

Exploratory studies of the music analgesic effect in people with glasses through cold-pressor task

Suvin Choi^a · Sang-Gue Park^{b,1}

^aDa Vinci College of General Education, Chung-Ang University;

^bDepartment of Applied Statistics, Chung-Ang University

(Received October 16, 2020; Revised October 19, 2020; Accepted October 19, 2020)

Abstract

The analgesic effects of music in people with glasses on perceived pain through cold-pressor task (CPT) is assessed based on three-sequence, three-period, crossover trial with three treatment conditions (music-listening, news-listening, and no-sound) to each subject. Fifty subjects are divided into three sequence groups by randomization, and CPTs under the pre-assigned treatment conditions at each period are performed. Pain responses after each CPT, subjects' pain tolerance (PT) in time scale and pain intensity (PI) and pain unpleasantness (PU) in visual analog scale (VAS) are measured. After classifying the group by whether or not to wear glasses, which is the phenotype of the myopia gene, pain responses are compared by F -tests and Tukey's multiple comparisons. CPT pain responses in group with glasses during the music intervention are significantly different from responses during the news intervention and the control conditions, respectively. This study investigates the pain responses of music intervention in the group wearing glasses, which can be seen as a phenotype of the nearsighted gene, and this result would play a role in explaining the biopsychosocial model of the pain mechanism.

Keywords: biopsychosocial model, cold-pressor task, music intervention effect, myopia, pain responses

1. 서론

Mozart 음악이 공간지각능력을 단기적으로 향상시킨다는 ‘Mozart effect’ 연구결과를 ‘Nature’에 발표한 이후 (Rauscher 등, 1993), 음악청취가 ‘청각마취(audio anesthesia)’ 역할로 통증(pain)과 불안(anxiety) 등을 완화할 수 있다는 연구 결과가 지속적으로 발표되고 있다 (Mitchell 등, 2006). American Cancer Society에서는 이러한 연구 결과들을 바탕으로 음악중재가 특히 노약자나 소아 등 건강 취약계층에 대해 회복을 촉진하고 삶의 질을 향상하는 비약물 중재요법으로 추천하기도 한다. 2000년 이후 국내에서도 Yim (2007)과 Park (2012) 등 음악중재 전문가와 보건임상학자들을 통해 다양한 질병 분야에서 적용된 음악중재 사례들이 보고되기 시작하였고, 중재대상의 연령군이나 환경군 등을 반영한 음악중재 유효성이 연구되었다. 최근 잘 계획된 임상시험설계를 통해 음악중재효과를 과학적으로 입증하려는 연구들이 지속적으로 이루어지고 (Choi 등, 2017a), 개인의 심리적 특성 등과 연계하여 음악중재효과를 파악하여 임상에 보다 적극적으로 활용하려는 시도도 이루어지고 있다 (Choi 등, 2017b, 2018).

This work was supported in part by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2019S1A5A8037675).

¹ Corresponding author: Department of Applied Statistics, Chung-Ang University, 84 Heukseok-Ro, Dongjak-Gu, Seoul 06974, Korea. E-mail: spark@cau.ac.kr

Choi 등 (2018)은 불안민감도를 측정하여 불안민감도 점수가 일정 수준 이상으로 높은 집단에서 통증반응에 대한 음악중재효과가 잘 나타나지 않음을 통증유발시험(cold-pressor task)을 통해 제시하면서, 피험자들에게 음악중재를 어떻게 시도해야 하는지 기준을 제시하였다. 또한 음악효과를 낱씨 뉴스와 같은 익숙한 소리효과와도 구분하여 중재효과가 존재함을 통증유발시험을 통해 입증하면서, 불안민감도나 불안증후가 낮은 집단에서 음악중재를 통해 통증관리가 임상적으로 가능할 수 있음을 함께 제안하였다.

음악중재효과에 대한 통증 반응에 대한 이론적 접근은 Engel (1980)이 제시한 생물심리사회 모형(biopsychosocial model)을 근간으로 생각할 수 있다. 즉, 통증 반응은 생물학적, 심리적, 사회적 요인의 상호작용의 결과로 나타난다는 것이다. 생물심리사회모형의 관점에서 최근 발표된 Choi 등 (2018)의 연구 결과는 불안 등 심리적 요인이 음악중재 과정에서 통증반응에 영향을 준다는 것을 확인한 연구결과로 볼 수 있다.

최근 영국 Biobank에 보관된 16-102세 300,486명 유전자를 대상으로 인지 데이터와 유전자 데이터를 분석하였고, 사람의 인지기능, 반응시간과 신체 건강변수들간에 밀접한 연관관계가 존재하는 것을 입증하였다(Davies 등, 2018). 이 연구 결과에 따르면 높은 지적 능력을 갖춘 사람일수록 더 많은 유전자를 지니고 있는 것, 특히 근시(myopia) 관련 유전자를 많이 가지고 있을 가능성에 대해 언급하면서 지적능력이 높을수록 안경을 착용할 가능성이 커진다는 연관성도 제시하였다. 이 연구 결과는 쌍둥이 출생 코호트로부터 1,500명의 유전적 연관성을 조사하여 근시와 지적 능력간의 상관관계가 존재한다는 것을 밝힌 Williams 등 (2017)의 연구와 유사한 결과이다.

근시와 관련된 유전자를 확인한 연구들이 활발하게 발표되고 있다. 2015년 Tkatchenko 등 (2015) 연구팀은 인위적으로 근시를 유발하는 조건을 준 뒤, 근시가 진행되는 정도와 유전자발현 패턴의 상관관계를 조사하였다. 그 결과 APLA2라는 유전자가 많이 발현될수록 근시가 심해지고, 적게 발현될수록 억제됐다. 지금까지 NGS 관련 연구 및 GWAS 관련 연구를 통해 약 25개의 근사 관련 유전자가 확인되고 있다 (Cai 등, 2019).

본 연구에서는 근시 유전자의 한 표현형으로 볼 수 있는 안경 착용 여부가 인지기능과 상관이 있으므로 안경을 착용한 집단에서 통증 반응에 대한 음악중재효과가 달라질 수 있는지에 대해 탐색적 연구를 수행해 보려 한다. 만약 인지기능과 연관이 있는 근시 유전자의 표현형인 안경 착용 집단에 음악중재효과가 잘 나타난다면 임상에서 음악중재를 적용하는 한 기준으로 활용이 가능할 것이다. 본 연구는 불안 등 심리적 요인이 음악중재효과에 어떤 영향을 나타내는지를 알아보려는 Choi 등 (2018)의 통증유발시험자료를 활용하였다.

2. 실험 설계 및 방법

2.1. 실험 목적과 가설

본 연구의 목적은 3 × 3 교차설계법을 활용하여 통증유발시험(cold-pressor task; CPT)에 참여하는 피험자를 대상으로 세 처리조건 하에서 통증한계(pain tolerance; PT), 통증강도(pain intensity; PI), 통증으로 인한 불편함(pain unpleasantness; PU)을 측정하여 음악중재효과를 입증하는 것이다.

ICH (2015)에서 규정한 임상시험에서 고려되어야 하는 통계적 가이드라인에 따라 3 × 3 교차설계에 기반을 둔 CPT를 수행하고, 음악청취집단의 통증반응 PT, PI, PU가 뉴스청취집단과 대조집단의 통증반응들과 통계적인 차이가 존재하는지 확인하고, 피험자의 근시 유전자의 표현형으로 볼 수 있는 안경 착용여부에 따라 음악중재효과가 소리중재효과, 대조효과와 통계적으로 차이가 존재하는지 확인한다.

Table 2.1. Data structure in 3 × 3 crossover trial

Sequence	Period		
	1	2	3
1	Y_{111}	Y_{121}	Y_{131}
	\vdots	\vdots	\vdots
	$Y_{n_1 11}$	$Y_{n_1 21}$	$Y_{n_1 31}$
2	Y_{112}	Y_{122}	Y_{132}
	\vdots	\vdots	\vdots
	$Y_{n_2 12}$	$Y_{n_2 22}$	$Y_{n_2 32}$
3	Y_{113}	Y_{123}	Y_{133}
	\vdots	\vdots	\vdots
	$Y_{n_3 13}$	$Y_{n_3 23}$	$Y_{n_3 33}$

2.2. 처리조건 선택

음악중재를 효과적으로 평가하기 위해 어떤 유형의 음악을 들려줄지는 매우 중요한 문제이다. 최근에는 음악중재효과를 극대화시키기 위해 피험자가 선호하는 곡을 들려주는 경우가 많은데, 본 연구는 음악중재효과의 보수적인 해석을 위해 피험자들에게 선호도가 높지 않은 ‘아리랑’을 선정하였다. 또한 음악효과와 소리효과를 구분하기 위해 역시 익숙한 날씨뉴스를 대조조건과 함께 선정한 후 이를 비교하였다.

2.3. 3 × 3 교차시험

세 가지 처리조건(뉴스청취조건, 음악청취조건, 대조조건)을 피험자에게 적용하는 순서에 따라 3가지 순서집단으로 나누고, 각 집단의 피험자들은 세 가지 처리조건을 시차를 두고 적용하는 3 × 3 교차시험을 수행하였다. 한 피험자에게 세 가지 처리조건을 모두 적용하는 교차시험은 크지 않은 피험자 수를 사용하더라도 평형설계에 비해 피험자의 특성이나 변동성을 잘 처리할 수 있는 장점이 있다. 3 × 3 교차시험의 자료 구조는 Table 2.1과 같다.

Table 2.1의 통계적 모형은 다음과 같다.

$$Y_{ijk} = \mu + G_k + S_{ik} + P_j + \mu_{jk} + \epsilon_{ijk},$$

여기서 Y_{ijk} 는 처리조건(T_1 은 뉴스청취조건, T_2 는 음악청취조건, R 은 대조조건)의 반응값(PT, PI, PU)을 의미하며, μ 는 전체 평균, G_k ($k = 1, 2, 3$)는 뉴스 및 음악조건, 대조조건이 어떻게 배치되는지에 대한 순서효과, P_j ($j = 1, 2, 3$)는 언제 처리가 배치되는지에 대한 기간효과, μ_{jk} 는 뉴스 및 음악조건, 대조조건의 처리효과($\mu_{11} = \mu_{32} = \mu_{23} = \mu_R, \mu_{12} = \mu_{12} = \mu_{23} = \mu_{T_1}, \mu_{13} = \mu_{22} = \mu_{31} = \mu_{T_2}$), S_{ik} ($i = 1, \dots, n_k$)는 실험대상자와 관련된 변동, ϵ_{ijk} 는 처리와 관련된 변동을 의미한다. 확률변동 S_{ik} 과 ϵ_{ijk} 평균이 0이고 분산이 σ_s^2 과 σ_ϵ^2 인 정규분포를 따르며, 서로 독립이다. 본 연구에서는 기간 간에 30분간의 충분한 세수기간(washout period)를 두어 잔류효과(carryover effect)가 존재하지 않을 것을 가정하였다 (Oh 등, 1999; Choi 등, 2018).

2.4. 피험자 모집, 선정 및 확률화

본 연구는 C대학교 생명윤리위원회의 연구 심사 승인(1041078-201608-HRSB-147-01)을 받은 연구로, 2016년 8월 2일부터 6일까지 C대학교내의 중앙도서관과 대학원관의 게시판에 모집공고를 게시하였고, 최종 모집된 실험대상자는 남자 27명, 여자 27명 총 54명(군당 18명)으로 집계되었다. CPT 선행연구 (Baeyer 등, 2005)의 실험참여 선정기준에 따라 질병과 관련한 만성통증을 진단받은 자, 현재 통증을 복용중인 자,

기절과 발작을 경험해본 자, 동상을 경험해본 자, 현재 손에 상처가 있는 자는 제외한다. 모집된 피험자는 선정기준에 합당하였다.

교차설계를 통해 CPT가 이루어지므로 각 피험자의 우세손은 두 처리와 대조 세 상황에서 통증 반응값이 측정된다. 순서효과를 방지하기 위해 첫 번째 순서집단(R, T_1, T_2), 두 번째 순서집단(T_1, T_2, R), 세 번째 순서집단(T_2, R, T_1)으로 처리 순서를 다르게 배열하였다. 피험자가 실험실에 도착하게 되면 사전에 난수를 활용하여 만들어진 배치표에 따라 세 순서집단 중 하나에 배정되었다.

실험진행 중 예상할 수 없는 통증반응에 대한 응급처치와 피험자 보호를 위해 C대학병원 간호사에게 실험날짜를 알리고 실험시작부터 종료 시 까지 연락이 가능하도록 대기협조를 구하였다.

피험자는 생명윤리위원회의 심의를 위해 제출된 피험자 설명문의 ① 연구 목적과 내용; ② 피험자가 받게 될 처리와 절차; ③ 연구관련 위험요소; ④ 연구자가 알게 되는 피험자 관련 자료 검토 방식과 기밀유지 방법; ⑤ 연구참여 철회의 권리; ⑥ 피험자 인권보호 사항; ⑦ 자발적 참여의사에 대한 내용을 숙지하였다. 연구자는 실험참여가 끝난 후 피험자에게 사례하였고 실험 참여 후 통증측정으로 인한 부작용이 발생하면 연락을 취하도록 설명하며 연구자가 보관하는 것과 동일한 피험자 동의서 사본을 전달하였다. 동의서에는 연구자의 휴대전화번호와 이메일 주소가 명시되어있다. 실험 과정에서 불편을 호소한 4명의 피험자가 실험을 종료하지 못해 탈락하고(1군에서 3명, 2군에서 1명) 최종 50명의 피험자가 실험을 완료하였다.

2.5. 통증유발시험(CPT)과 통증반응 측정

통증유발시험은 차가운 온도로 상체 또는 하체의 일부분을 자극하는 실험으로, 피험자의 우세손을 37°C의 미지근한 물속에 담근 후 3°C를 유지하는 얼음물통 속으로 그 손을 옮겨 피험자가 통증을 더 이상 참을 수 없는 통증한계 PT까지 손을 담그며 그 시점에서 통증강도 PI 및 통증으로 인한 불편감 PU를 측정하는 방법이다 (Baeyer 등, 2005).

본 연구에서는 3 × 3 교차설계를 통해 음악청취가 통증인지에 미치는 영향을 보기 위한 실험으로 준비된 얼음물에 건강한 피험자의 우세손을 담그도록 하여 통증을 유발하며, 음악청취처리, 뉴스청취처리와 그렇지 않은 대조처리 하에서의 PT와 PI, PU를 관찰하였다.

CPT 실험 장소의 실내온도는 24°C를 일정하게 유지하였으며, 얼음물의 온도가 3°C ~ 4°C를 유지하고 있는지 연구자가 매회 확인하며 CPT를 진행하였다. 피험자들은 서 있는 자세에서 손바닥이 얼음물 통의 바닥에 접촉하는 만큼까지 담그도록 하였다. 피험자가 통증을 느껴 얼음물에서 손을 빼는 순간, 손을 빼는 신호를 말로 하도록 요청하였고, 연구자는 진행상황을 지켜보며 그 말을 듣는 시점과 손을 빼는 순간을 확인한 순간의 PT를 타이머로 측정하였다(단위, 초[sec]). 통증반응 PI와 PU는 시각 아날로그 척도(visual analog scale; VAS)를 이용하여 피험자 스스로 표시하였다.

2.6. 통계분석방법

측정된 자료의 통계분석은 SAS version 9.4로 수행되었고, 통계적 검정의 유의수준은 0.05로 설정하였다. 뉴스청취조건과 음악청취조건, 그리고 대조조건에서의 PT, PI, PU 차이는 분산분석을 통해 *F*-검정으로 분석하였으며, 측정된 피험자 중 안경을 착용한 집단과 그렇지 않은 집단에서 각각 PT, PI, PU의 차이가 존재하는지 *F*-검정을, 처리간 다중비교는 본 연구가 탐색적 연구를 감안하여 보수적으로 Tukey 방법을 사용하였다.

Table 3.1. Characteristics of the subjects ($n = 50$)

	Characteristics	n (%)
Gender	Male	24(48)
	Female	26(52)
Age(Mean \pm SD)		25.7 \pm 2.9
Glasses	Yes	31(62)
	No	19(38)
Favor genre	classic	16(32)
	popular	30(60)
	jazz	3(6)
	Korean traditional music	0(0)

3. 통계분석결과

3.1. 표본특성

Table 3.1에 피험자들의 특성이 정리되어 있다. 실험을 완료한 50명의 피험자들의 연령분포는 25.7 ± 2.9 이고, 성별 비율은 남자 24명(48%), 여자 26명(52%)이다. 안경을 착용한 피험자는 31명(62%), 미착용자는 19명(38%)이다. 그리고 음악중재효과에 영향을 줄 수 있는 피험자들의 선호음악장르는 대중음악, 서양음악, 재즈 순으로 각각 60%, 32%, 6%를 나타냈으며, 무응답과 국악을 선호하는 비율은 각각 2%와 0%이다. 음악중재를 위한 선택곡이 선호도가 높지 않은 국악곡 '아리랑'이라 혹시나 존재할 수 있는 피험자의 선호음악에 따른 음악중재효과와의 교락요인은 없는 것으로 판단된다.

3.2. 통증반응 분석결과

3.2.1. 음악중재효과 F -검정과 다중비교분석 Tables 3.2-3.4에 의하면 CPT 실험을 통해 측정된 반응 PT와 PI, PU는 분산분석의 F -검정을 수행한 결과 음악청취조건과 뉴스청취조건, 대조조건 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($PT < 0.001$; $PI = 0.001$; $PU < 0.001$). PT의 평균시간은 각각 20.45(초), 16.34(초), 14.88(초)이다. 세 가지 처리의 평균을 비교하는 Tukey 다중비교검정에서는 (음악효과 > 대조효과 (< 0.0001); 음악효과 > 뉴스효과 (< 0.001); 뉴스효과 = 대조효과 (0.2136))의 형태로 나타나 음악청취조건이 다른 청취조건에 비해 통계적으로 유의하게 나타남을 알 수 있다. PI의 평균강도는 각각 5.90, 6.65, 6.75이다. 세 가지 처리의 평균을 비교하는 Tukey 다중비교검정에서는 (음악효과 > 대조효과 (0.0022); 음악효과 > 뉴스효과 (0.0083); 뉴스효과 = 대조효과 (0.9068))의 형태로 나타나 음악청취조건이 다른 청취조건에 비해 통계적으로 유의하게 나타남을 알 수 있다. PU의 평균반응은 각각 5.67, 6.41, 6.84이다. 세 가지 처리의 평균을 비교하는 Tukey 다중비교검정에서는 (음악효과 > 대조효과 (< 0.0001); 음악효과 > 뉴스효과 (0.0198); 뉴스효과 = 대조효과 (0.2372))의 형태로 나타나 음악청취조건이 다른 청취조건에 비해 통계적으로 유의하게 나타남을 알 수 있다.

3.2.2. 안경을 착용한 집단의 음악중재효과 F -검정과 다중비교분석 Table 3.5에 의하면 안경을 착용한 집단에서 음악청취조건과 뉴스청취조건, 대조조건에서 PT의 평균시간은 각각 22.86(초), 17.83(초), 16.54(초)이다. 세 처리조건의 동일성을 비교하는 F -검정 결과 처리간 차이가 유의함으로 나타나고(< 0.001), Tukey 다중비교에서는 (음악효과 > 대조효과 (< 0.0001); 음악효과 > 뉴스효과 (0.0002); 뉴스효과

Table 3.2. ANOVA on PT

	Source	DF	MS	F-value	Pr > F
Between SS	Sequence	2	64.78	0.12	0.888
	Residuals	47			
Within SS	Music	2	417.00	22.53	0.000
	Period	2	28.86	0.78	0.461
	Residuals	96			
Total		149			

DF = degrees of freedom; MS = mean squares

Table 3.3. ANOVA on PI

	Source	DF	MS	F-value	Pr > F
Between SS	Sequence	2	0.958	0.12	0.891
	Residuals	47			
Within SS	Music	2	10.801	7.18	0.001
	Period	2	1.693	1.12	0.328
	Residuals	96			
Total		149			

Table 3.4. ANOVA on PU

	Source	DF	MS	F-value	Pr > F
Between SS	Sequence	2	11.89	1.48	0.237
	Residuals	47			
Within SS	Music	2	17.52	9.79	0.000
	Period	2	1.187	1.16	0.517
	Residuals	96			
Total		149			

Table 3.5. ANOVA on PT with glasses

	Source	DF	MS	F-value	Pr > F
Between SS	Sequence	2	816.59	1.19	0.318
	Residuals	28			
Within SS	Music	2	340.74	15.93	0.000
	Period	2	15.19	0.71	0.496
	Residuals	58			
Total		92			

= 대조효과 (0.5200))의 형태로 나타나 음악청취조건이 다른 청취조건에 비해 통계적으로 유의하게 나타남을 알 수 있다. Table 3.6에 의하면 안경을 착용한 집단에서 음악청취조건과 뉴스청취조건, 대조조건에서 PI의 평균강도는 각각 5.90, 6.80, 6.84이다. 세 처리의 동일성을 검정하는 F -검정 결과 역시 처리간 차이가 유의하게 나타나고(0.008), Tukey 다중비교에서는 (음악효과 > 대조효과 (0.0163); 음악효과 > 뉴스효과 (0.0226); 뉴스효과 = 대조효과 (0.9913))의 형태로 나타나 음악청취조건이 다른 청취조건에 비해 통계적으로 유의하게 나타남을 알 수 있다. Table 3.7에 의하면 안경을 착용한 집단에서 음악청취조건과 뉴스청취조건, 대조조건에서 PU의 평균반응은 각각 5.67, 6.57, 6.94이다. 세 처리의 동일성을 검정하는 F -검정 결과 처리간 차이가 유의하게 나타나고(< 0.001), Tukey 다중비교에서는 (음악효과 > 대조효과 (0.0010); 음악효과 > 뉴스효과 (0.0250); 뉴스효과 = 대조효과 (0.5169))의 형태로 나타나 음악청취조건이 다른 처리조건에 비해 통계적으로 유의하지 않다.

Table 3.6. ANOVA on PI with glasses

	Source	DF	MS	<i>F</i> -value	Pr > <i>F</i>
Between SS	Sequence	2	1.3856	0.16	0.853
	Residuals	28			
Within SS	Music	2	8.509	5.20	0.008
	Period	2	0.380	0.23	0.793
	Residuals	58			
Total		92			

Table 3.7. ANOVA on PU with glasses

	Source	DF	MS	<i>F</i> -value	Pr > <i>F</i>
Between SS	Sequence	2	0.945	0.13	0.879
	Residuals	28			
Within SS	Music	2	13.05	7.60	0.001
	Period	2	0.278	0.16	0.851
	Residuals	58			
Total		92			

Table 3.8. ANOVA on PT without glasses

	Source	DF	MS	<i>F</i> -value	Pr > <i>F</i>
Between SS	Sequence	2	713.2	3.54	0.053
	Residuals	16			
Within SS	Music	2	67.05	4.98	0.013
	Period	2	20.35	1.51	0.235
	Residuals	34			
Total		56			

Table 3.9. ANOVA PI without glasses

	Source	DF	MS	<i>F</i> -value	Pr > <i>F</i>
Between SS	Sequence	2	5.298	0.62	0.549
	Residuals	16			
Within SS	Music	2	1.374	1.08	0.051
	Period	2	4.170	3.28	0.350
	Residuals	34			
Total		56			

3.2.3. 안경을 착용하지 않은 집단의 음악중재효과 *F*-검정과 다중비교분석 Table 3.8에 의하면 안경을 착용하지 않은 집단에서 음악청취조건과 뉴스청취조건, 대조조건에서 PT의 평균시간은 각각 17.79(초), 15.59(초), 13.94(초)이다. *F*-검정 결과는 유의하게 나타나지만(0.013), 세 처리의 동일성을 비교하는 Tukey 다중비교에서 (음악효과 > 대조처리 (0.0093); 음악효과 = 뉴스효과 (0.1932); 뉴스효과 = 대조효과 (0.3782))의 형태로 나타나 음악청취조건과 대조조건의 비교에서만 통계적으로 유의하게 나타난다. Table 3.9에 의하면 안경을 착용하지 않은 집단에서 음악청취조건과 뉴스청취조건, 대조조건에서 PI의 평균강도는 각각 6.16, 6.46, 6.71이다. *F*-검정 결과는 유의하게 나타나지 않고(0.051), 세 처리의 동일성을 비교하는 Tukey 다중비교에서 (음악효과 = 대조처리 (0.3179); 음악효과 = 뉴스효과 (0.7055; 뉴스효과 = 대조효과 (0.7888))의 형태로 나타나 모든 효과들이 통계적으로 차이가 없다. Table 3.10에 의하면 안경을 착용하지 않은 집단에서 음악청취조건과 뉴스청취조건, 대조조건에서 PU의 평균반응은 각각 6.07, 6.23,

Table 3.10. ANOVA on PU without glasses

	Source	DF	MS	F-value	Pr > F
Between SS	Sequence	2	24.35	2.74	0.100
	Residuals	28			
Within SS	Music	2	3.612	2.00	0.151
	Period	2	5.723	3.17	0.051
	Residuals	34			
Total		56			

Table 4.1. *t*-test results between people with glasses and without glasses

Source	<i>t</i> -value	Pr > <i>t</i>
ASI16	0.766	0.448
PASS20	0.166	0.869

6.91이다. *F*-검정 결과는 통계적으로 유의하지 않고(0.151), 세 처리의 동일성을 비교하는 Tukey 다중비교에서도 (음악효과 = 대조처리 (0.1606); 음악효과 = 뉴스효과 (0.9325); 뉴스효과 = 대조효과 (0.2961))의 형태로 나타나 모든 효과들이 통계적으로 차이가 없다.

4. 토의와 결론

본 연구는 안경착용여부가 CPT 통증반응에서 음악중재효과가 존재하는지에 대한 연구이다. Choi 등 (2018) 연구결과에 의하면 불안민감도나 불안증후에 따라 음악중재효과가 달라지기 때문에 본 연구가 의미를 가지기 위해서는 안경 착용 여부에 따른 집단 구분에 이러한 불안민감도나 불안증후가 영향을 미치지 않아야 한다. Table 4.1은 안경 착용 집단간에 이러한 불안 관련 심리적도값 ASI16과 PASS20의 차이가 존재하는지 *t*-검정을 수행한 결과이다. 안경을 착용한 집단이나 그렇지 않은 집단에서의 불안 관련 심리적 측정값은 통계적으로 유의하지 않아, 안경착용여부에 따른 음악중재효과를 평가하는데 심리적 요인이 영향을 주고 있지 않음을 확인할 수 있다.

불안 관련 심리적인 요인을 통제 후 안경 착용 여부에 따른 음악중재효과는 CPT 통증반응효과에서 명확하게 나타나는 경향을 보인다. Tukey 다중비교절차를 통해 처리간 차이를 확인해보면 안경착용집단의 음악청취조건이 PT, PI, PU 등 모든 통증반응에서 뉴스청취조건이나 대조조건의 경우들과 명확하게 구분됨을 알 수 있다. 안경 미착용 집단에서 PT가 음악청취조건이 대조조건에 비해 차이가 나타나는 것으로 보이지만 뉴스청취조건과는 차이가 없이 나타나고, PI, PU는 음악청취조건이 다른 처리조건들과 통계적으로 차이가 없게 나타나고 있다. 전체적으로 안경을 착용하는 피험자들의 통증 반응에서 음악중재효과가 명확하게 나타나고 있음을 알 수 있다.

최근 발표된 여러 연구를 통해서 통증관리에 심리적 요인이 음악중재효과에 영향을 미치는 결과는 계속 확인되고 있지만, 근시라는 유전적 요인의 표현형으로 볼 수 있는 안경착용 집단에서 통증반응관련 음악중재효과가 존재한다는 결론이 보고된 적은 없다. 이렇게 유전적 요인 등 생물학적 요인이 통증반응에 영향을 준다는 결과는 생물심리사회모형 관점에서 보면 매우 자연스러운 현상이지만, 이를 실험에서 확인하기가 매우 어렵다는 차원에서 본 연구의 의미가 있다 하겠다.

하지만 근시가 유전적 요인의 절대적인 결과로 보기는 어렵고 환경 등에도 함께 영향을 받는 것으로 알려져 있어 (Goldschmidt 등, 2014), 안경 착용이라는 결과를 유전적 산물로 보아 임상적으로 음악중재를 실시

할 때 절대적인 판단 기준으로 사용하기에는 주의할 필요가 있다. 따라서 유전요인과 환경요인 등의 복합적인 상관관계 등에 대한 추가적인 연구도 필요하다 할 것이다.

다양한 유전자 연구를 통해 의료의 질이 향상되고 수명에 대한 기대가 높아질수록 질병으로 인한 통증 관리, 정신 건강에 대한 관심도 증가하고 있다. 이에 따라 세계보건기구에서는 음악 등의 비약물 치료의 효용성에 대해 강조하며 정신 관련 질병 초기 단계에서 비약물중재의 활용을 적극적으로 권고하고 있다.

통증 관리에 있어서 유전적 요인이 영향을 미칠 수 있음을 실험으로 입증하는 것은 매우 어렵지만, 기존의 여러 연구를 통해서 특정 유전자가 확인되었고, 이 유전자들의 표현형을 잡아낼 수 있다면 심리적인 요인이나 사회적인 요인을 대조한 후 임상에서 음악중재와 같은 비약물중재를 효과적으로 활용할 수 있을 것이다.

본 연구는 근시라는 유전자의 표현형으로 볼 수 있는 안경 착용 여부가 음악중재효과에 어떤 영향을 미치는지에 대한 탐색적 실험 연구이다. 앞으로 근시 유전자와 환경 등의 요인을 함께 고려한 실험 등을 통해 통증반응에 대한 생물심리사회모형에서 음악중재효과의 재현성을 높이는 결과를 도출하는 연구가 지속적으로 이루어질 필요가 있다.

References

- American Cancer Society. Complementary and Alternative Methods and Cancer. (2016). Available at <http://www.cancer.org/healthy/findcancerearly/cancerscreeningguidelines/>
- Baeyer, C., Piira, T., Chambers, C., Trapanotto, M., and Zeltzer, L. (2005). Guidelines for the cold pressor task as an experimental pain stimulus for use with children, *The Journal of Pain*, 6, 218-227.
- Cai, A., Shen, S., Chen, D., Zhang, Q., and Jin, Z. (2019). An overview of myopia genetics, *Experimental Eye Research*, 188, 107778.
- Choi, S., Lee, H., and Park, S. (2017a). Assessing the effects of Korean traditional music through cold-pressor task, *Journal of Health Information Statistics*, 42, 101-107.
- Choi, S., Park, S., Bellan, L., Lee, H., and Chung, S. (2017b). Crossover clinical trial of pain relief in cataract surgery, *International Ophthalmology*, 38, 1027-1033.
- Choi, S., Park, S., and Lee, H. (2018). The analgesic effect of music on cold pressor pain responses: The influence of anxiety and attitude toward pain, *PLOS ONE*, 13, e0201897.
- Davies, G., Lam, M., Harris, S. E. *et al.* (2018). Study of 300,486 individuals identifies 148 independent genetic loci influencing general cognitive function, *Nature Communication*, 9, 2098.
- Engel, G. L. (1980). The clinical application of the biopsychosocial model, *The American Journal of Psychiatry*, 137, 535-544.
- Goldschmidt, E. and Jacobsen, N. (2014). Genetic and environmental effects on myopia development and progression, *Eye*, 28, 126-133.
- ICH Topic E9 (2016). Statistical Principles for Clinical Trials. Available from: <http://www.emea.eu.int/pdfs/human/ich/036396en.pdf>
- Mitchell, L., MacDonald, R., and Brodie, E. A. (2006). Comparison of the effects of preferred music, arithmetic and humour on cold pressor pain, *European Journal of Pain*, 10, 343.
- Oh, H., Ko, S., Kim, J., and Park, S. (1999). Assessing bioequivalence with two new drug formulation and a reference formulation, *The Korean Journal of Applied Statistics*, 12, 241-251.
- Park, S. (2012). The trends of music therapy research in special education; Using journals in Korean from 2002 to 2011. *Korean Institute for Special Education*, 19, 97-117.
- Rauscher, F. H., Shaw, G. L., and Ky, K. N. (1993). Music and spatial task performance, *Nature*, 365, 611.
- Tkatchenko, A. V., Tkatchenko, T. V., Guggenheim, J. A., *et al.* (2015). APLP2 Regulates Refractive Error and Myopia Development in Mice and Humans, *PLOS Genetics*, 11, e1005432.
- Williams, K. M., Hysi, P. G., Yonova-Doing, E., Mahroo, O. A., Snieder, H., and Hammond, C. J. (2017). Phenotypic and genotypic correlation between myopia and intelligence. *Scientific Reports*, 7, 45977.
- Yim, J. (2007). A meta-analysis of theses in Korea on effectiveness music therapy, *Korean Journal of Music therapy*, 9, 1-22.

안경 착용 여부에 따른 음악 통증완화효과의 탐색적 연구

최수빈^a · 박상규^{b,1}

^a중앙대학교 다빈치 교양대학, ^b중앙대학교 응용통계학과

(2020년 10월 16일 접수, 2020년 10월 19일 수정, 2020년 10월 19일 채택)

요약

음악청취가 통증완화효과에 어떤 영향을 미치는지를 확인하기 위해 음악청취조건, 뉴스청취조건 그리고 대조조건을 활용한 3x3 교차시험과 통증유발시험을 수행하였다. 총 50명의 피험자를 세 순서집단으로 랜덤하게 나눈 후 세 가지 청취조건 하에서 각각 통증유발시험을 수행한 후 통증한계, 통증강도, 통증불쾌감 등을 측정하고 분석하였다. 최근 시력과 지적능력간의 상관관계가 존재한다는 연구가 발표되면서 안경착용 여부에 따른 음악중재효과를 분석해보는 것도 의미가 있다고 생각하여, 안경착용여부에 따른 집단을 분류한 후 음악청취의 통증완화효과를 *F*-검정과 Tukey의 다중비교방법으로 분석하였다. 통증유발시험 분석 결과 안경착용집단의 통증완화효과가 음악청취조건에서 뉴스청취조건이나 대조조건보다 통계적으로 유의하게 나타남을 확인할 수 있었다. 이 연구가 탐색적 연구로서의 한계를 가지고 있지만 통증관리에서 음악중재를 활용할 수 있는 기준을 제시하는 한편 통증반응을 설명하는 생물심리사회모형의 타당성을 검증할 수 있는 연구로 의미를 가지고 있다.

주요용어: 생물심리사회모형, 통증유발시험, 음악중재효과, 근시 유전자, 통증반응

이 연구는 2019년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2019S1A5A8037675).

¹교신저자: (06974) 서울시 동작구 흑석로 84, 중앙대학교 응용통계학과. E-mail: spark@cau.ac.kr