질환 상태에서 나타나고, 세타파(4-8Hz)는 지각과 꿈의 중간상태이며, 감마파(30-50Hz)의 경우 뇌손상과 같은 병적 상태에서 나타나는 것이므로, 본 연구에서 확인하고자 하는 결과와 연관성이 적은 것으로 판단되어 분석 자료에서 제외하였다. 뇌파 분석을 위해 뇌파측정으로 얻어진 아날로그 원자료를 TeleScan을 이용하여 주파수 변환을 실시한 후, 파워스펙트럼(PowerSpectrum) 분석으로 뇌파의 주파수 정보를 획득하였다. 이후 대역통과 필터를 적용하여 상대알파파와 상대베타파를 추출하였다. 알파파의 측정치가 높다는 것은 이완상태 즉, 맥박, 혈압 및 호흡의 안정상태, 근육이 이완되고 의식이 집중되며 건강하고 스트레스가 없이 마음이 편안한 상태를 말한다. 반면, 베타파의 측정치가 높다는 것은 각성상태 즉, 흥분상태로 인지적으로 스트레스를 유발하는 불안한 상태이다. 또한 뇌파 반응에서의 각성효과를 살펴보기 위해 상대베타파에 대한 상대알파파를 분석하였다. 즉, 상대베타파에 대한 상대알파파(Alpha/Beta)의 비율을 나타내는 뇌파지표 RAB(Ratio of Alpha to Beta, 8-13/13-30Hz)의 크기를 주파수대역에 따른 파워스펙트럼을 분석하여 그 특성을 검토하였다(황미경, 권만우, 2018).

## 2) 특정 정서 유도 음악

본 연구에서 사용한 음악은 특정 정서에 대한 감상자의 인식을 알아보기 위해 120명의 20세 이상 40세 미만 성인(시각장애인 60명, 일반인 60명)을 대상으로 정서의 명확성과 전달력이 강하다고 입증된 발취본(Park & Chong, 2019)과 관련 선행 연구에서 밝혀진 정서 유형별 음악 요소 특성을 토대로 본 연구의 의도에 맞게 재구성하여 사용하였다. 기존 연구는 ‘행복’에서의 리듬적 요소(Gabrielsson & Lindstrom, 2001; Khalfa et al., 2008), ‘슬픔’의 선율 혹은 화음 진행 등 조성적 요소(Gagnon & Peretz, 2003; Juslin & Laukka, 2003), ‘분노’와 ‘두려움’은 음조직과 음색이 해당 정서를 유도하는 데에 특징적인 요소인 것으로 밝혀졌다(Webster, & Weir, 2005). 이에 본 연구에서는 ‘행복’ 음악은 장조로 템포는 메트로놈 빠르기 138에서 248로 단순하고 반복적인 리듬형을 가지는 곡으로, ‘슬픔’ 음악은 단조로 메트로놈 빠르기 60에서 72, 저음역대의 멜로디와 화음 변화가 빈번한 곡으로, ‘분노’는 조성이 불규칙적으로 변화하고 성부수가 많아 음량이 크며 음조직의 밀도가 높은 곡으로, ‘두려움’은 조성감이 명확하지 않고 빠르기를 예측하기 어려우며, 선율의 급격한 도약, 불협적인 화성, 날카로운 악기 음색 등이 강조된 곡으로 선정하였다. 선곡 시 선행 경험에 의한 연상 작용을 배제하기 위하여 널리 알려지지 않은 곡을 선택하고, 가사가 주는 정서적 영향을 통제하기 위해 성악곡은 제외하였다(Scherer & Zentner, 2008). 기본 정서 유형별(행복, 슬픔, 분노, 두려움) 발취 음악의 길이는 1분 내외로, 이는 선행 연구에서

음악이 특정 정서를 유도하는 데에 충분한 시간을 근거로 하였다. 이에 최종적으로 네 개의 기본 정서 유형별 각 4곡씩 총 16곡을 선정하고, 타당도는 전문가 3인(음악 교육, 음악치료, 작곡 10년 이상 경력자)이 검증하였다.

### 3) 현재 정서 상태 측정

감상 직전 연구 참여자의 정서 상태가 음악 정서에 영향을 미친다는 선행 연구 결과를 바탕으로(Park & Chong, 2019) 한국판 정적 정서 및 부적 정서 척도 (Positive affect and negative affect schedule; PANAS)에 분류된 정서 형용사들 중 기분상태 측정 도구(Profile of Mood States: POMS)와의 상관분석에서 상관계수가 높게 나타난 순서대로 5개를 선정하였다(이현희, 김은정, 이민규, 2003). 선정된 5개의 단어 중 본 연구에서 음악 정서 반응의 주요 요소로 다루어지는 정서가(valence)와 정서 각성(arousal)을 조사할 수 있는 용어를 연구자가 임의로 선택하였다. 이를 관련 대립 형용사 쌍으로 재분류하여, 최종적으로 정서가는 ‘우울한-즐거운’, 정서 각성은 ‘나른한-각성된’으로 의미변별척도를 사용하여 Likert 5점 척도 방식으로 평정하였다.

## 3. 연구 절차

본 연구의 절차는 다음과 같다.

Pilot study	Validation of research tools	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reorganization of music excerpts of previous (validity verification by 3 experts)</li> <li>• Review of EEG measurement procedures and methods</li> </ul>
↓		
Main study  (Approximately 50 minutes)	Signing consent form	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listen to the explanation of the study and agree to voluntarily participate (5 min)</li> <li>• Mark current emotional state (2 min)</li> <li>• EEG measurement (40 min)                             <ol style="list-style-type: none"> <li>① Electrode attachment (5 min)</li> <li>② Exercise before tasks (3 min)</li> <li>③ Measurement of initial resting state (3 min)</li> <li>④ Listening to 16 music excerpts in which 4 emotion types are played in randomly order (24 min) (60 seconds for each music excerpt * 4 emotion types * 4 pieces) + (30 seconds break * 16 pieces)</li> <li>⑤ Electrode removal (5 min)</li> </ol> </li> <li>• Completion demographic information and basic questionnaire (3 min)</li> </ul>
	↓	
	Reporting current emotional state	
	↓	
EEG measurement of music emotion		
↓		
Demographic questionnaire		

제시되는 음악은 노트북을 통해 헤드폰으로 청취하게 하고, 측정 시 잡파(artifact)를 통제하기 위해 눈을 감은 채 안대를 착용하도록 하였다(이근철 외, 2013). 뇌파측정 시 유의사항으로 스마트폰 등 모든 전자 기기는 끄고, 참여자의 신체 움직임을 최소화하여 가능한 편안한 자세로 의자에 앉은 상태에서 실시하였다. 측정 시에는 대화를 하지 않으며, 앉은 자세에서 치아를 약간 벌리듯이 힘을 빼고, 눈을 감을 때에도 긴장을 푼 상태로 가능하면 눈을 깜박이지 않도록 안내하였다. 각 연구 참여자별 총 예상 검사 소요 시간은 약 50분이었다.

#### 4. 자료 분석

본 연구의 통계적 자료 분석은 Statistical Package for Social Science(SPSS version 22.0) 프로그램을 사용하여 실시하였다. 시각장애인과 일반인의 정서유형(행복, 슬픔, 분노, 두려움)에 대한 뇌파 상대파위의 평균 및 표준 편차를 서술적 통계 결과로 산출하였다. 또한 정서유도 음악의 뇌파 반응(알파파, 베타파)의 집단 간 차이, 그리고 정서유도 음악의 뇌파 각성반응(베타파에 대한 알파파의 비율)인 RAB 값의 집단 간 차이는 독립표본 t검정으로 확인하였다.

### Ⅲ. 연구 결과

#### 1. 정서유형별 뇌파의 집단 간 차이

시각장애인과 일반인의 뇌파 반응에서 정서유형별 집단 간 유의한 차이를 보인 주파수는 알파파로써, 행복, 슬픔, 분노, 두려움 모두에서 시각장애인이 일반인보다 유의하게 낮게 나타났다. 정서유형별 알파파의 값을 살펴보면 시각장애인 집단에서는 슬픔 > 행복 > 분노 > 두려움 순으로, 일반인 집단에서는 행복 > 슬픔 > 분노 > 두려움 순으로 확인되었다. 베타파에서는 시각장애인이 일반인보다 높게 나타났으나 유의한 차이를 보이지 않았다. 정서유형별 베타파의 값을 살펴보면 시각장애인은 분노 > 슬픔 > 두려움 > 행복 순으로, 일반인은 두려움 > 분노 > 슬픔 > 행복 순으로 나타났다 (<Table 2> 참조).

<Table 2> 알파파와 베타파에 대한 시각장애인과 일반인의 정서유형별 차이

Emotion	Group	Alpha		t	p	Beta		t	p
		M	SD			M	SD		
Happy	VI	13.67	2.971	-3.202	.03*	20.00	5.792	1.408	.20
	NV	32.31	13.819			17.40	2.399		
Sad	VI	14.43	5.543	-2.421	.03*	23.09	4.777	1.530	.16
	NV	31.44	14.988			17.55	7.212		
Anger	VI	12.14	3.311	-3.058	.03*	23.87	5.535	1.447	.18
	NV	30.28	11.241			18.03	7.864		
Fear	VI	9.77	1.487	-4.255	.01*	21.05	5.672	.484	.64
	NV	29.58	11.308			18.76	2.430		

\*p<.05.

## 2. 정서유형별 각성반응의 집단 간 차이

정서유형별 뇌파의 각성반응은 상대베타파에 대한 상대알파파(Alpha/Beta)의 비율을 나타내는 RAB(Ratio of Alpha to Beta)의 뇌파지표로 확인하였다. 분석 결과, 시각장애인이 일반인 보다 모든 정서 유형에서 RAB 값이 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 정서유형별 RAB의 값을 살펴보면 시각장애인 집단에서는 슬픔>행복>분노>두려움 순으로, 일반인 집단에서는 행복>슬픔>분노>두려움 순으로 확인되었다(<Table 3> 참조).

<Table 3> 뇌파 각성반응에 대한 시각장애인과 일반인의 정서유형별 차이

Emotion	Group	RAB		t	p
		M	SD		
Happy	VI	0.64	0.298	-3.490	.01*
	NV	1.85	0.732		
Sad	VI	0.67	0.376	-3.275	.05*
	NV	1.74	1.666		
Anger	VI	0.63	0.365	-2.978	.02*
	NV	1.68	0.859		
Fear	VI	0.54	0.223	-4.865	.01*
	NV	1.56	0.471		

\*p<.05.

#### IV. 논의 및 제언

본 연구의 목적은 특정 정서를 유도하는 음악에 대한 시각장애인과 일반인의 정서 반응을 뇌파 측정(EEG)을 통해 비교 분석하여 그 특성을 알아보는 데 있다. 이를 위해 총 30명(시각장애인 15명, 일반인 15명)의 연구 참여자를 모집하여 뇌파 측정 장비로 알파파와 베타파, 그리고 베타파에 대한 알파파의 비율(RAB)로 각성반응을 분석하였다. 분석 결과에 따른 논의는 다음과 같다.

첫째, 시각장애인과 일반인의 정서유도 음악에 대한 뇌파 반응 결과 알파파에서 두 집단 간 유의한 차이가 밝혀졌다. 이는 선행연구에서 음악 정서 인식에 대한 자기보고식 방법을 사용하여 시각장애인과 일반인의 정서가(emotional valence)와 정서 각성(emotional arousal)에서 유의한 차이를 밝힌 결과와 일치하는 것이다(Park & Chong, 2019). 특히, 시각장애인은 슬픔에서 가장 높은 알파파 값을 보인 반면, 일반인은 행복이 가장 높게 나타나 분명한 대조를 보였다. 뇌파에서 알파파는 기분이 편안하고 정신적으로 안정된 상태, 명상상태에서 우세하게 출현하는 안정파로 알려져 있다(이내선 외, 2015). 이에, 본 연구에서 다룬 네 개의 기본 정서 중 상대적으로 내재적 특성이 강하다고 할 수 있는 행복과 슬픔의 정서 영역(Hunter et al., 2010)에서 두 집단이 위와 같은 차이를 나타낸 것은, 내면의 표상으로서의 두 정서가 음악 자극과 밀접한 관련을 갖는다는 것을 시사한다. 이는 행복과 슬픔이 분노와 두려움에 비해 음악에 의해 쉽게 유도되는 정서라고 밝힌 선행연구 결과에 의해 지지될 수 있다(Juslin & Laukka, 2004).

한편, 베타파에서는 시각장애인이 모든 정서유형에서 일반인보다 높은 수치를 기록하였으나 유의한 차이를 보이지 않았다. 베타파는 각성 상태에서 촉진되며 의식적인 행동을 할 때 발생하는 것으로, 긴장하거나 집중력이 높은 정신활동과 관련되는 특성을 가진다(이내선 외, 2015). 이에 본 연구에서 시각장애인이 일반인에 비해 모든 정서유형에서 높은 베타파의 수치를 보인 것은, 정서유도 음악에 대해 시각장애인이 일반인에 비해 보다 높은 각성 상태를 보인 것이라 할 수 있다. 음악 정서에서 두 가지 주요 차원인 정서가(valence)와 각성(arousal) 중, 각성-이완으로 설명되는 각성반응은 음악으로 유도되는 정서의 활성화(activation)에 영향을 미친다(Thayer & Faith, 2001). 이러한 활성화는 음악이 가지는 특성에 따라 감상자가 즉각적으로 경험하는 에너지 수준의 변화를 가져오는데, 이는 긴장도나 불안과 같은 부정적 정서를 감소시키고 만족감과 보상감을 높이는 정적 각성을 유도할 수 있다(Thaut, 1990). 이에 본 연구에서 확인된 시각장애인의 정서유도 음악에 대한 높은 반응은 이들이 일상생활에서 겪게 되는 부정적 정서들을 음악을 통해 긍정적으로 환기할 수 있는 가능성을 보여준다. 실제로 음악은 투사적 도구로서 시각장애인의 내재적 정서를 이끌어내고

표현하는 데에 유용하다(박혜영, 2019). 이에 본 연구를 통해 검증된 음악 정서에 대한 뇌파 반응의 차이는 시각장애인의 내재된 이슈를 음악으로 투사하고 다차원적인 통찰을 얻는 증재를 고안하는 데 기초자료가 될 수 있다.

둘째, 시각장애인과 일반인의 특정 정서 유도 음악에 대한 정서유형별 각성반응에서 시각장애인이 일반인 보다 모든 정서 유형에서 RAB 값이 유의하게 낮은 것으로 확인되었다. 상대베타파에 대한 상대알파파의 비율을 나타내는 RAB(Ratio of Alpha to Beta)의 값은 특정 자극에 대한 각성반응을 확인할 수 있는 뇌파지표로 사용하고 있다(황미경, 권만우, 2018). 따라서 시각장애 집단에서 유의하게 낮은 값을 보인 것은, 시각장애인 집단에서 정서유도 음악에 대해 이완반응보다 각성이 활성화된 것이라 할 수 있다. 실제로 시각장애인은 일상생활에서 청각 의존도가 높고, 소리에 대한 변별력 또한 탁월한 것으로 보고되고 있다(Amedi et al., 2005; Hamilton, Pascual-Leone, & Schlaug, 2004; Ockelford et al., 2006). 특히 청각이 주 매개가 되는 음악은 다른 분야에 비해 시각장애인에게 인지적 어려움이 적으며(조윤정, 이해균, 2014), 일반 사회로의 통합을 위한 의미 있는 소통수단으로도 활용되기도 한다. 이에, 본 연구에서 시각장애인 집단에서 보인 높은 각성반응은 시각장애인의 잔존 감각에 대한 활용을 극대화 할 수 있는 보상 대체 전략으로의 음악의 가능성을 보여준다 하겠다. 즉, 음악 정서 반응에 대한 뇌파측정을 통해 시각적 경험이 부족 혹은 상실된 상태에서 뇌가 잔존 감각을 활용하는 과정에서 나타난 각성효과는 뇌 가소성(brain plasticity)으로 인한 기능적 보상작용(functional compensation)으로 설명될 수 있다.

한편, 두 집단 모두 정서유형별 각성반응에서 행복이나 슬픔의 RAB 값이 분노나 두려움에 비해 상대적으로 큰 수치를 기록하였다. 이는 음악에 의한 생리적 반응에서 분노나 두려움을 유도하는 음악이 가지는 심리음향적 특성이 행복이나 슬픔에서 표현된 음악 요소들과 다른 반응을 불러일으킨 것으로 해석된다. 이는 음악 자체의 고유성을 강조하는 것으로써, 음악을 구성하고 있는 요소들과 심리음향적 특성이 연관되어 특정 정서를 유발한다는 선행연구를 지지하는 결과이다(Juslin & Laukka, 2003). 뿐만 아니라 장애유무와 무관하게 행복 및 슬픔과 분노 및 두려움의 수치가 명확하게 구별되는 순위를 보인 것은, 특정 정서를 유발하는 음악에서 표현된 요소적 특징들이 시각장애인과 일반인에게 동일하게 영향을 미친 것이라 할 수 있다. 이는 그 강도에는 차이가 있을 수 있으나 음악이 가지고 있는 보편적인 표현 특성을 기반으로 유도하고자 하는 정서를 분명하게 불러일으킬 수 있다는 선행연구와 일치한다(Grewe, et al., 2007; Juslin & Sloboda, 2013). 이는 음악을 정서와 관련하여 치료적 혹은 교육적인 목적으로 사용할 수 있으며(Codding, 2000; Darrow & Nowak, 2007; Kern & Wolery, 2001; Ockelford, 2000; Robb, 2003), 정서에 관여하는 음악 요소의 역할과 효과성 등 그 기능적 측면이 구체화되고 체계화될 때, 효율이 증대될 수 있다는 것을 시사한다(Rostohar, 2006).

본 연구는 시각장애인이 인식하는 음악 정서의 반응에서 일반인과의 차이를 객관적으로 밝힌 것으로서, 시각장애인이 일반인과 다른 정서 과정 혹은 패턴을 갖는다는 것, 특히 음악으로 유도된 특정 정서에 반응하는 뇌파의 활성도가 다르다는 것을 밝혔다. 이러한 차이는 시각장애가 음악 정서에 세부적으로 영향을 미치고 있으며, 이에 대한 또 다른 차원에서 접근이 필요하다는 것을 시사한다. 즉, 시각장애인의 내재적 정서를 이끌어내고 표현하는 데에 유용한 도구인 음악을 사용할 때에, 시각장애인의 관점에서 음악 정서 반응의 특성을 고려한 섬세한 적용이 요구된다. 따라서 시각장애인 관련 교육자나 임상가 및 연구자들은 시각장애인이 음악을 폭넓은 정서적 체험으로 활용하고, 정서를 조절하는 전략적 도구로서 음악을 사용할 수 있도록 체계적이고 구체적인 방법을 탐구해야 한다. 이에 본 연구에서의 제한점과 후속 연구를 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구의 일반화를 위해서는 시각장애인을 대표할 수 있는 무선 표집이 적합하였으나, 현실적 어려움으로 인해 편의표집에 의한 연구를 실시하였다. 대체로 수도권 지역의 시각장애인들과 이와 유사한 환경(동일한 복지관, 학교, 동아리, 교육 프로그램 등)의 일반인 표집이 실시되어(Wolffe & Sacks, 1997) 비교적 교육 수준이 높은 참여자들이 모집되었다. 또한 연구대상의 70% 이상이 선천성 전맹 시각장애인이었으므로, 본 연구의 결과는 중증 시각장애인을 대상으로 도출되었다는 제한점을 갖는다. 따라서 후속 연구에서는 보다 다양한 지역에서 장애정도를 달리하는 충분한 표본을 대상으로 연구를 수행할 필요가 있다.

둘째, 본 연구에서는 뇌파측정을 통해 음악 정서 반응에 대한 시각장애인과 일반인의 차이를 객관적이고 정량적인 자료를 통해 도출한 데에 의의가 있다. 향후 연구에서는, 음악으로 유도된 정서 반응에 대한 심혈관계 활동, 전기피부 활동, 안면 근전도 등의 심리생리학적 측정 방법이나, 관찰척도, 비디오테이프 기록을 통한 행동 관찰 분석을 상호보완적으로 실시하여 다각적인 정보를 함께 제시하는 방법을 제안한다. 이러한 시도를 통해 실제 음악 정서에 대한 반응과 이를 지각하는 정도 간의 차이점을 살펴볼 수 있을 뿐 아니라, 음악 정서 반응에 대한 측정 또한 보다 포괄적으로 이루어질 수 있을 것이다.

마지막으로, 향후 연구에서는 본 연구에 포함된 변인들뿐만 아니라 음악정서 인식과 경험에서 고려될 수 있는 여러 변인들을 새롭게 발굴하고 추가하여, 시각장애인의 음악 정서를 더욱 정밀하게 설명할 수 있는 모델을 확장시켜 나갈 것을 제안한다. 예를 들어, 시각장애인의 정서에 영향을 미치는 요인은 장애의 원인, 진행과정, 예후 등에 따라서 다양할 수 있으므로 이러한 변인들을 추가 분석할 필요가 있다. 특히 본 연구는 초기 성인기에 초점을 맞추어 진행하였으므로, 후속 연구에서는 연령에 따른 음악 정서의 영향을 발달적인 관점에서 살펴볼 것을 제안한다.

## 참고문헌

- Adamek, M. S., & Darrow, A. (2005). *Music in special education*. Silver Spring: American Music Therapy Association, Silver Spring, MD.
- Amedi, A., Merabet, L. B., Bempohl, F., & Pascual-Leone, A. (2005). The occipital cortex in the blind lessons about plasticity and vision. *Current Directions in Psychological Science*, 14(6), 306-311.
- Balkwill, L. L. & Thompson, W. (1999). A cross-cultural investigation of the perception of emotion in music: Psychophysical and cultural cues. *Music Perception*, 17(1), 43-64.
- Baumgartner, T., Esslen, M., & Jäncke, L. (2006). From emotion perception to emotion experience: Emotions evoked by pictures and classical music. *International Journal of Psychophysiology*, 60(1), 34-43.
- Blood, A. J., & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(20), 11818-11823.
- Cho, Y. J. & Lee, H. G. (2014). Analysis on perceptual change to regular music class students join extra music program in school for the visually impaired. *The Journal of Special Education: Theory and Practice*, 15(2), 341-361.
- [조윤정, 이해균 (2014). 시각장애학교 음악특기적성교육 참여에 따른 음악수업 인식. *특수교육저널: 이론과 실천*, 15(2), 341-361.]
- Codding, P. A. (2000). *Music therapy literature and clinical applications for blind and severely visually impaired persons: 1940-2000*. In D. S. Smith (Ed.), *Effectiveness of music therapy procedures: Documentation of research and clinical practice* (pp. 159-198). Silver Spring, MD: The American Music Therapy Association, Inc.
- Darrow, A. A., & Novak, J. (2007). The effect of vision and hearing loss on listeners' perception of referential meaning in music. *Journal of Music Therapy*, 44(1), 57-73.
- Deschenes, B. (1995). Music and symbols. *Music Therapy Perspectives*, 13(1), 40-45.
- Eerola, T. (2010). Analysing emotions in Schubert's Erlkönig: A computational approach. *Music Analysis*, 29(1-3), 214-233.
- Farah, M. J. (2000). *The cognitive neuroscience of vision*. MA, USA: Blackwell Publishing.
- Fritz, T., Jentschke, K., Gosselin, N., Sammler, D., Peretz, I., Turner, R., & Koelsch, S. (2009). Universal recognition of three basic emotions in music. *Current Biology*, 19, 1-4.
- Gabrielsson, A. & Lindström, E. (2001). Emotional expression in synthesizer and sentograph performance. *Psychomusicology: A Journal of Research in Music Cognition*, 14, 94-116.
- Gagnon, L. & Peretz, I. (2003). Mode and tempo relative contributions to "happy-sad" judgments in equitone melodies. *Cognition & Emotion*, 17(1), 25-40.
- Grewe, O., Nagel, F., Kopiez, R., & Altenmüller, E. (2007). Emotions over time: Synchronicity and development of subjective, physiological, and facial affective reactions to music. *Emotion*, 7(4), 774-788.

- Gupta, A. K., & Gupta, M. (2005). Synthesis and surface engineering of iron oxide nanoparticles for biomedical applications. *Biomaterials*, 26(18), 3995-4021.
- Hamilton, R. H., Pascual-Leone, A., & Schlaug, G. (2004). Absolute pitch in blind musicians. *Neuroreport*, 15(5), 803-806.
- Hunter, P. G., Schellenberg, E. G., & Schimmack, U. (2010). Feelings and perceptions of happiness and sadness induced by music: Similarities, differences, and mixed emotions. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 4(1), 47-56.
- Hwang, M., & Kwon, M. (2018). A study on EEG arousal effect on stimulation of color. *Journal of Integrated Design Research*, 17(4), 63-72.  
[황미경, & 권만우. (2018). 색상 (Color) 자극에 대한 EEG 각성효과에 관한 연구: 베타파에 대한 알파파 측정을 중심으로. *Journal of Integrated Design Research*, 17(4), 63-72.]
- Im, S., & Shin, C. (2011). The effects of music on the frontal EEG asymmetry of the mothers with postpartum blues. *Korean Journal Biological Psychiatry*, 18(3), 134-140.  
[임성진, 신철진 (2011). 산후 우울감을 보이는 산모에서 나타나는 전두엽 뇌파 비대칭에 대한 음악의 영향. *생물정신의학*, 18(3), 134-140.]
- Juslin, P. N. & Laukka, P. (2003). Communication of emotions in vocal expression and music performance: Different channels, same code? *Psychological Bulletin*, 129, 770-814.
- Juslin, P. N., & Laukka, P. (2004). Expression, perception, and induction of musical emotions: A review and a questionnaire study of everyday listening. *Journal of New Music Research*, 33(3), 217-238.
- Juslin, P. N., Liljeström, S., Västfjäll, D., Barradas, G., & Silva, A. (2008). An experience sampling study of emotional reactions to music: Listener, music, and situation. *Emotion*, 8(5), 668-683.
- Juslin, P. N. & Sloboda, J. (2010). *Handbook of music and emotion*. USA : Oxford University Press.
- Juslin, P. N. & Västfjäll, D. (2008). Emotional responses to music: The need to consider underlying mechanisms. *Behavioral and Brain Sciences*, 31(5), 559-575.
- Kern, P., & Wolery, M. (2001). Participation of a preschooler with visual impairments on the playground: Effects of musical adaptations and staff development. *Journal of Music therapy*, 38(2), 149-164.
- Khalfa, S., Roy, M., Rainville, P., Dalla Bella, S., & Peretz, I. (2008). Role of tempo entrainment in psychophysiological differentiation of happy and sad music? *International Journal of Psychophysiology*, 68(1), 17-26.
- Kim, E. (2005). The effects of musical stimulus on EEG spectra of listeners. *Korean Journal fo Music Therapy*, 7(1), 1-18.  
[김은영 (2005). 음악적 자극이 개인의 뇌파 변화에 미치는 영향. *한국음악치료학회지*, 7(1),1-18.]
- Kim, S., & Jung, Y. (2015). The effect of listening to music on performance, response of brain activity and psychological state. *Korean Journal of Sports Science*, 24(4), 587-597.  
[김승열, 정영수 (2015). 음악청취가 저항운동에 있어서 퍼포먼스와 뇌 활동의 반응 및 심리 상태에 미치는 영향. *한국체육과학회지*, 24(4), 587-597.]

- Koelsch, S. (2010). Towards a neural basis of music-evoked emotions. *Trends in Cognitive Sciences, 14*(3), 131-137.
- Koelsch, S., Fritz, T., Müller, K., & Friederici, A. D. (2006). Investigating emotion with music: an fMRI study. *Human Brain Mapping, 27*(3), 239-250.
- Lee S., Byun, S., & Lee, S. (2014). Comparison of EEG feature vector for emotion classification according to music listening. *The Transaction of the Korean Institute of Electrical Engineers, 63*(5), 696-702.
- [이소민, 변성우, 이석필 (2014). 음악에 따른 감정분류를 위한 EEG특징벡터 비교. **전기학회 논문지, 63**(5), 696-702.]
- Lee, H., Kim, E., & Lee, M. A Validation Study of Korea Positive and Negative Affect Schedule: The PANAS Scales. *Korean Journal of Clinical Psychology, 22*(4), 935-946.
- [이현희, 김은정, 이민규 (2003). 한국판 정적 정서 및 부적 정서 척도의 타당화 연구. **한국심리학회지, 22**(4), 935-946.]
- Lee, K., Kwon, S., & Lee, K. (2013). The effect of musical stimuli on the change in EEG signal of swimmers before the competition. *Journal of Coaching Development, 15*(3), 13-21.
- [이근철, 권성호, 이강현 (2013). 음악적 자극부여가 수영선수의 시합 전 뇌파변화에 미치는 영향. **코칭능력개발지, 15**(3), 13-21.]
- Lee, N., Lee, K., Choi, D., Choi, Y., Lee, H., & Shon, C. (2015). The change of EEG and the effect of musical learning in accordance with sound effects : focusing on classical music and metal music. *Journal of Music Education Science, 25*, 151-173.
- [이내선, 이경용, 최두현, 최윤자, 이혜승, & 손철성. (2015). 음악 감상에 따른 뇌파 변화의 측정과 음악적 학습 효과. **음악교육공학, 25**, 151-173.]
- Lee, S. & Shim, J. (2011). Effects of high school students' listening to music on EEG activity using brain wave vibration training. *Institute of Brain Education, 8*, 1-26.
- [이수경, 심준영 (2011). 뇌파진동 수련을 활용한 고등학생의 음악감상 활동이 뇌파 활성화도에 미치는 영향. **뇌교육연구, 8**, 1-26.]
- Lin, Y. P., Wang, C. H., Jung, T. P., Wu, T. L., Jeng, S. K., Duann, J. R., & Chen, J. H. (2010). EEG-based emotion recognition in music listening. *Biomedical Engineering, IEEE Transactions on, 57*(7), 1798-1806.
- Lundqvist, L. O., Carlsson, F., Hilmersson, P., & Juslin, P. (2008). Emotional responses to music: Experience, expression, and physiology. *Psychology of Music, 37*(1), 61-90.
- Lyman, B., & Waters, J. C. (1989). Patterns of imagery in various emotions. *Journal of Mental Imagery, 13*(1), 63-74.
- Menon, V. & Levitin, D. J. (2005). The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *NeuroImage, 28*(1), 175-184.
- Misenhelter, D., & Price, H. E. (2001). An examination of music and nonmusic majors' response to selected excerpts from Stravinsky's Le Sacre du printemps. *Journal of Research in Music Education, 49*(4), 323-329.

- Ockelford, A. (2000). Music in the education of children with severe or profound learning difficulties: Issues in current UK provision, a new conceptual framework, and proposals for research. *Psychology of Music, 28*(2), 197-217.
- Ockelford, A., Pring, L., Welch, G., & Treffert, D. (2006). *Focus on music: Exploring the musical interests and abilities of blind and partially-sighted children with septo-optic dysplasia*. Institute of Education, University of London.
- Park, H. Y. (2019). Life histories of finding 'My Way' through music activities by female musicians with visual impairments. *The Journal of Special Education: Theory and Practice, 20*(2), 275-297.  
[박혜영 (2019). 여성시각장애인 음악가들의 '나의 길' 찾기에 관한 생애사 연구. **특수교육저널: 이론과 실천, 20**(2), 275-297.]
- Park, H. Y. & Chong, H. J. (2015). A difference in the emotional response to music between adults with and without visual impairments. *The Korean Journal of Visual Impairment, 31*(3), 1-17.  
[박혜영, 정현주 (2015). 정서 유도 음악에 대한 시각장애인과 정안인의 음악 정서 반응 차이. **시각장애연구, 31**(3), 1-17.]
- Park, H. Y., Chong, H. J., & Bak, S. (2015). Differences in verbal description of music listening experiences between college students with total blindness and typical vision. *The Journal of Special Education: Theory and Practice, 16*(4), 149-171.  
[박혜영, 정현주, 박순희 (2015). 전맹 대학생과 정안 대학생의 음악 감상 경험에 대한 언어적 서술 비교. **특수교육저널: 이론과 실천, 16**(4), 149-171.]
- Park, H. Y., & Chong, H. J. (2019). A comparative study of the perception of music emotion between adults with and without visual impairment. *Psychology of Music, 47*(2), 225-240.
- Rickard, N. S. (2004). Intense emotional responses to music: a test of the physiological arousal hypothesis. *Psychology of Music, 32*(4), 371-388.
- Robb, S. L. (2003). Music interventions and group participation skills of preschoolers with visual impairments: Raising questions about music, arousal, and attention. *Journal of Music Therapy, 40*(4), 266-282.
- Rostohar, J. W. (2006). The effects of a multiphase music therapy intervention on the acquisition of social skills among pre-schoolers with visual impairments: Two case studies (unpublished doctoral dissertation). University of Missouri, Kansas City, MO.
- Scherer, K. R. (2000). *Emotions as episodes of subsystem synchronization driven by no linear appraisal processes*. In M. D. Lewis & I. Granic (Eds.), *Emotion, development, and self-organization: Dynamic systems approaches to emotional development* (pp. 70-99). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Scherer, K., & Zentner, M. (2008). Music evoked emotions are different—more often aesthetic than utilitarian. *Behavioral and Brain Sciences, 31*(05), 595-596.
- Schmidt, L. A., & Trainor, L. J. (2001). Frontal brain electrical activity (EEG) distinguishes valence and intensity of musical emotions. *Cognition & Emotion, 15*(4), 487-500.

- Thaut, M. H. (1990). Neuropsychological processes in music perception and their relevance in music therapy. *Music Therapy in the Treatment of Adults with Mental Disorders*, 3-32.
- Thayer, J. F. & Faith, M. L. (2001). A dynamic systems model of musically induced emotions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, 452-456.
- Trainor, L. J., & Trehub, S. E. (1992). A comparison of infants' and adults' sensitivity to western musical structure. *Journal of Experimental Psychology*, 18(2), 394.
- Varotto, G., Fazio, P., Sebastiano, D. R., Avanzini, G., Franceschetti, S., & Panzica, F. (2012, August). *Music and emotion: An EEG connectivity study in patients with disorders of consciousness*. In 2012 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (pp. 5206-5209). IEEE.
- Verrusio, W., Ettorre, E., Vicenzini, E., Vanacore, N., Cacciafesta, M., & Mecarelli, O. (2015). The Mozart effect: A quantitative EEG study. *Consciousness and Cognition*, 35, 150-155.
- Vijayalakshmi, K., Sridhar, S., & Khanwani, P. (2010). *Estimation of effects of alpha music on EEG components by time and frequency domain analysis*. In Computer and Communication Engineering (ICCCE), 2010 International Conference on (pp. 1-5). IEEE.
- Webster, G. D. & Weir, C. G. (2005). Emotional responses to music: Interactive effects of mode, texture, and tempo. *Motivation and Emotion*, 29(1), 19-39.
- Wolffe, K., & Sacks, S. Z. (1997). The lifestyles of blind, low vision, and sighted youths: A quantitative comparison. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 91, 245-257.
- Zatorre, R. J. (2003). Absolute pitch: A model for understanding the influence of genes and development on neural and cognitive function. *Nature Neuroscience*, 6(7), 692-695.
- Zatorre, R. J., & Halpern, A. R. (2005). Mental concerts: Musical imagery and auditory cortex. *Neuron*, 47(1), 9-12.

<국문 초록>

## 정서유도 음악에 대한 시각장애인과 일반인의 뇌파 반응의 차이

박혜영

**[목적]** 본 연구는 시각장애인과 일반인의 음악 정서 반응에 대한 뇌파 분석을 통해 음악 정보 처리 시 발생하는 신경생리학적 기능의 차이를 정량적으로 살펴보고자 하였다. **[방법]** 시각장애인 15명, 일반인 15명을 대상으로 분명한 정서가와 정서 각성을 가진 특정 정서유도 음악에 대해 정서유형별(행복, 슬픔, 분노, 두려움) 뇌파(알파파, 베타파)의 집단 간 차이를 살펴보았다. 또한, 정서유도 음악의 뇌파 각성반응에 대한 집단 간 차이를 알아보기 위해 정서유형별 베타파에 대한 알파파(Alpha/Beta)의 비율을 나타내는 RAB(Ratio of Alpha to Beta)의 값을 분석하였다. **[결과]** 뇌파 반응의 차이에서 알파파의 경우 시각장애인이 일반인에 비해 모든 정서유형에서 유의하게 낮은 수치를 보였다. 특히, 시각장애인은 슬픔에서 알파파가 가장 높게 나타난 반면, 일반인은 행복이 가장 높은 순위를 차지하였다. 베타파는 시각장애인이 일반인 보다 모든 정서유형에서 높은 수치를 기록하였으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 측정된 뇌파의 이완/각성 반응에서 시각장애인이 일반인에 비해 모두 유의하게 낮은 수치를 보였으므로, 이완보다 각성이 활성화된 것을 확인하였다. **[결론]** 정서유도 음악에 대한 뇌파측정을 통해 시각장애인과 일반인의 음악 정서 반응의 차이를 객관적으로 확인하였으며, 향후 지속적인 후속연구로 시각장애인의 음악 정서 특성을 고려한 음악 지원 프로그램을 개발할 것을 제안한다.

**주제어 :** 시각장애, 음악, 정서 유형, 뇌파, 각성

논문 접수(Received): 2020. 08. 07. / 심사 시작(Examined): 2020. 08. 07. / 게재 확정(Accepted): 2020. 08. 24.