

긍정 및 부정감성 음향이 감성스타일이
서로 다른 집단의 심장박동율변동성에 미치는 영향

김원식*, 김교현**, 조문재***, 이상태*

*한국표준과학연구원 인간정보그룹

**충남대학교 심리학과

***한국표준과학연구원 음향진동그룹

Effects of Positive and Negative Affective Sounds
on the Heart Rate Variability in different Affective Styles

Wuon-Shik Kim*, Kyo-Heon Kim**

Moon-Jae Jho***, Sang-Tae Lee*

*Ergonomics & Information Technology Group,

Korea Research Institute of Standards and Science

**Psychology Department, Chungnam National University

***Acoustics & Vibration Group,

Korea Research Institute of Standards and Science

Abstract

To inspect how the different sensitivities in BAS (or BIS) moderate on the HRV pattern stimulated by positive or negative affective sound, we measured the electrocardiogram (ECG) of 25 students, consisted of 4 groups depending on the BAS (or BIS) sensitivity, while listening music or being exposed to noise. The power spectral density of HRV was derived from the ECG, and the power of HRV was calculated for 3 major frequency ranges (low frequency [LF], medium frequency [MF], and high frequency [HF]). We found that the index $MF/(LF+HF)$, while listening music, was 20 % higher in the individuals with a low BIS but high BAS than in the individuals with a low sensitivity in both BIS and BAS. Moreover, in the former group this index was 30 % higher while listening music than while being exposed to noise. From these results we suggest that individuals with a low BIS but high BAS be more sensitive to positive affective stimuli than other groups, and the index $MF/(LF+HF)$ be applicable to evaluate positive affects.

Keyword: 행동활성화체계(Behavioral Activation System: BAS), 행동억제체계(Behavioral Inhibition System: BIS), 음향(sound), 감성(affect), 심장박동율변동성(Heart Rate Variability: HRV)

1. 서론

Gray는 생물학적인 기능의 측면에서 성격을 설명하기 위해 행동활성화체계 (BAS)와 행동억제체계 (BIS) 개념을 제안하였다. 행동활성화체계는 유인가 (incentive value)를 추구하여 보상에 민감한 반응을 보이고 열망, 기쁨 등과 같은 긍정적인 감성을 유발하는 데 중요한 역할을 한다. 반면에 행동억제체계는 처벌에 민감하여 부정적 결과가 초래될 가능성이 있는 활동을 억제하고 회피하거나 물러서게 만들며, 혐오나 슬픔 등과 같은 부정적인 감성을 유발하는 데 중요한 역할을 한다[3].

Davidson 연구팀은 자신들이 그 동안 수행해온 연구결과들로부터 전전두엽의 비대칭성 측정이 감성유도체에 대한 반응을 예측할 수 있다는 가설을 제안하였다. 최근 Sutton과 Davidson은 Gray의 행동억제와 활성화 개념을 반영시켜 고안한 자기-보고 평가의 점수가 전전두엽의 비대칭성에 대한 전기생리적 측정에 의하여 잘 예측될 수 있음을 보고하였다. 즉, 안정상태에서 좌측 전전두엽이 활성화된 피험자들이 우측 전전두엽이 활성화된 피험자들에 비하여 BIS 보다도 BAS에 상대적으로 높은 민감성을 보고하였다[4]. 그러나, BAS와 BIS의 민감성에 따른 자율신경계 반응으로서의 심장박동율변동성(HRV)이 어떻게 달라지는지에 대한 연구결과는 아직 없다.

한편, 심전도로부터 HRV를 계산할 수 있는데, HRV의 전력스펙트럼은 크게 3가지 주파수[저주파수(low frequency: LF), 중간주파수 (medium frequency: MF), 고주파수(high frequency: HF)] 영역으로 나눌 수 있다. LF영역(0.01 ~ 0.08 Hz)은 교감신경계의 활동을 주로 반영하고 부교감신경계의 활동은 조금 반영한다. 반면에, HF영역(0.15 ~ 0.5 Hz)은 거의 전적으로 부교감신경계의 활성도를 반영한다. LF/HF는 교감신경과 부교감신경의 균형을 측정하는데 사용되어왔으며, MF영역(0.08 ~ 0.15 Hz)은 혈압을 조절하는 압각기관(baroreceptor)의 feedback loop에 대한 활성도를 반영하는 간접적 지수로 사용되어왔다. MF영역의 전력(power)은 교감과 부교감

신경계의 혼합 활성도를 나타내지만 부교감신경계의 활성도를 훨씬 더 많이 반영한다고 알려져 왔다. 최근에는 감정상태와 HRV의 상관성에대한 연구로서 화가 났을 때와 같은 부정적 감성을 느낄 때는 LF/HF가 증가하는 반면에 감사한 마음을 가질 때와 같은 긍정적 감성을 느낄 때는 MF/(LF+HF)가 증가하며, 특히 후자는 감정상태의 변화와 밀접한 관계를 갖는다는 연구결과가 제기되었다[6].

따라서, 본 연구에서는 25명의 대학생(남: 14명)을 대상으로 긍정감성과 부정감성을 각각 유발하는 명상음악과 소음을 제시할 때에 BAS와 BIS의 민감성 차이가 심전도의 HRV에 어떠한 영향을 미치는가를 조사하기 위하여 HRV의 LF/HF와 MF/(LF+HF)를 분석하였다.

2. 실험 방법

2.1 피험자

대전의 C대학교 대학생들 중에서 오른손잡이 380명(남: 165명)을 대상으로 BAS와 BIS 민감성을 평가하였다. 위 집단의 자료에서 BAS와 BIS 민감성 수준의 상위 30%(민감)와 하위 30%(둔감)를 기준으로 다음과 같은 네 집단을 구성하였다: 1집단: BAS와 BIS 민감성이 모두 높은 집단; 2집단: BAS 민감성은 높고 BIS 민감성은 낮은 집단; 3집단: BAS 민감성은 낮고 BIS 민감성은 높은 집단; 4집단: BAS와 BIS 민감성이 모두 낮은 집단[5]. 본 연구에 참여한 피험자의 수는 1집단 5명(남: 3), 2집단 8명(남: 5), 3집단 6명(남: 3), 4집단 6명(남: 3)으로 모두 25명이었다. 이들은 모두 특별히 청각에 병력이 없으며 감기 등으로 약물을 복용중이지 않는 건강한 사람들이었으며, 실험전날은 충분한 수면을 취하고 실험시작 3시간 전부터는 커피와 담배 등을 금하도록 하였다.

2.2 음향제시

긍정감성 유발 음향으로는 마음을 평온하게 해주는 효과가 있는 명상음악으로서

Meditation De Thais ((주)오케이미디어의 CD)를 이용하였으며, 부정감성 유발 음향은 '헬기소음'과 '마루 빼그덕 소음'((주)오아시스의 효과음 5집 CD)를 이용하여 각각 4분간씩 피험자 위치에서 평균 60dB(A)가 되도록 제시하였다. 음향제시는 Musical Fidelity Elektra E601 CD Player와 MACKIE 16×8×2 8-BUS AUDIO MIXING CONSOLE, 그리고 2개의 스피커(Lake S200)를 이용하여 스테레오로 제시하였고, 스피커와 피험자와의 거리는 대략 2.5m로 하였다.

2. 3 실험절차

BAS 및 BIS의 민감성에 따라 분류된 피험자가 한국표준과학연구원의 주거/사무환경 시험평가동에 입실하면 약 5분간 안정을 시킨다. 끝이어서, 주거환경 Chamber로 이동시켜 팔걸이 안락의자에 앉게 한 뒤 전극을 부착시키고 심전도가 정상적으로 측정되는 것을 확인 후 **안정상태→명상음악(또는 소음)→안정상태→명상음악(또는 소음)→안정상태**의 순서로 안정상태는 2분간, 음향 (명상음악 또는 소음)은 4분간, 음향 제시순서는 순서효과를 제거하기 위하여 피험자간에 무선(random)으로 하여 쌍리반응으로서 심전도를 측정하였다.

한편, 연구자들이 긍정 및 부정감성을 유발시킨다고 생각하여 제시한 음향들을 피험자들도 긍정 및 부정감성으로 느꼈는지를 확인하기 위하여 음향을 제시한 후에는 음향감성에 대한 설문평가를 하였다. 실험중 피험자들의 생리신호에 noise가 될 원인을 최소화하기 위하여 설문지를 작성하는 동안을 제외하고는 몸을 뒤틀거나 움직이지 말고 특히 졸지 않도록 지시하였다.

2. 4 심리평가 도구

BAS와 BIS의 민감성 평가는 Carver 등이 개발하고 김교현 등이 번안하여 만든 Likert 식 5점 척도의 20개 문항 (BAS 민감성 평가 문항 13개, BIS 민감성 평가문항 7개)을 이용해서 이루어졌다[1]. 이 평가에 사용된 한국판 BAS/BIS 척도는 신뢰도와 타당도가 높다고

보고되고 있다. 또한, 긍·부정 감성음이 제대로 조작되었는지를 평가하기 위해서는 장동환의 한국어의 의미론적 구조를 참고하여 음향 관련 감성형용사 10개 쌍을 구성하고, Likert 식 4점 척도 상에 평가하게 하였다<표 1>[2].

표 1. 음향감성평가 질문지 문항

1. 시끄럽다
2. 듣기 좋다
3. 정감 있고 평온하다
4. 신경질 난다
5. 리듬 있고 흥겹다
6. 거북하다
7. 시원스럽고 경쾌하다
8. 짜증난다
9. 기운차고 박력 있다
10. 불쾌하다

2. 5 생체신호 측정

BAS 및 BIS 민감성에 따라 분류된 피험자들을 대상으로 1명씩 개별 실험을 하였으며, 25명 전체를 실험하는 데 걸린 시간은 약 2개월이었다. 피험자들은 소음과 전자파가 차폐되고 온·습도 조절이 가능하며 31평형의 거실처럼 꾸민 주거환경 Chamber내의 팔걸이용 소파에 앉아서 실험에 임하였으며 안정상태 및 음향제시에 따른 심전도 변화는 Lead I 방법으로 측정하였다. 온열환경은 자동 온·습도 조절시스템을 이용하여 온도 24.0 ± 1 °C와 습도 50 ± 5 %로 조절되도록 하였으며, 피험자 위치에서 암소음은 25 dB(A) 이하이었다.

2. 6 데이터 해석

피험자 25명으로부터 수집된 아날로그 심전도 신호는 ECG 100B를 통하여 5,000배로 증폭시켜서 16 bit A/D Converter(MP100A-CE)에 의하여 디지털 신호로 변환시킨 뒤, Acq 3.5를 이용하여 Personal Computer에 읽어들이 Matlab 5.3으로 분석하였다. HRV는 512 Hz로 샘플링 된 심전도 신호의 R-R 간격으로부터 구하였으며 HRV의 PSD를 구하기 위하여 AR 모델을 적용하였고 그 파라미터는 Burg 방법으로 구현하였다. HRV의 주파수

대역은 0.01~0.08 Hz, 0.08~0.15 Hz, 0.15~0.5 Hz 영역으로 나누었으며 각 영역에 해당되는 power spectrum의 적분치를 LF, MF, HF로 나타내었고 본 연구에서는 LF/HF와 MF/(LF+HF)를 계산하였다.

HRV 분석결과와 주관적 심리반응 평가결과와의 통계적 해석을 위하여 SPSS window ver. 10을 이용하였고, LF/HF와 MF/(LF+HF)에 영향을 미치는 3가지 독립변인(음향, BAS 민감성, BIS민감성)의 상호작용을 조사하기 위하여 기저선의 LF/HF와 MF/(LF+HF)를 각각 공변인으로 하여 공변량분석 (F검증)을 하였다.

3. 결과

3.1 주관적평가 결과

연구자들이 긍정감과 부정감을 각각 불러일으킬 것으로 생각한 명상음악과 소음에 대하여 피험자들도 그렇게 느꼈는지를 확인하기 위하여 음향자극 제시 후에 음향감성평가를 실시하였다. 이 평가치에 대해 BAS와 BIS 및 음향을 독립변인으로 하여 변량분석한 결과, 다른 상호작용 효과는 유의미하지 않았고 단지 음향의 주 효과만이 유의미하게 나타났다 ($F_{(1, 18)} = 404.45, p < .001$).

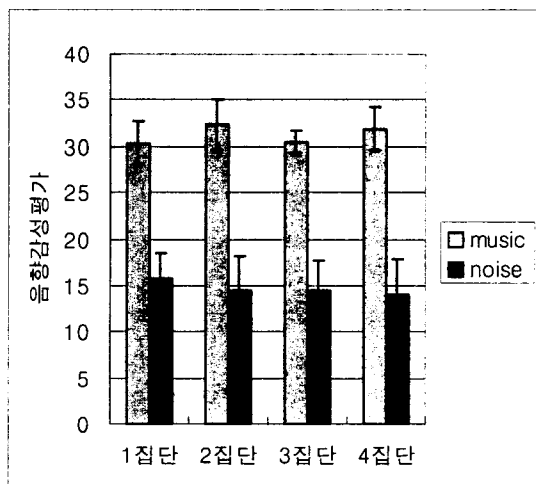


그림 1. 명상음악청취와 소음환경에서의 음향감성평가

즉, 피험자들은 명상음악 청취시($M = 30.13$)가 소음 청취시($M = 14.56$)에 비하여 더 긍정적인 평가를 보였다($p < .001$). 이는 음향자극의 독립변인 조작이 성공적임을 의미한다(그림 1).

3.2 심전도 분석 결과

25명의 피험자들에 대한 HRV에 영향을 미치는 음향(명상음악, 소음), BAS 민감성(높음, 낮음), BIS 민감성(높음, 낮음)의 상호작용을 조사하기 위하여 기저선의 LF/HF와 MF/(LF+HF)를 각각 공변인으로 하여 삼원 공변량분석을 한 결과, LF/HF에는 유의미한 변화가 없었지만, MF/(LF+HF)에는 3원 상호작용이 있는 것으로 나타났다($F_{(1, 18)}=3.81, p < .10$). 이 3원 상호작용이 어디에서 비롯되었는지를 알아보기 위해 단순상호작용효과 (simple interaction effects)를 분석해 본 결과, BIS 민감성이 낮은 집단에서 2원 상호작용이 유의미하게 나타난 반면에($F_{(1, 9)}= 7.43, p < .05$), BIS 민감성이 높은 집단에서는 상호작용 효과가 유의미하지 않았다($F_{(1, 7)}= 0.01, p > .05$). BIS 민감성이 낮은 집단에서, BAS 민감성이 높은 경우에는 명상음악청취 상태가 소음청취 상태에 비하여 MF/(LF+HF)가 약 30 % 높은 반면에($t_{(5)}= 2.44, p < .10$), BAS 민감성이 낮은 경우에는 음향 자극간에 유의미한 차이가 없었다($t_{(5)}= 0.73, p > .10$).

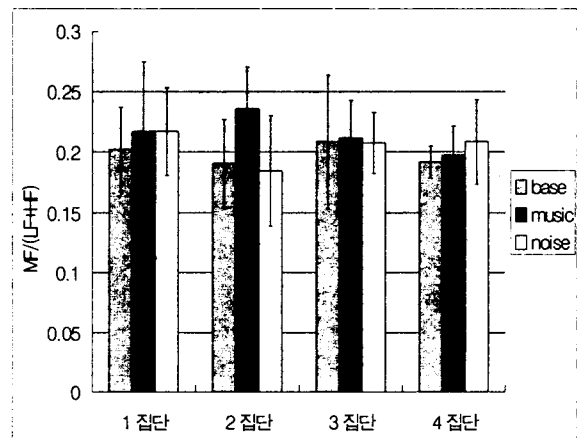


그림 2. 집단별 안정상태, 명상음악청취 및 소음환경에서의 MF/(LF+HF)

또한, 명상음악 청취시 BIS 민감성이 낮은 집단에서 BAS의 민감성이 높은 피험자들이 낮은 피험자들에 비하여 MF/(LF+HF)가 유의미하게 20 % 높게 나타났으나($F_{(1, 11)} = 5.01, p < .05$), 소음환경에서는 유의미한 차이가 없었다($F_{(1, 11)} = 1.04, p < .10$). 즉, 명상음악 청취시에만 BAS의 주 효과가 있었다(그림 2, 그림 3).

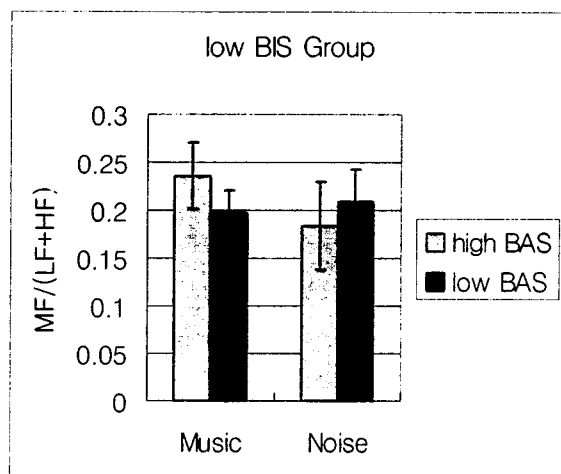
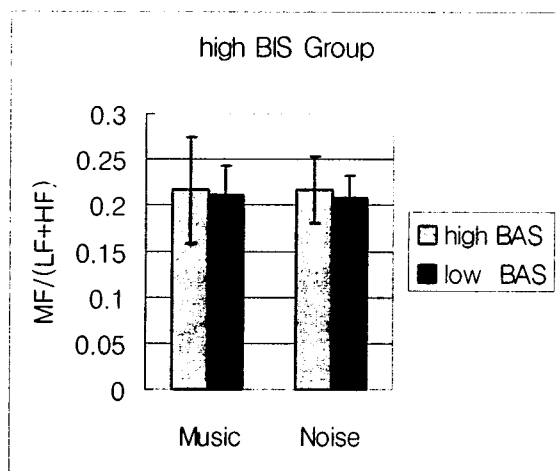


그림 3. BAS, BIS 및 음향이 MF/(LF+HF)에 미치는 3원 상호작용

4. 고찰

주관적 평가에서 긍정감과 부정감을 각각 느끼는 것으로 확인된 명상음악과 소음을 제시하였을 때 BAS와 BIS의 민감성이 HRV에 미치는 영향을 조사한 결과, 명상음악을 청취시 BIS 민감성이 낮은 집단에서 BAS

민감성은 높은 피험자들이 BAS 민감성이 낮은 피험자들에 비하여 HRV의 MF/(LF+HF)가 약 20 % 유의미하게 높았으나, 이러한 차이는 소음환경에서는 나타나지 않았다. 이 결과는 BIS 민감성이 낮고 BAS 민감성은 높은 집단이 어떤 과제를 수행할 때 수반될 수 있는 부정적 음향자극에는 둔한 반면에 긍정적 음향자극에는 민감할 수 있음을 시사한다. 즉, BAS 민감성이 높은 사람들이 긍정감성 음향 환경에 더욱 긍정적으로 반응하는 경향성은 BIS 민감성이 낮은 경우에만 해당한다는 세부적 정보를 주고 있다.

심장박동율변동성 지수의 활용과 관련된 연구의 측면에서 보면, 주관적으로 긍정감을 느꼈던 명상음악을 청취할 때 MF/(LF+HF)가 의미 있게 증가한 본 연구의 결과는 Rollin McCraty 등의 연구 결과와 일치한다. 그러나 이런 효과는 모든 집단이 아니라 BAS 민감성은 높고 BIS 민감성은 낮은 경우에 특히 그러했다. 구체적으로, 이 집단이 명상음악을 청취할 때가 소음환경에서 보다 MF/(LF+HF)가 30 % 정도나 높게 나타났다. 이런 결과는 Rollin McCraty 등이 긍정감성 평가지표로 사용할 수 있다고 제안한 MF/(LF+HF)가, BAS 민감성이 높고 BIS 민감성은 낮은 피험자들에게 특히 유용함을 시사한다.

본 연구의 결과를 상업적 측면에 응용했을 때의 시사점을 찾아본다면, 명상음악은 BIS 민감성이 낮고 BAS 민감성은 높은 사람들을 대상으로 하는 판매나 작업 환경 및 기기 사용 장면에서 특별히 유용할 수 있다는 것이다. 즉, 명상음악이 긍정적 감성을 유발하는 효과는 모든 사람에게 동일하지 않고, BAS와 BIS 민감성의 차이에 따라 달라지며, 이런 효과를 판매나 쾌적한 작업 환경 조성 등의 실용적 목표에 어떻게 활용할 것인가를 고려해야 한다는 것이다.

대역은 0.01~0.08 Hz, 0.08~0.15 Hz, 0.15~0.5 Hz 영역으로 나누었으며 각 영역에 해당되는 power spectrum의 적분치를 LF, MF, HF로 나타내었고 본 연구에서는 LF/HF와 MF/(LF+HF)를 계산하였다.

HRV 분석결과와 주관적 심리반응 평가결과와의 통계적 해석을 위하여 SPSS window ver. 10을 이용하였고, LF/HF와 MF/(LF+HF)에 영향을 미치는 3가지 독립변인(음향, BAS 민감성, BIS민감성)의 상호작용을 조사하기 위하여 기저선의 LF/HF와 MF/(LF+HF)를 각각 공변인으로 하여 공변량분석 (F검증)을 하였다.

3. 결과

3.1 주관적평가 결과

연구자들이 긍정감과 부정감을 각각 불러일으킬 것으로 생각한 명상음악과 소음에 대하여 피험자들도 그렇게 느꼈는지를 확인하기 위하여 음향자극 제시 후에 음향감성평가를 실시하였다. 이 평가치에 대해 BAS와 BIS 및 음향을 독립변인으로 하여 변량분석한 결과, 다른 상호작용 효과는 유의미하지 않았고 단지 음향의 주 효과만이 유의미하게 나타났다 ($F_{(1, 18)} = 404.45, p < .001$).

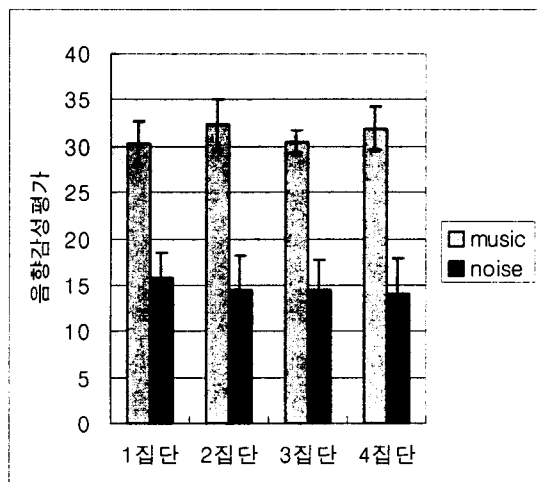


그림 1. 명상음악청취와 소음환경에서의 음향감성평가

즉, 피험자들은 명상음악 청취시($M = 30.13$)가 소음 청취시($M = 14.56$)에 비하여 더 긍정적인 평가를 보였다($p < .001$). 이는 음향자극의 독립변인 조작성이 성공적임을 의미한다(그림 1).

3.2 심전도 분석 결과

25명의 피험자들에 대한 HRV에 영향을 미치는 음향(명상음악, 소음), BAS 민감성(높음, 낮음), BIS 민감성(높음, 낮음)의 상호작용을 조사하기 위하여 기저선의 LF/HF와 MF/(LF+HF)를 각각 공변인으로 하여 삼원 공변량분석을 한 결과, LF/HF에는 유의미한 변화가 없었지만, MF/(LF+HF)에는 3원 상호작용이 있는 것으로 나타났다($F_{(1, 18)}=3.81, p < .10$). 이 3원 상호작용이 어디에서 비롯되었는지를 알아보기 위해 단순상호작용효과 (simple interaction effects)를 분석해 본 결과, BIS 민감성이 낮은 집단에서 2원 상호작용이 유의미하게 나타난 반면에($F_{(1, 9)}= 7.43, p < .05$), BIS 민감성이 높은 집단에서는 상호작용 효과가 유의미하지 않았다($F_{(1, 7)}= 0.01, p > .05$). BIS 민감성이 낮은 집단에서, BAS 민감성이 높은 경우에는 명상음악청취 상태가 소음청취 상태에 비하여 MF/(LF+HF)가 약 30 % 높은 반면에($t_{(5)}= 2.44, p < .10$), BAS 민감성이 낮은 경우에는 음향 자극간에 유의미한 차이가 없었다($t_{(5)}= 0.73, p > .10$).

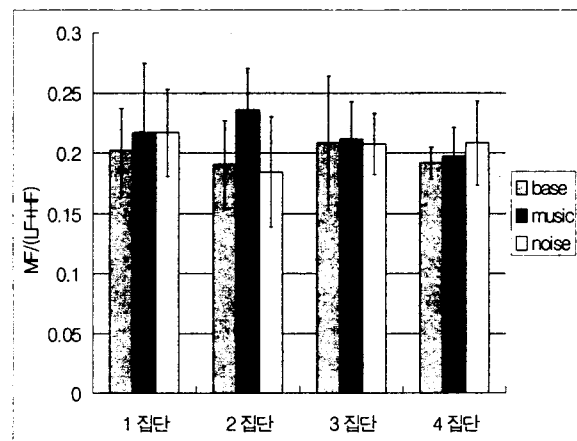


그림 2. 집단별 안정상태, 명상음악청취 및 소음환경에서의 MF/(LF+HF)

또한, 명상음악 청취시 BIS 민감성이 낮은 집단에서 BAS의 민감성이 높은 피험자들이 낮은 피험자들에 비하여 MF/(LF+HF)가 유의미하게 20 % 높게 나타났으나($F_{(1, 11)} = 5.01, p < .05$), 소음환경에서는 유의미한 차이가 없었다($F_{(1, 11)} = 1.04, p < .10$). 즉, 명상음악 청취시에만 BAS의 주 효과가 있었다(그림 2, 그림 3).

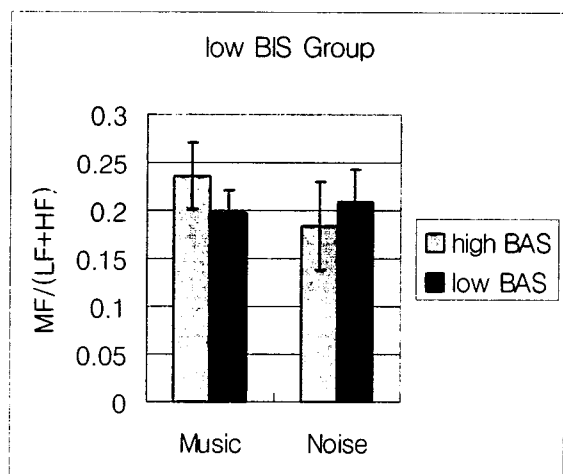
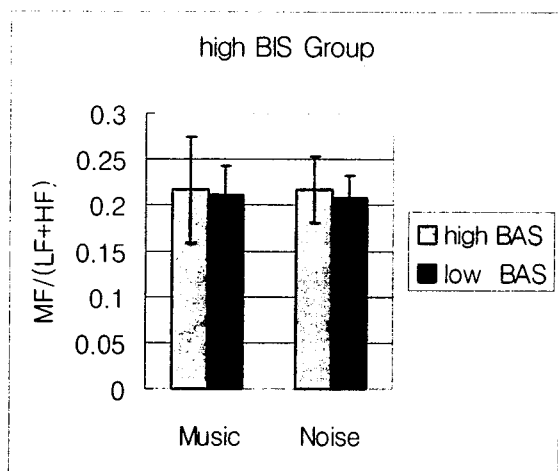


그림 3. BAS, BIS 및 음향이 MF/(LF+HF)에 미치는 3원 상호작용

4. 고찰

주관적 평가에서 긍정감과 부정감을 각각 느끼는 것으로 확인된 명상음악과 소음을 제시하였을 때 BAS와 BIS의 민감성이 HRV에 미치는 영향을 조사한 결과, 명상음악을 청취시 BIS 민감성이 낮은 집단에서 BAS

민감성은 높은 피험자들이 BAS 민감성이 낮은 피험자들에 비하여 HRV의 MF/(LF+HF)가 약 20 % 유의미하게 높았으나, 이러한 차이는 소음환경에서는 나타나지 않았다. 이 결과는 BIS 민감성이 낮고 BAS 민감성은 높은 집단이 어떤 과제를 수행할 때 수반될 수 있는 부정적 음향자극에는 둔한 반면에 긍정적 음향자극에는 민감할 수 있음을 시사한다. 즉, BAS 민감성이 높은 사람들이 긍정감성 음향 환경에 더욱 긍정적으로 반응하는 경향성은 BIS 민감성이 낮은 경우에만 해당한다는 세부적 정보를 주고 있다.

심장박동율변동성 지수의 활용과 관련된 연구의 측면에서 보면, 주관적으로 긍정감을 느꼈던 명상음악을 청취할 때 MF/(LF+HF)가 의미 있게 증가한 본 연구의 결과는 Rollin McCraty 등의 연구 결과와 일치한다. 그러나 이런 효과는 모든 집단이 아니라 BAS 민감성은 높고 BIS 민감성은 낮은 경우에 특히 그러했다. 구체적으로, 이 집단이 명상음악을 청취할 때가 소음환경에서 보다 MF/(LF+HF)가 30 % 정도나 높게 나타났다. 이런 결과는 Rollin McCraty 등이 긍정감성 평가지표로 사용할 수 있다고 제안한 MF/(LF+HF)가, BAS 민감성이 높고 BIS 민감성은 낮은 피험자들에게 특히 유용함을 시사한다.

본 연구의 결과를 상업적 측면에 응용했을 때의 시사점을 찾아본다면, 명상음악은 BIS 민감성이 낮고 BAS 민감성은 높은 사람들을 대상으로 하는 판매나 작업 환경 및 기기 사용 장면에서 특별히 유용할 수 있다는 것이다. 즉, 명상음악이 긍정적 감성을 유발하는 효과는 모든 사람에게 동일하지 않고, BAS와 BIS 민감성의 차이에 따라 달라지며, 이런 효과를 판매나 쾌적한 작업 환경 조성 등의 실용적 목표에 어떻게 활용할 것인가를 고려해야 한다는 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김교현, 김원식(2001), 한국판 행동활성화 및 행동억제체계(BAS/BIS) 척도, 한국심리학회지: 건강, 6(2), 19-37.
- [2] 장동환(1968), 한국어의 의미론적 구조, 한국심리학회지, Vol. 1, 28-29.
- [3] Carver, C. S. and White, T. L.(1994), Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective response to impending reward and punishment: BIS/BAS scales, Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 67, 219-333.
- [4] Davidson, R.J.(2000), Affective Style, Psychology, and Resilience: Brain Mechanism and Plasticity, November 2000 · American Psychologist, 55(11), 1193-1214.
- [5] Kim, W.-S., Lee, J.-H., and Jho, M.-J.(2001), Effects of Sound-induced Affects on Prefrontal Cortex Asymmetry, Proceedings of the 2nd Japan-Korea International Symposium on Kansei Engineering, 295-296.
- [6] Rollin McCraty, Mike Atkinson, William A. Tiller, Glen Rein, and Alan D. Watkins(1995), The Effects of Emotions on Short-Term Power Spectrum Analysis of Heart Rate Variability: The American Journal of Cardiology, Vol. 76, 1089-1093.