

대중음악이 뇌파에 미치는 영향

Effects of Auditory Stimuli Using Pop Music on EEG

이동형*
Lee, Dong Hyung
남경돈*
Nam, Kyung Don
최현재*
Choi, Hyun Jae

Abstract

The purpose of this study is to analyze the effects of the auditory stimulation using pop music on EEG. The subjects in the study were eight healthy university students; five men and three women, age group of 22-28 years old. EEGs were measured for one minute at 19 channels, according to the international 10-20 system method, after both pop musics which the subject likes and not were provided with 100% and 50% volume of standard value, respectively, and the ratio of β/α was obtained.

As a result, when the subjects heard their favorite music, the values of β/α ratio at the Right-Parietal · Temporal · Occipital lob(T6, O2) showed to be lower than stable state in the situation with 50% volume of standard value.

1. 서론

현대 문명사회는 어떤 때보다 많은 문화적인 요소에 의해서 빠르고 다양하게 변화되고 있으며 이에 따라, 산업은 빠르고 다양하게 세분화되고 전문화되어 가고 있다.

이러한 과정에서 인간들은 많은 정신적 스트레스를 받게 되고 이러한 현상은 생활환경뿐만 아니라 작업현장에서도 많은 문제점을 낳고 있다. 그동안 인간의 스트레스를 해소하기 위해 여러 가지 다양한 방법이 시도되어지고 상당한 효과를 거두기도 했지만, 청각의 특성에 알맞은 음악을 활용, 현장에서 작업을 안정적이고 능률적으로 수행하도록 하는 방법연구는 아직 미흡하다고 생각된다.

음악은 인류 탄생과 더불어 발생되어 계속 발전을 해 왔으며, 어떤 문화요소 보다도 우리의 생활과 감정을 잘 표현하고 있는 문화적인 요소이다. 음악은 사회문화의 큰 주류를 형성하고 있으며 다른 문화적인 요소에 관해서도 많은 영향을 미치고 있다. 특히

* 대전산업대학교 산업공학과

대중음악은 어떤 음악보다도 그 영향력이 크다. 따라서 이러한 대중음악을 활용하여 작업장의 안전도나 생산성 향상을 도모할 필요가 있다.

지금까지 이에 대한 여러 가지 연구[1-9]가 있었으나 대부분 음악의 특정요소에 중점을 둔 경우가 많았다. 따라서 일상생활에서 가장 자주 접하는 대중음악을 이용하여 작업현장에서 지속적인 안정을 유지시켜 지나친 긴장이나 지루함으로 인해 발생하는 안전사고를 미연에 방지하는 연구가 필요하다.

본 연구에서는 우리가 일상생활에서 많이 접하고 즐기는 대중음악이 뇌파에 미치는 영향을 파악하기 위해 실험을 통해 분석하고 이 결과를 작업장의 안전이나 생산성 향상문제에 응용할 수 있는 기초자료로 제시하고자 한다. 실험은 현재 사용되고 있는 대중음악의 일반적인 분류를 사용하여 5가지 종류로 분류하고 실험 당일 피험자로 하여금 실험직전에 좋아하는 음악의 종류와 좋아하지 않는 음악의 종류를 선택하게 한 뒤 음악을 랜덤하게 들려주고 뇌파의 변화상태를 분석하였다.

2. 실험

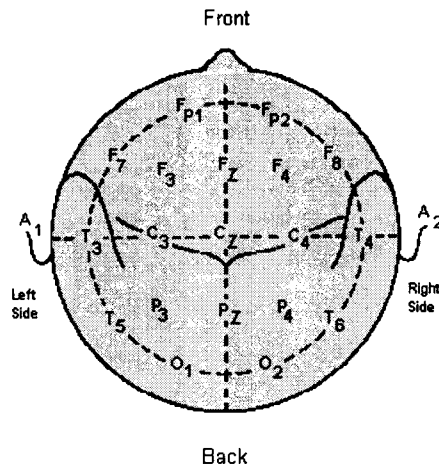
2.1 피험자

피험자는 현재 청각에 이상이 없고 과거 몇 년 동안 청각 장애가 없었던 20대의 대학생 8명(남 5, 여 3)을 대상으로 실시하였다. 실험 당일에는 청각에 영향을 줄 수 있는 카페인, 약물, 기타 음악 등을 금하였다

2.2 측정 및 자극

뇌파(EEG ; Electroencephalogram)를 측정하기 위해 전극(electrode)을 [그림 1]과 같이 International 10/20 system을 이용하여 19부위에 부착하였고, 눈썹사이와 Fp1 과 Fp2 사이에 기준전극을 부착하였다. 또한 샘플링 주파수는 256Hz를 사용하였으며 뇌파 측정장비는 디지털 뇌파측정기(TECA사의 Profile)를 사용하였다.

우선 본 실험에 들어가기 전에 대중음악을 일반적인 분류로써 5종류(발라드, 락, 댄스, 가곡, 트로트)로 분류하고, 실험에 사용할 음악과 음량(db)은 [표 1]과 같다. 8명의 피험자들이 실험에 들어가기 전에 좋아하는 음악과 좋아하지 않는 음악을 선택하도록 하였고, 각각의 피험자가 선호에 따라 선택한 음악의 종류는 [표 2]와 같다. 측정의 정확성을 높이고 외부의 자극을 피하기 위하여 조용한 방을 택하고, 선택된 곡은 CD Player와 헤드폰을 사용하여 청각 자극을 하도록 하였다. 피험자가 선택한 음악을 종류별로 각각 100%의 볼륨과 50%의 볼륨으로 조절하여 랜덤하게 청각 자극을 주면서 실험을 하였다.



[그림 1] International 10/20 system

[표 1] 음악의 종류별 선택된 곡과 음량(db)

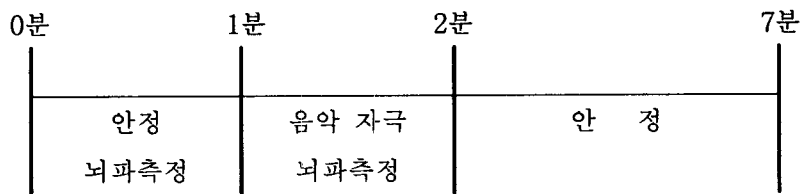
종류	선택된 곡	볼륨 100%(db)	볼륨 50%(db)
락	울트라맨이야	75	67
발라드	너를 위해	65	57
트로트	네박자	65	57
가곡	비목	70	62
댄스	내 애길 들어봐	68	60

[표 2] 피험자가 선호에 따른 음악의 종류

피험자	좋아하는 음악의 종류	좋아하지 않는 음악의 종류
1	댄스	락
2	발라드	트로트
3	락	가곡
4	락	발라드
5	발라드	락
6	락	발라드
7	발라드	락
8	가곡	락

2.3 실험절차

뇌파 측정을 위해 두피상의 21개 부위에 각각 전극을 부착하고 전극부착때 발생한 스트레스를 감소시키기 위하여 약 30분간의 휴식시간을 주었다. 실험은 현재 사용되고 있는 대중음악의 일반적인 분류를 사용하여 5종류로 분류하고 선택한 음악을 이용하여 종류별·음량별로 4번의 청각실험을 하였다. 실험은 눈을 감고 각성된 상태에서 시행되었다. 실험절차는 [그림 2]와 같이 1분 동안 안정취한 다음 1분 동안 청각자극을 하였으며, 피험자가 헤드폰을 사용함으로써 발생하는 귀의 압박에 의한 통증을 제거하고, 안정을 취할 수 있도록 하기 위하여 5분 정도의 휴식 시간을 주었다. 뇌파측정은 안정상태 1분과 청각 자극 상태의 1분으로 각각 측정하였다.



[그림 2] 실험 프로토콜

2.4 분석 방법

눈을 감고 각성된 상태에서 안정상태와 청각자극별로 19개 부위에서 측정된 뇌파의 데이터는 주파수 분석을 하기 위하여 FFT(Fast Fourier Transform)를 사용하였다. 전극의 부착 위치별로 β/α [(13-25 Hz의 power 값)/(8-13 Hz의 power 값)]값을 계산하였고, 이를 이용하여 안정상태를 기준으로 청각 자극별 증감을 비교·분석하였다. 비교 분석된 결과에 대한 유의성을 검증하기 위하여 통계 분석 프로그램(SPSS 8.0)으로 통계분석(T-test)을 실시하였다.

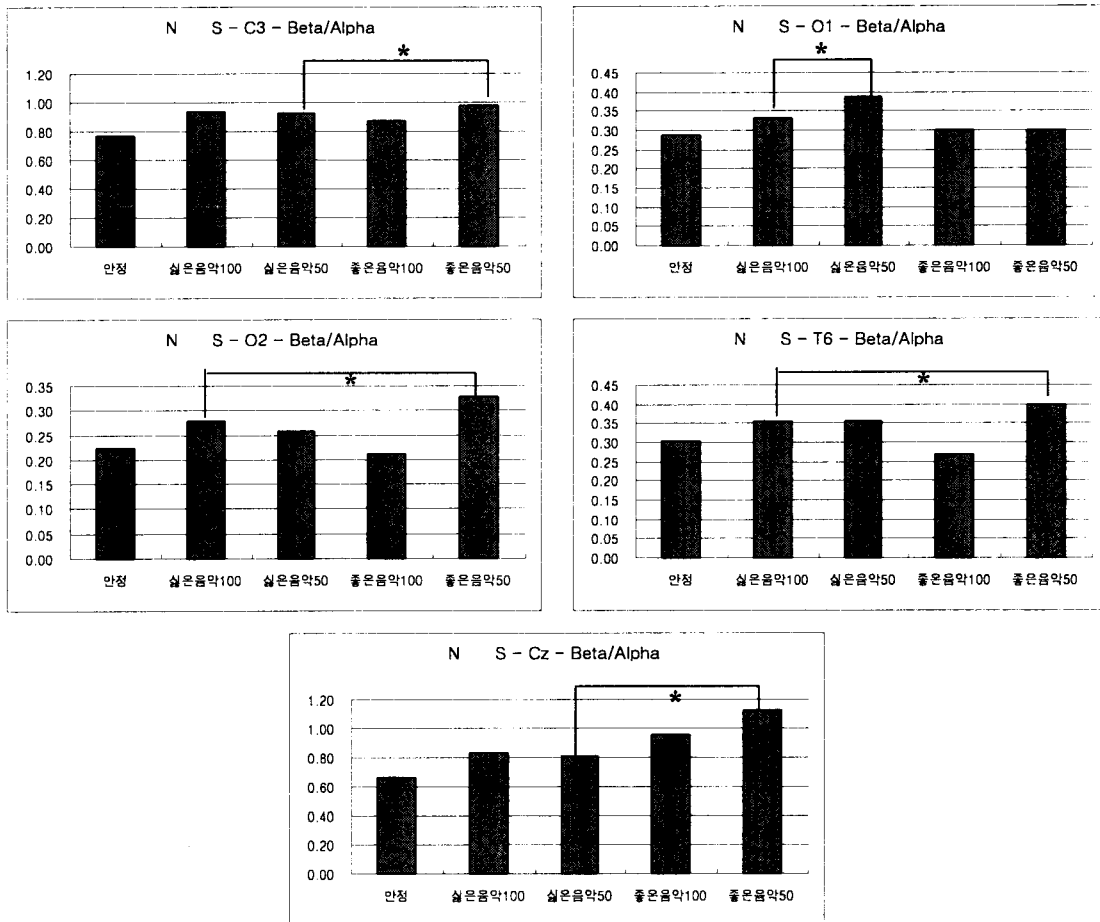
3. 실험 결과

19개 부위에서 측정된 뇌파는 전극의 위치별로 β/α 를 계산하여 안정상태를 기준으로 청각자극별 β/α 값의 증감을 비교 분석한 결과 전체 피험자에 대하여 피험자 본인이 좋아하는 음악의 종류를 100%의 볼륨으로 청각 자극을 받았을 때는 좌측 전두엽(Fp1, F3), 우측 측두엽(T4, T6), 두정엽(P4, Pz), 후두엽(O1, O2)에서 β/α 값이 낮아지는 성향이 나타났으며, 좋아하는 음악의 종류를 50%의 볼륨으로 들었을 경우는 우측 측두엽(T6), 우측 후두엽(O2)에서 낮아지는 성향이 나타났다. 반면에 좋아하지 않는 음악의 종류를 100%의 볼륨으로 들었을 경우는 전체의 모든 부위에서 β/α 값이 증가되는 성향이 보였으나, 좋아하지 않는 음악의 종류를 50%의 볼륨으로 들었을 경우는

Fp1, Fp2, F7, Fz, F4, F8의 부위를 제외한 중앙 및 후두부의 광범위한 부위에서 β/α 값이 감소되는 성향을 볼 수 있었다.

[표 3] 통계 분석(T-test) 결과

전극 위치	유의차가 보이는 관계
C3	좋아하지 않는 음악 50% - 좋아하는 음악 50%
O1	좋아하지 않는 음악 100% - 좋아하지 않는 음악 50%
O2	좋아하지 않는 음악 100% - 좋아하는 음악 50%
T6	좋아하지 않는 음악 100% - 좋아하는 음악 50%
Cz	좋아하지 않는 음악 50% - 좋아하는 음악 50%



[그림 3] 유의차가 보이는 부위의 β/α 값 변화

그리고 좋아하지 않는 종류의 음악으로 청각 자극시 100%의 볼륨으로 자극하는 것보다 50%로 자극하는 것이 전체 측정부위에서 β/α 값이 낮아지는 성향을 보였다. 반면에 좋아하는 종류의 음악일 경우에는 100%의 볼륨으로 자극하는 것보다 50%로 자극하는 경우가 전두엽(F4, F3)과 측두엽(T3, T5, T6)의 부위를 제외하고는 β/α 값이 증대되는 성향을 보였다.

유의성 검정을 한 결과 유의한 차이를 보이는 측정부위는 [표 3]과 같으며 유의한 차이를 보이는 부위의 뇌파의 변동은 [그림 3]과 같다.

이는 4명을 대상으로 실험[2]한 결과와 유사하게 좋은 음악 청취시 우측 후두부위에서 β/α 값이 감소되는 것으로 보아 좋은 느낌을 받았을 때는 우측 후두부에서 주로 반응을 보이는 것으로 나타났다. 그러므로 우측 후두부와 인간의 감성과 어떤 연계성이 있을 것으로 보인다. 다만 1차 실험에서는 F3부위에서 안정 상태와 좋아하지 않는 음악 100%의 상태, 좋아하지 않는 음악 50%의 상태와 좋아하는 음악 50%의 상태에서 각각 유의한 것으로 나타난 반면 4명을 추가한 본 실험에서는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이점에 대해서는 앞으로 보다 많은 실험을 통해 규명해야 할 과제라 생각된다.

4. 결론 및 토의

일상생활에서 우리가 많이 접하고 있는 대중음악들 중에서도 사람들마다 좋아하는 음악의 종류에는 차이가 있었다. 그러나 좋아하는 음악을 들었을 때 β/α 값이 후두부에서 감소되는 성향이 나타나는 것을 알 수 있었다.

결과적으로 마음의 안정을 찾거나 일상생활에서 받는 스트레스를 감소시키는데 좋아하는 음악을 청취하는 것도 좋은 방법 중의 하나임을 의미한다. 그러므로 근무환경에서 짧은 시간이나마 여유를 가지고 작업자가 좋아하는 음악을 청취하게 된다면 생산성 향상 및 작업실수를 줄이는 기대효과가 나타나리라고 생각된다.

그러나 본 연구결과에서는 좋아하지 않는 음악의 청각자극시 볼륨이 낮아짐에 따라 β/α 값이 감소하는데 반해 좋아하는 종류의 음악을 들었을 때는 음량(db)이 낮아짐에도 불구하고 오히려 좋아하지 않는 음악을 100%로 들었을 때보다 높게 나오는 성향도 볼 수가 있었다. 이점에 대해서는 개인차가 크게 나타나는 것으로 보아 좋아하는 음악 일지라도 본인이 좋아하는 음량(db)이 있으리라고 추정된다. 그러므로 이에 관한 연구를 보다 세분하고 계속 추진한다면 음반이나 음악테이프를 제작할 경우 음악의 기본볼륨을 설정시나 근무환경 개선방안 수립시 등 여러 부문에서 활용할 수 있는 정보획득이 가능하다고 사료된다.

본 연구는 여건상 눈을 감고 각성된 상태에서만 데이터를 추출하였다. 작업동안 또는 쉬는 동안 음악을 들려주었을 때의 변화에 관해 보다 더 연구를 세분하고, 계속한다면 음악이 근로환경 및 안전과의 상관관계를 규명할 수 있게 되리라고 본다.

참 고 문 헌

- [1] 김웅수, 조덕연, 이유정, 류창수, “청각자극에 의한 쾌/불쾌 감성상태의 뇌파에 대한 바이스펙트럼 분석”, 한국감성과학회, pp.176-182, 1998.
- [2] 남경돈, 이동형, “대중음악을 이용한 청각자극에 의한 뇌파의 반응 분석”, 한국산업경영시스템학회, pp.39-45, 2000.
- [3] 손진훈, 이임갑, Estate Sokhadze, 김지은, 최상섭, “1/f음악이 스트레스에 따른 정서생리반응에 미치는 영향”, 한국감성과학회지, pp.135-143, 1998.
- [3] 손진훈, Estate Sokhadze, 이경화, 김연규, 최상섭, “Mechanisms of the Autonomic Nervous System to Stress Produced by Mental Task in a Noisy Environment”, 감성과학회지, pp.216-221.
- [4] 최정미, 배병훈, 김수용, “단속 주파수를 변화시킨 청각 자극에 반응하는 뇌전위 신호의 카오스 분석”, 의공학회지, pp.237-243,1994.
- [5] 최정미, 배병훈, 김수용, “청각자극의 반응 주파수에 따른 뇌전위 신호의 해석”, 의공학회지, pp. 383-388, 1994.
- [6] 최정미, 황민철, 배병훈, 유은경, 오상훈, 김수용, 김철중, “단일 전극 뇌파에 의한 쾌, 불쾌 감성의 정량화”, 한국감성과학회지, pp. 59-67, 1998.
- [7] 한국표준과학연구원, “종합적 생리신호 측정, 해석 시스템 개발”, 1998
- [8] Estate Sokhadze, 최상섭, 이경화, 김연규, 손진훈, “Effects of Long-term Exposure to Noise on Psychophysiological Responses”, 감성과학회지, pp. 211-215.
- [9] Yoshida. T., Ohmoto. S., Kanamura. S., “1/f frequency-fluctuation of human EEG and emotional change.”, In: Musha. T. & Yamamoto. M. (eds.). Noise in Physical Systems and 1/f Fluctuations. Ohmsha Ltd., Tokyo, 1991.