

■ 정대인<sup>1</sup>, 장일웅<sup>2</sup>, 이은상<sup>\*</sup>

■ <sup>1</sup>광주보건대학교 물리치료학과, <sup>2</sup>건국바른몸 연구소

## Effects of Aerobic Exercise on Stress Factors according to Music Tempo

Dae-In Jung, Ph D<sup>1</sup>, Il-Yung Jang, Ph D<sup>2</sup>, Eun-Sang Lee, Ph D<sup>\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, Gwang-Ju Health University

<sup>2</sup>Konkuk Barun Mohm Laboratory

**Purpose** : The purpose of this study is to assess changes in the circulatory system according to the tempo of music while performing treadmill exercises. **Methods** : This study selected a total of 21 healthy students (ten male and eleven female) in the department of physical therapy at Gwangju Health University. Participants exercised for 30 minutes once a week for a total of three weeks. Participants' heart rate, autonomic nervous system activity, and blood pressure were measured at pre-test and post-test intervals. In the first week, treadmill exercise was completed without music. In the second week, we applied slow tempo music (60~80 bpm) while using the treadmill, and in the third week, we applied fast tempo music (120~140bpm). The measured data were analyzed by repeated-measurements ANOVA using the before and after values for each music tempo. The results are displayed as differences between the three groups. **Results** : There were no significant differences in heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, or RMSSD (autonomic nervous system) between the three groups. There was a significant difference in LF/HF (autonomic nervous system) between the three groups. **Conclusion** : According to our results, there was some evidence for music tempo benefiting the autonomic nervous system during exercise. However, there is a need for more study on this subject. Continued research on this subject could provide benefits to the science of physiotherapy as it relates to cardiopulmonary treatment.

**Key words** : Cardiovascular exercise, Circulatory system, Music tempo, Stress factor.

**Received** : May 11, 2020 / **Revised** : June 07, 2020 / **Accepted** : June 10, 2020

## I. 서론

인간은 삶에 있어서 여러 문제로 인한 어려움에 직면하게 된다. 해당 문제 해결능력에 따라 어려움을 겪게 되고, 그 어려움은 우울, 분노, 불안 같은 심리적, 생리적 고통으로 이어지게 되는데 이러한 상태를 스트레스라고 표현 한다(현승주, 2020). Folkman과 Lazarus (1984)는 스트레스를 인간이 보유하고 있는 자원을 초과하여 웰빙(Well being)을 위협하는 것으로 평가되어지는 것으로 사람과 환경간의 특별한 관계라고 정의하였다. 현대 사회에 있어서 환경 변화에 따라 요구되는 다양한 문제들을 해결해 나가야 하며, 그 과정에 있어서 스트레스를 받게 된다. 다양한 스트레스는 신체적, 심리적 어려움을 발생시키는 요인이 되고 있다(조선희와 전경숙, 2015).

이런 스트레스는 신경내분비계와 자율신경계의 교감신경계에 의해 조절되며, 정신적으로는 불안, 우울 분노를 야기 할 수 있다(이승현, 2010). 또한 신체적으로는 심혈관 질환, 두통, 불면증 소화장애 등 다양한 문제를 일으키게 된다(이승호 등, 2017). 이런 스트레스는 신체뿐만 아닌 정신적인 문제까지 야기하여 삶의 질까지 영향을 미치게 된다. 현대인들은 건강에 대한 관심이 높아지고 있으며, 스트레스를 해소하기 위해 여러가지 방법들이 시도되고 있다. 스트레스 해소를 위해 생활 자세 조절, 명상과 음악듣기, 최면과 같은 자율 훈련법, 호흡조절, 그리고 운동 등 다양한 방법들이 시도되고 있다(황준식, 1993). 그 중 운동은 대중적으로 쉽고 간편하게 접근하기 때문에 주로 사용하는 스트레스 해소 방법으로 유산소 운동이 대표적이다(Edworthy와 Waring, 2006; 이현지, 2020). 유산소 운동은 큰 근육의 반복적으로 사용

교신저자: 이은상

주소: 62287 광주광역시 광산구 북문대로419번길 73, TEL: 062-958-7649 E-mail: eslee@ghu.ac.kr

하는 운동으로 심장과 폐기관을 지속적으로 자극하는 운동으로 (양승희, 2015), 유산소 운동에 의한 산소공급을 원활하게 하며, 산소공급은 혈액순환을 촉진하고 스트레스와 관련된 유전자를 조절한다고 하였다(Eve 등, 2016). 또한 Yang과 Chen (2018)의 연구에 의하면 유산소 운동은 스트레스뿐만 아니라 피로도와 수면의 질까지 향상시킨다고 하였다. 이런 유산소 운동의 효과를 극대화 시키기 위해 음악청취를 동반하는 방법을 선택하고 있으며(Edworthy와 Waring, 2006; 이현지, 2020), 이형국 (2014)은 운동 중 음악 청취는 운동으로 인한 피로감을 감소시키며, 신진대사와 호흡, 심박수 및 혈압, 내분비계 호르몬에도 긍정적인 영향을 미친다고 하였으며, 김현정 (2015)은 운동 중 음악청취가 부교감신경을 활성화 하는 동시에 교감신경을 완화시켜 뇌혈관과 심혈관에서 발생 할 수 있는 부정적인 증상을 예방할 수 있다고 하였다.

이런, 음악청취를 동반하는 유산소 운동은 음악 템포로 음악에 대한 변화를 줄 수 있으며, 남상남과 심승용 (2007)은 음악 템포에 따라 환기량과 운동수행 능력이 느린 템포보다 빠른 템포의 음악이 효과적일 수 있다고 시사하였다.

그래서 본 연구에서는 유산소 운동 중 스트레스에 더욱 효과적인 방법을 알아보고자 음악템포에 변화를 주어 유산소 운동을 적용하여 스트레스 요소에 더욱 효과적인 방법을 알아보고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구의 대상은 현재 G대학교 물리치료과를 재학 중인 20대 학생 중 심혈관계 질환이 없고 트레드밀 운동에 익숙하며 약물을 복용하지 않는 남 10명, 여 11명 총 21명을 임의 추출하였다. 대상자들은 실험 전 연구의 목적을 충분히 설명하여 동의서를 받아 자발적으로 참여의사를 밝힌 자로 모집하였다. 음악 템포를 제외한 변수를 통제하기 위해 각 실험군은 동일한 대상으로 구성하였고, 대상자의 신체적 특성은 다음과 같다(표 1).

### 2. 연구 설계

본 연구의 실험군은 연구 조건을 충족하는 대상자 중 21명을 임의로 배정하였고 남상남과 심승용 (2007)의 연구에서 1회 측

표 1. 대상자의 신체적 특성

	남(n=10)	여(n=11)
나이(세)	23.21	24.47
신장(cm)	172.13±4.33	156.91±4.32
체중(kg)	73.46±6.35	55.14±8.67

정으로도 유의한 차이가 있었다는 결과에 따라 각 실험 당 1회 측정으로 총 3주간 실시되었다. 일회성 측정이지만 실험군이 모두 동일한 대상으로 이루어져 있기 때문에 일주일간의 적응기간(wash-out period)을 두어 한 군에 의해 3가지 조건의 유산소운동을 실시하는 교차설계(cross-over design)로 설계하였다. 실험은 사전측정 후 준비운동, 본 운동, 정리운동, 사후측정 순으로 설계하였고 변수 요인을 통제하기 위해 실험 전 3시간 동안 식사, 흡연, 음주, 카페인, 과도한 운동 등을 제한시켰다.

### 3. 실험 방법

#### 1) 유산소운동프로그램

본 연구에서 유산소운동은 트레드밀을 이용하였으며 대상자들의 신체적 변화의 변수를 최소화하기 위해 실험 시간은 오후 1시부터 5시로 제한하였다. 운동 시간과 강도는 김지연 (2001)의 연구에서 트레드밀 운동이 유산소 운동으로서의 운동 효과를 얻기 위해서는 최소한 30분 이상 지속되어야 한다는 말에 따라 30분으로 설정하였고 운동 강도는 걷기속도인 1.25m/s로, 경사도는 0%의 상태로 설정하였다. 준비운동과 마무리운동은 스트레칭으로 설정하였다(표 2).

#### 2) 음악템포 및 실험방법

음악 템포는 신체 움직임의 생물학적인 리듬에 가까울수록 심리적 안정감을 느낀다는 점을 감안하여 느린 템포의 음악은 60~80bpm으로 선정하였으며, 132bpm인 음악은 빠르고 경쾌하여 댄스형 음악이 된다는 보고(F Hörschläger 등, 2015)에 따라 빠른템포 음악은 120~140bpm으로 선정하였다. 각 템포에 해당되는 노래 곡명은 다음과 같다(표 3). 음악 청취는 휴대폰에 저장된 노래 3곡을 운동하는 30분 동안 반복하여 들었다. 음악볼륨은 이어폰을 통해 95dB로 제한하였으며, 준비·정리 운동 시에는 청취하지 않았다. 실험은 G대학교 체력단련실에서 진행하였으며 1주차엔 음악을 적용하지 않은 채 운동을 실시하였고 2주

표 2. 유산소운동 프로그램

구분	시간	프로그램
준비운동	5분	하체 스트레칭
본운동	30분	트레드밀(속도 1.25m/s, 경사도 0%)
정리운동	5분	하체 스트레칭

표 3. 음악템포 적용 노래제목

순번	느린 템포(가수)	빠른 템포(가수)
1	everything(검정치마)	멍청이(화사)
2	그때가좋았어(케이시)	달라달라(ITZY)
3	무릎(아이유)	여행(볼빨간사춘기)

차엔 느린 템포의 음악을, 3주차엔 빠른 템포의 음악을 적용한 채 유산소 운동을 실시하여 총 3번의 실험에 참여하였다.

#### 4. 측정 도구 및 방법

##### 1) 심박수

심박수는 Doctor Pulse(맥파계, Cyber Medic, Korea)를 이용하여 평균 심박수를 측정하였다. 단위는 회/분이다. 사전측정에서는 의자에 편안히 앉은 상태에서 안정을 취하게 한 뒤 왼쪽 검지에 닥터펄스를 착용한 후 약 1분간 측정하였으며 사후측정은 운동이 끝난 직후 측정하였다(박상지 등, 2018)(그림 1).

##### 2) 자율신경계

HRV(심박변이도)를 통해 자율신경계를 측정하기 위해서 Doctor Pulse(맥파계, Cyber Medic, Korea)를 사용하였으며, HRV 지표 값은 자율신경계의 상태에 따라 측정값에 변동이 생길 수 있다(송정희, 2015). 따라서 자율신경계에 영향을 미칠 수 있는 요소를 배제하기 위해 의자에 편안히 앉은 상태에서 왼쪽 검지에 닥터펄스를 착용한 후 2분 30초 동안 측정을 시작하였다(박상지 등, 2018)(그림 1).

닥터펄스를 통해 측정한 자율신경계 관련 지표는 각각 RMSSD, LF/HF이다. RMSSD(Root Mean Square of Standard Deviation)는 RMS의 평균으로 심장의 안정도에 해당하고 심장의 부교감 신경조절을 측정하는 지수이고, 단위는 ms이다. 표준범위는 2.93ms~4.44ms로 낮을수록 부교감신경계 활성도가 감소된 것이다(송정희, 2015). LF/HF(Low Frequency/High Frequency)는 1.5ms~2.0ms 일 때 자율신경의 균형이 이상적이며,

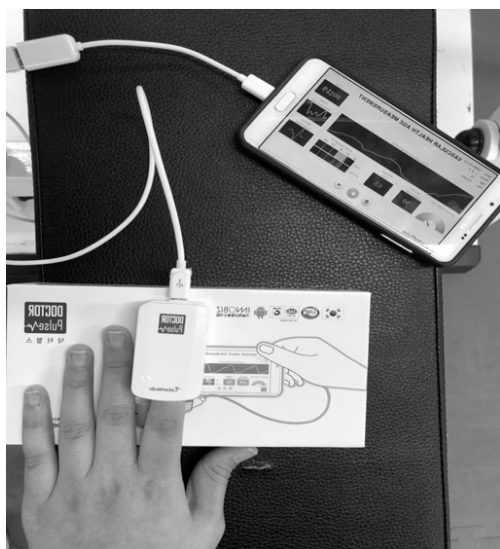


그림 1. Doctor pulse

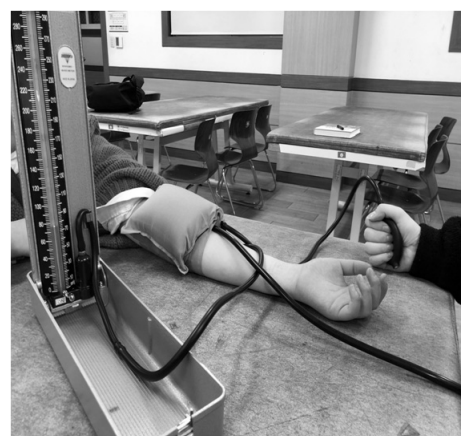


그림 2. 수은혈압계

증가할수록 교감신경의 활성화와 부교감신경의 저하를 나타낸다.

##### 3) 혈압

혈압은 수은혈압계(HM-1101, (주)고봉통상, 대한민국)를 이용하여 측정하였다. 실험자는 두 발을 바닥에 댄 채 의자에 편안하게 앉아 5분 동안 안정을 취하게 한 뒤 수축기 혈압과 이완기 혈압을 측정하였다. 단위는 mmHg이며 두 번 이상 측정하여 두 값의 평균을 기록하여 측정값 사이에 5mmHg 이상 차이가 있을 때는 다시 측정하였다. 가능한 양쪽 팔의 혈압을 모두 측정하고, 두 팔의 혈압이 차이가 있을 때는 더 높은 쪽의 혈압을 사용하였다(그림 2).

#### 5. 분석 방법

본 연구는 SPSS window 25.0 version을 이용하여 통계처리하였으며 음악 없이 트레드밀 운동을 적용한 I과 느린 템포 음악을 청취하며 트레드밀 운동을 적용한 II, 빠른 템포 음악을 청취하며 트레드밀 운동을 적용한 III을 대상으로 혈압, 심박수, 자율신경계 흥분도에 대한 사전, 사후측정의 차를 평균과 표준편차로 나타내었으며 반복측정 분산분석(two-way)을 이용하였다. 모든 통계처리에서 유의수준  $\alpha=0.05$ 로 설정하였고 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있을 경우에는 Bonferroni 방법을 이용하여 사후검정을 실시하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 심박수의 변화

운동 전후 심박수의 측정결과 무 음악, 느린 음악, 빠른 음악에 대한 차이는 다음과 같다(표 4). 음악 없이 트레드밀 운동을 적용

표 4. 대상자의 신체적 특성

	A (n=21)	B (n=21)	C (n=21)	F	p (post-hoc)
심박수 (회)	1.50±7.85	1.64±6.40	3.14±8.92	0.198	0.822
LF/HF† (ms)	0.03±0.07	-0.02±0.08	0.04±0.06	3.852	0.034* (B   C)
RMSSD‡ (ms)	-0.2±0.43	0.26±1.20	-0.26±0.51	2.063	0.147
수축기 혈압 (mmHg)	0.57±11.59	3.43±12.59	2.71±9.24	0.243	0.786
이완기 혈압 (mmHg)	-0.43±8.81	-3.71±11.74	0.71±8.69	0.934	0.406

A: 트레드밀 운동, B: 트레드밀 운동+느린 템포 음악, C: 트레드밀 운동+빠른 템포 음악

†LF/HF: Low Frequency/High Frequency

‡RMSSD: Root Mean Square Of Successive Differences

한 실험군 I의 운동 전후의 심박수 차이는  $1.50 \pm 7.85$ 회, 느린 음악을 청취하며 트레드밀 운동을 적용한 실험군 II의 경우 운동 전후의 차이는  $1.64 \pm 6.40$ 회, 빠른 음악을 청취하며 트레드밀 운동을 적용한 실험군 III의 경우 운동 전후의 차이는  $3.14 \pm 8.92$ 회로 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ ).

## 2. 자율신경계의 변화

운동 전후 자율신경계의 측정결과 무 음악, 느린 음악, 빠른 음악에 대한 자율신경계의 차이는 다음과 같다(표 4).

LF/HF는 음악 없이 트레드밀 운동을 적용한 실험군 I의 운동 전후 차이는  $0.03 \pm 0.07$ ms, 느린 음악을 청취하며 트레드밀 운동을 적용한 실험군 II의 경우 운동 전후의 차이는  $-0.02 \pm 0.08$ ms, 빠른 음악을 청취하며 트레드밀 운동을 적용한 실험군 III의 경우 운동 전후의 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ ). 이완기 혈압은 음악 없이 트레드밀 운동을 적용한 실험군 I의 운동 전후의 혈압의 차이는  $-0.43 \pm 8.81$ mmHg, 느린 음악을 청취하며 트레드밀 운동을 적용한 실험군 II의 경우 운동 전후의 차이는  $-3.71 \pm 11.74$ mmHg, 빠른 음악을 청취하며 트레드밀 운동을 적용한 실험군 III의 경우 운동 전후의 차이는  $0.71 \pm 8.69$ mmHg로 집단 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ ).

실험군 III은  $0.04 \pm 0.06$ ms로 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 사후 검정 결과 실험군 II와 실험군 III에 유의한 차이가 있었다.

RMSSD는 음악 없이 트레드밀 운동을 적용한 실험군 I의 운동 전후 차이는  $-0.2 \pm 0.43$ ms, 느린 음악을 청취하며 트레드밀 운동을 적용한 실험군 II의 경우 운동 전후의 차이는  $0.26 \pm 1.20$ ms, 빠른 음악을 청취하며 트레드밀 운동을 적용한 실험군 III의

경우 운동 전후의 차이는  $-0.26 \pm 0.51$ ms로 집단 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ ).

## 3. 혈압의 변화

운동 전후 혈압의 측정결과 무 음악, 느린 음악, 빠른 음악에 대한 차이는 다음과 같다(표 4). 수축기 혈압은 음악 없이 트레드밀 운동을 적용한 실험군 I의 운동 전후의 혈압의 차이는  $0.57 \pm 11.59$ mmHg, 느린 음악을 청취하며 트레드밀 운동을 적용한 실험군 II의 경우 운동 전후의 차이는  $3.43 \pm 12.59$ mmHg, 빠른 음악을 청취하며 트레드밀 운동을 적용한 실험군 III의 경우 운동 전후의 차이는  $2.71 \pm 9.24$ mmHg로 집단 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ ).

## IV. 고 찰

본 연구는 건강한 대학생 20대 남녀 21명을 대상으로 트레드밀 운동 시 듣는 음악 템포의 차이가 혈압, 자율신경계, 심박수에 미치는 영향을 분석하기 위해 연구를 진행 하였다. 관련 선행연구를 찾아보면 이형국 (2014)의 연구에서 중강도 유산소 운동 시 음악듣기가 에너지 소모량, 심박수, 운동자각도 및 젖산농도 변화에 미치는 영향에 대한 연구에서는 트레드밀 운동한 경우가, 음악을 들으며 트레드밀 운동한 경우보다 유의하게 낮은 수치를 보였다. 반면 남상남과 심승용 (2007)의 최대하 운동 시 음악 템포별 청취로 인해 심폐기능에 미치는 영향에 대한 연구에서 빠른 템포의 음악보다 느린 템포의 음악 적용 시 심박수의 유의한 증가가 나타났다( $p < 0.05$ ). 본 연구에서는 트레드밀 운동 시 음악템포에

따른 심박수의 변화를 알아 보았다. 측정 결과 실험군 I의 운동 전후 차이는  $1.50 \pm 7.85$ , 실험군 II의 운동 전후 차이는  $1.64 \pm 6.40$ , 실험군 III의 운동 전후 차이는  $3.14 \pm 8.92$ 로 세 그룹의 집단 간 차이가 있었다. 이런 결과는 본 연구에서 빠른 템포의 음악이 자율신경계에 유의한 변화를 보인 결과를 토대로 빠른 템포의 음악이 자율신경계를 자극하여 더욱 심박수를 상승 시킨 것으로 생각된다.

자율신경계 관련된 선행연구를 살펴봤을 때 정혜영 등(2015)은 운동 후 음악청취가 회복기 자율신경계에 미치는 영향에 대한 연구에서 유산소 운동 직후 다른 장르의 음악이 자율신경계 기능에 미치는 영향을 조사하였다. 피험자들을 각각 무음악, 락 음악, 클래식 음악 세 집단으로 분류한 후 유산소운동을 적용시켰을 때, 락 음악은 클래식 음악에 비해 유의하게 낮은 값을 나타내었다. 김현정 (2015)의 저항성 운동과 음악 청취가 혈관 기능 및 자율신경계에 미치는 영향에 대한 연구에서는 일시적 고강도 운동, 음악청취, 일시적 고강도 운동 후 음악 청취 세 가지 처치 후 측정한 결과 LF의 경우 운동만 처치했을 때와 복합 처치했을 때 모두 증가하는 경향을 보였지만 통계적 유의수준을 미치지 못하였다. HF의 경우 운동만 처치와 복합처치 모두 운동 직후 감소하였지만 복합처치에서만 통계적 유의 수준이 있는 것으로 나타났다. 반면 김성희 (2003)의 음악의 빠르기가 자율신경계 반응에 미치는 영향에 대한 연구에서 음악의 빠르기가 음악 감상자의 자율신경반응에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위하여 HRV 스펙트럼 분석기(medi-core, Korea)를 사용해 안정 시에 HRV를 측정하고 빠른 음악 느린 음악으로 구분된 음악 중 임의로 한 곡을 들려주며 HRV를 측정하였다. 그 결과 느린 음악 집단의 경우 LF/HF의 사전 사후 측정치의 차에 대한 평균이 유의하게 감소하였다. 그러나 빠른 집단의 경우 LF/HF의 사전 사후 측정치의 차는 약간의 증가가 있었으나 유의한 정도가 아닌 것으로 보고되었다.

본 연구에서는 트레드밀 운동시 음악템포에 따른 자율신경계의 변화를 알아 보고자 RMS SD와 LF/HF를 측정하였다. RMSSD의 결과 세 그룹의 집단 간 운동 전후 통계적으로 유의한 차이는 없었지만( $p>0.05$ ) 락 음악이 클래식 음악보다 유의하게 낮았다는 정혜영 등(2015)의 연구와 수치상으로 일치하였다. LF/HF의 결과 세 그룹의 집단 간 차이는 유의한 것으로 나타났다( $p<0.05$ ). 이는 느린 음악 집단의 경우 감소하였고 빠른 음악의 집단의 경우 증가하였다는 김성희 (2003)의 연구와 부분 일치했다. Elliott (2007)는 다만 음악의 템포가 빨라짐에 따라 작업속도나 신체적 스피드, 근 파워의 향상의 이유를 이런 자율신경계의 변화에 따른 스피드, 근 파워 등이 향상된 것이라는 결론론적 고찰을 제시하였다. 본 연구결과 또한 이 생각을 지지하는 바이다.

혈압에 관련된 선행연구를 살펴봤을 때 고민구 (2012)의 유산소성 운동 후 회복기 음악청취 유형에 따른 코티졸 및 혈동태의

반응에 대한 연구 결과에 따르면 유산소성 운동 후 회복기에 듣는 음악의 템포에 따른 혈압의 변화를 남학생을 대상으로 측정한 결과 무 음악 집단과 댄스음악 집단 모두 수축기혈압이 운동전에 비해 운동 직후에 증가하였으며 댄스음악 집단에서는 더욱 큰 폭으로 증가하였다. 반면 이완음악을 적용한 집단은 수축기혈압이 감소하였으며, 이완기혈압의 경우 무음악 집단에서 감소하였고, 댄스음악 집단에서 운동직후 감소하였고 이완음악 집단에서도 감소하였다. 본 연구에서는 운동 후 음악청취 여부 및 유형과는 무관하게 최저혈압의 집단 간 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다( $p>0.05$ ). 김경한 (2013)의 규칙적인 시니어 에어로빅 운동이 고혈압 고령여성의 안정 시 혈압 및 안정 시 심혈관 반응에 미치는 영향에 대한 연구에서는 U시 소재 노인복지회관에서 고혈압이 있는 고령 여성 20명을 대상으로 8주간의 운동기간과 저장도 유산소 운동인 시니어 에어로빅 운동을 통해 고혈압 고령 여성의 안정 시 혈압 및 안정 시 심혈관 반응에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위하여 느린 음악을 적용하여 에어로빅 운동을 적용하였다. 운동 전, 후로 자동혈압측정기를 이용하여 수축기혈압과 이완기혈압을 측정한 결과 수축기혈압 유의하게 감소하였고 이완기혈압 또한 유의하게 감소하여 느린 음악 적용 시 혈압의 유의한 감소가 나타났다. 정강영 (2004)의 트레드밀 운동시 가해진 청각적 자극이 고혈압질환자의 심혈관계에 미치는 영향에 대한 연구에서는 본태성 고혈압 증세를 가진 40대 중년남성을 대상으로 트레드밀 운동을 실시하는 동안 가해진 청각적 자극이 고혈압자의 혈압과 심박수의 변화에 어떠한 영향을 주는지 알아보기 위해 실시하였다. 실험은 서울소재 w병원의 운동치료실에서 3개월 동안 이루어졌으며 트레드밀 운동 강도는 HRmax 60%로 설정하여 A집단에는 클래식음악과 느리고 부드러운 발라드 음악, B집단에는 빠르고 강렬한 락 음악과 댄스음악을 적용하였다. 운동 전 후로 혈압을 측정한 결과 수축기 혈압은 B집단의 혈압이 A집단에 비해 수축기 혈압의 상승률이 더 높게 나타나 유의한 차이가 있다고 보고되었다. 또한 이완기 혈압에서는 B집단에 비해 A집단의 혈압상승률이 작은 것으로 나타났다.

본 연구에서는 트레드밀 운동 시 음악템포에 따른 혈압의 변화를 보고자 수은혈압계를 이용하여 세 그룹의 집단 간 운동 전후 수치상으로 차이가 있었으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 이는 락 음악이 클래식 음악보다 수축기 혈압의 증가가 나타나 유의한 차이가 있다는 정강영 (2004)의 연구와 비교했을 때 일치하지 않았다. 정강영 (2004)의 연구에서는 3개월 동안 본태성 고혈압 증세를 가진 40대 중년남성을 대상으로 실시하였으나 본 연구에서는 3주간 주1회 심혈관 질환이 없는 20대를 대상으로 실시하여 일치하지 않았던 것으로 생각된다.

본 연구에서는 이완기 혈압의 결과 세 그룹의 집단 간 운동 전후로는 차이가 나타나 느린 음악 적용 시 혈압의 유의한 감소가 나타났다는 김경한 (2013)의 연구와 비교했을 때 수치상으로 일

치 했지만 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

AE Thakare 등, (2017)의 연구에서는 최대부하 운동을 실시하는 동안 음악을 듣지 않는 그룹보다 음악을 듣는 그룹에서 더욱 유의한 향상을 보일 수 있었다. Hardy와 Rejeski (1989)의 연구에 의하면 운동을 수행하는 동안 높은 강도의 쿼를 쫓을 때 내재적 요인들(혈압, 심박수)이 더욱 상승한 것을 확인 할 수 있었다. 이런 선행 연구를 비추어 봤을 때 본 연구에서 유의한 심박수 변화를 보인 이유는 운동을 수행하는 동안 빠른 템포의 음악이 더 높은 쿼로 인지되어 심박수의 상승을 이끌어 낸 것으로 생각된다.

순환계 기능이 불안정한 환자나 재활 초기에는 느린 템포의 음악이 권장되고 순환계 기능이 안정된 환자에게는 빠른 템포의 음악이 권장된다면 좋은 치료 결과가 나타나리라 판단되어 향후 본 연구를 기반으로 장기간의 연구와 실제 임상에서의 연구가 진행되리라 사료된다.

## V. 결 론

본 연구는 트레드밀 운동 시 음악의 템포에 따른 순환계 기능의 변화를 알아보고자 하였다.

자율신경계 흥분도는 통계적으로 유의한 차이가 있었으나 심박수와 혈압에서는 통계적으로 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 그 이유는 본 연구에서 운동 강도와 속도를 개인의 역량에 맞게 적용하지 않고 동일하게 제한하였던 점과 노인이나 심혈관 질환 환자가 아닌 건강한 20대를 대상으로 진행한 점, 실험이 비교적 단기간과 일회성으로 이루어진 제한점들 때문이라고 생각한다. 하지만 자율신경계의 변화는 심박수와 혈압의 변화에 영향을 미치므로 본 연구의 제한점을 보완하여 지속적으로 연구한다면 자율신경계 뿐만 아니라 심박수, 혈압과 같은 구조적인 변화도 나타날 것이며 따라서 환자에 따른 음악의 선택적 적용은 반드시 필요하다고 판단된다.

## 참고문헌

- 고민구. 유산소성 운동 후 회복기 음악청취 유형에 따른 코티졸 및 혈동태의 반응. 순천대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2012.
- 김경한. 규칙적인 시니어 에어로빅 운동이 고혈압 고령여성의 안정시 혈압 및 안정시 심혈관반응에 미치는 영향. 한국여성체육학회지, 27(1);179-192, 2013.
- 김성희. 음악의 빠르기가 자율신경계 반응에 미치는 영향. 숙명여자대학교 음악치료대학원, 석사학위논문, 2003.
- 김지연. 경사도와 속도에 따른 트레드밀 보행의 운동역학적 분석. 이화여자대학교, 박사학위논문, 2001.
- 김현정. 저항성 운동과 음악 청취가 혈관 기능 및 자율신경계에

미치는 영향. 서울시립대학교 일반대학원, 석사학위논문, 2015.

- 남상남, & 심승용. 최대하운동시 음악템포별 청취로 인해 심폐기능에 미치는 영향. 한국생활환경학회지, 14(3);239-243, 2007.
- 박상지, 김경준, 이창훈, 등. 피부 색소 침착 대학생에게 적용한 미세전류와 레이저의 피부 관련 심리, 생리학적 효과. 광주보건대학교 물리치료과 학회지, 15(1), 2018.
- 송정희. 두개천골요법 및 자율신경 주파수를 이용한 음악 치료가 직장 여성들의 스트레스 완화에 미치는 영향. 차의과학대학교 통합의학대학원, 석사학위논문, 2016.
- 심승용. 점증부하 운동 시 대중음악장르별 청취로 인한 혈중젖산 탈수소효소 및 심폐기능에 미치는 영향. 한양대학교 대학원, 석사학위논문, 2007.
- 양승희. 유산소운동과 무산소운동의 실시 순서가 중년 여성의 지방대사와 에너지소비량에 미치는 영향. 경희대학교 체육대학원, 석사학위논문, 2015.
- 이승현. 남녀 대학생의 대인관계 스트레스, 대처전략, 분노표현양식 간의 관계. 이화여자대학교 대학원, 석사학위논문, 2010.
- 이승호, 신재한, 한지훈, 등. 벨리버튼명상이 직장인의 스트레스 반응, 신체적 증상, 일몰입에 미치는 영향. 스트레스研究, 25(1);8-16, 2017.
- 이현지. 유산소 운동 시 음악청취여부가 심폐체력과 스트레스 호르몬에 미치는 영향. 인제대학교 일반대학원, 석사학위논문, 2020.
- 이형국. 중강도 유산소 운동시 음악듣기 및 영상보기가 에너지소모량, 심박수, 운동자각도 및 젖산농도 변화에 미치는 영향. 한국발육발달학회지, 22(1);23-28, 2014.
- 전인혜. 남자 중학생의 걷기운동 시 음악템포가 운동속도, 심박수, 운동강도 및 코티졸 농도에 미치는 영향. 대구가톨릭대학교, 석사학위논문, 2011.
- 정강영. 트레드밀 운동시 가해진 청각적 자극이 고혈압질환자의 심혈관계에 미치는 영향. 경희대학교 체육대학원, 석사학위논문, 2004.
- 정혜영, 김춘섭, 김맹규. 운동 후 음악청취가 회복기 자율신경계에 미치는 영향. 한국생활환경학회지, 22(3);413-424, 2015.
- 조선희, 전경숙. 대학생 취업스트레스와 영향요인. 스트레스研究, 23(2);79-89, 2015.
- 현승주. 스트레스, 대처유연성, 분노표현양식 및 분노의 관계. 서울대학교 대학원, 석사학위논문, 2020.
- 황준식. 쉽게 행할 수 있는 스트레스 해소법을 중심으로. 스트레스研究, 1(1);1-8, 1993.
- Edworthy J, Waring H. The effects of music tempo and

- loudness level on treadmill exercise. *Ergonomics*, 49(15);1597-1610, 2006.
- Elliott D. Music during exercise: Does tempo influence psychophysical responses? *Philica*, 110, 2007.
- Eve DJ, Steele MR, Sanberg PR, et al. Hyperbaric oxygen therapy as a potential treatment for post-traumatic stress disorder associated with traumatic brain injury. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 12;2689-2705, 2016.
- Folkman S, Lazarus RS. Stress, appraisal, and coping. New York, Springer Publishing Company, 1984.
- Hörschläger F, Vogl R, Böck S, et al. Addressing tempo estimation octave errors in electronic music by incorporating style information extracted from Wikipedia. Paper presented at the Proceedings of the Sound and Music Computing Conference (SMC), Maynooth, Ireland, 2015.
- Hardy CJ, Rejeski WJ. Not what, but how one feels: the measurement of affect during exercise. *Journal of sport and exercise psychology*, 11(3);304-317, 1989.
- Thakare AE, Mehrotra R, Singh A. Effect of music tempo on exercise performance and heart rate among young adults. *Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol*, 9(2);35-39, 2017.
- Yang CL, Chen CH. Effectiveness of aerobic gymnastic exercise on stress, fatigue, and sleep quality during postpartum: A pilot randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud*, 77;1-7, 2018.