대한구강내과학회지 Vol. 31, No. 1, 2006

근막동통 환자의 측두근에서 측정된 음악에 의한 혈액관류 변화

경희대학교 치과대학 구강내과교실[1] 숙명여자대학교 음악치료센터[2]

권은형[1] · 이주영[2] · 전양현[1] · 홍정표[1]

측두근의 근막동통으로 진단된 환자의 이환측과 비이환측 측두부에 대한 음악 청취 시의 혈액관류 변화를 비교 평가하고자 본 연구를 시행하였다. 경희대학교 치과대학 부속 치과병원 구강내과에 내원한 측두근 부위에서 촉진 시 통증을 호소하는 환자 중 근막동통장애로 진단된 환자에서 측두부 피하천부의 혈액관류를 미세혈류측정기로 음악 청취 전과 후에 비교 측정하여 혈구의 수, 혈류의 평균속도를 측정하고 평가한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 음악 청취 시 측두부 피하천부의 혈류는 이환측, 비이환측 모두 증가되었다.
2. 음악 청취 시 비이환측보다 이환측에서 피하천부의 혈류가 더욱 증가되었다.
3. 음악 청취 시 혈액관류량의 증가는 청취 전 관류량에 비례하여 증가되었다.

음악 청취 시 측두부 피하천부에서 혈액관류가 증가되었던 것은 자율신경계 반응에 의한 결과로 생각된다. 또한 측두근 부위에서 비이환측에 비하여 이환측에서 음악 청취 시에 혈류가 더욱 증가되었던 것은 자율신경계 반응으로 증가된 혈류가 수축 된 심층 근육으로 충분히 관류되지 못하고 표층으로 더 많은 혈액이 재관류 되었던 것으로 생각된다.

따라서 본 연구의 결과, 이환측과 비이환측에서 혈액관류의 변화정도가 차이가 있었으므로, 이것이 임상적 진단이나 감별진단, 또는 치료 후의 예후 평가에 기여할 수 있는 자료가 될 수 있다고 생각되며, 근막통증환자에게 혈액관류를 평가해 보는 것이 효과적인 진단방법이 될 수 있으리라고 생각된다.

주제어: 근막동통, 혈액관류, 미세혈류측정기

I. 서 론

음악을 사용한 연구는 긍정적인 감정을 유도하고 그의 결과로 심신을 이완시키는 수단으로 여러 학자들에 의하여 다방면에 걸쳐 시행되어 왔다. Heitz 등[1)] 과 Zimmerman 등[2)] 은 음악이 통증에 미치는 효과가 미미하다고 보고하였으나 음악이 주는 이완과 음악이 즐거운 경험을 제공하는 것에는 동의하였으며 Mullooly 등[3)]은 임상 시술 전 환자의 스트레스 수준을 감소시키기 위하여 음악을 사용한 결과 음악을 청취한 실험군에서 스트레스가 보다 감소되었다고 하였고, Schuster[4)]는 신장병 환자에게 투석하는 동안 음악을 청취하게 하였을 때, 그렇지 않았을 때보다 치료 후에 낮은 혈압이 나타났다는 결과를 보고한 바 있다.

근막 동통은 특징적으로 발통점이라고 하는 단단하고 과민한 띠가 근육의 국소부위에 나타나는 근육성 통증의 일종이다. 이것은 아직까지 일반적으로 받아들여지거나 완전히 이해되어지지 않고 있는 근육장애의 한 형태이지만 근육통을 호소하는 환자에서 매우 흔하게 발생된다.[5)] 근막동통의 기전으로 대표적인 것은 에너지 붕괴 가설(Energy Crisis Hypothesis)인데, 이는 지속적인 근육 수축으로 근육 혈액의 순환부전이 일어나면 국소적인 허혈상태가 형성되고 에너지

교신저자: 홍정표
서울시 동대문구 회기동 1번지
경희대학교 치과대학 구강내과학교실, 구강생물학연구소
E-mail: unicomfort@khu.ac.kr

원고접수일: 2005-12-26
심사완료일: 2006-3-12

붕괴가 일어나 근육이 다시 수축되면서 지속적인 근막통증이 악순환 된다는 가설[6]이다.

이에 본 연구에서는 근육 수축이 지속적으로 일어날 때 음악을 이용하여 근육을 이완 시킬 수 있다면 근막동통을 예방하거나 나아가서는 치료도 할 수 있겠다는 점에 착안하여, 음악청취로 인하여 근육 내의 혈액 관류가 어떠한 변화를 보이는지, 또는 혈액관류의 변화가 있을 때 근육이 이환측과 비이환측에서는 어떠한 차이가 있는지를 관찰함으로써 음악과 근육 내 혈액관류와의 상관관계를 알아보고자 하였다. 이를 위하여 저자는 본 연구에서 미세혈류측정기를 사용하여 치료효과를 극대화시키기 위하여 명상음악을 환자에게 듣게 한 후 측두근의 근막통증 이환자와 비이환자에게서 측두근 천부의 혈액관류를 관찰함으로써 음악에 의한 근육 내 혈류의 변화를 유추해 보고자 하였다.

Ⅱ. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

근막동통으로 경희의료원 구강내과에 내원한 환자 중 전신적인 질환이 없는 환자를 선별하여 측두근 촉진 시, 편측 통증을 호소하는 환자 30명(남성 5명, 여성 25명)을 연구 대상으로 하였다.

2. 미세혈류측정기

미세혈류측정기(Laser Doppler Flowmeter, PeriFlux 4001 Master, PeriSoft for Windows software version 2.50 PERIMED)는 피하천부의 혈류 속도를 측정하는 매우 예민한 기기로서 이의 원리는 레이저 광원이 움직이는 적혈구를 통과하면서 흡수 또는 산란된 약간의 파장 변화, 즉, 도플러 편이(Doppler Shift)를 기기가 감지하여 이를 전산수치로 전환하는 것인데, 움직임이 없는 물체에서는 어떠한 변화도 일어나지 않으며 그 값을 측정할 수 없어, 혈류 중의 적혈구가 주 대상이 된다.[7,8]

편이 된 빛의 크기와 빈도는 움직이는 적혈구의 방향에 관계없이 그 수와 속도에 비례하며, CMBC (Concentration of Moving Blood Cells)는 움직이는 혈구의 수이고, MV(Mean Velocity)는 평균 속도이며, Flux(유량)는 혈구세포의 관류(Blood Cell Perfusion)를 말하고 이는 CMBC와 MV를 곱한 값으로 나타낸다. 또한 총 후방 산란(TB, Total Backscatter)은 광원에 의하여 산란되는 빛의 양을 나타낸다. 이 총 후방 산란은 미세혈류 측정 시 기기 측정값의 정확도를 나타내며 측정 중에도 확인해 줄 필요가 있다.

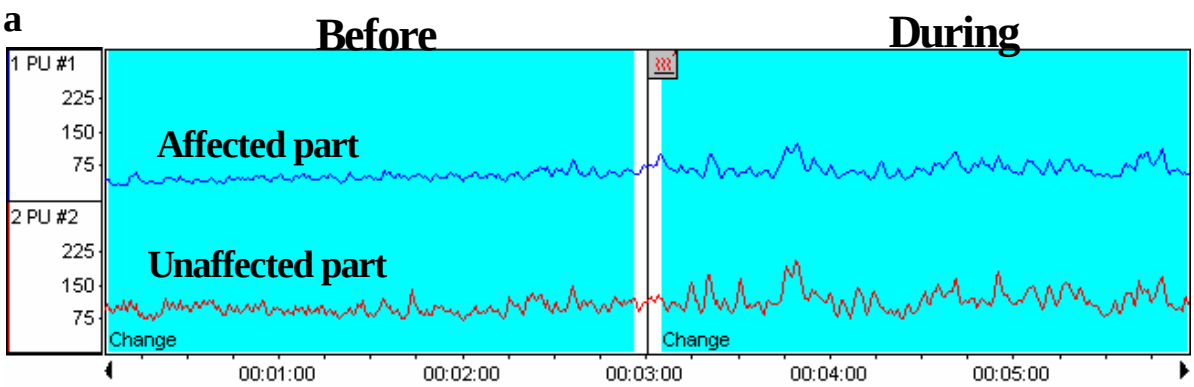
미세혈류측정기에서 측정값의 기본단위는 Perfusion Unit(PU)으로 이는 혈구의 수와 속도를 곱한 임의의 값으로 나타난다. 측정 가능한 깊이는 탐침 끝에서 1 mm 정도로 미세혈관의 혈액관류만 측정이 가능하며 움직이는 방향에는 관계가 없어 레이저가 발산되는 탐침에서 가까운 혈구와 멀리 있는 혈구 모두 동등한 값을 나타낸다. 조정장치(Calibration Device)는 미세혈류 측정기의 영점조정을 해주는 것으로 총 후방 산란 값에 이상이 있을 때 조정할 수 있다.

3. 미세혈류측정 과정

컴퓨터와 미세혈류측정기 기계 본체가 연결됨을 확인하고 프로그램을 실행시켜 둔다. 측정 전 기기 본체의 워밍업을 위해 30분정도 전원을 켠 상태를 유지시킨 후 실험을 진행하였다. 위치는 환자의 측두부 피하천부로 레이저가 발산되는 탐침을 밀착시켜 접착하였다. 측정 중에 탐침이 약간 만이라도 움직이면 오차를 유발할 수 있기 때문에 측정 전에 알콜로 측정부위를 소독하고 건조시킨 다음 실험 중에 떨어지지 않도록 주의하였다. 기기가 온도에 민감하므로 실내 온도에서 측정 전 환자를 대기실에 20분간 안정시킨 후 측정하였다.

실험대상과 기기 준비가 끝난 후, 환자는 안정된 자세를 취하게 하고 프로그램 상의 기록 단추를 누름으로써 실험 결과가 저장되게 하였다. 기록은 음악을 청취하기 전 2분과 청취하는 동안 2분을 저장하였고, 음악은 콤팩트디스크플레이어와 이어폰을 사용하여 명상음악인 Cannon(Johann Pachelbel)을 청취하게 하였으며, 측정하는 동안 내내 환자는 눈을 깜박이거나 움직이지 않고 말하지 않도록 주의를 시켰다.

미세혈류 측정 결과는 컴퓨터 상에 레이저도플러 리포트로 출력이 된다.(Fig. 1)이 리포트 상에서, 상단 그래프에서는 이환측과 비이환측에서 음악청취 전과 음악청취 동안 변화된 혈액관류 양상을 볼 수 있다. 하단 표에서 각각의 평균값을 확인할 수 있다.



b-1

Mean value : Affected part			
Item	Before	During	All areas
Mean value	047	067	057

b-2

Percent change : Affected part	
Item	Percent change
From Before to During	043

c-1

Mean value : Unaffected part			
Item	Before	During	All areas
Mean value	097	118	107

c-2

Percent change : Unaffected part	
Item	Percent change
From Before to During	022

Fig. 1. Laser Doppler Flowmeter Report Example

The report generates mean area, and mean percent change in area between before and during music listening.

a. There is a frame marker during the recording they are displayed on the screen.(PU: Perfusion Unit, #1: Patient's affected part, #2: Patient's unaffected part)

b-1,2. Mean value and Percent change of affected part

c-1,2. Mean value and Percent change of unaffected part

4. 통계분석

모든 통계는 SPSS version 10.0(Microsoft Corp., Chicago, Illinois, USA)으로 실행하였다. 동일한 피실험자에게서 음악 청취 전과 후 이환측과 비이환측의 피하천부 혈액관류 평균의 차이를 비교하기 위하여 대응표본 통계량, 대응표본 상관관계, 대응표본 t 검정을 이용하여 분석 평가하였다.

III. 연구결과

실험 대상자는 총 30명으로 여성 25명 남성 5명이었으며, 이들의 평균연령은 27.8세였다. 연령대는 20대가 16명으로 가장 많았고, 다음으로 30대, 10대, 4-50대 순이었다.

동일한 표본에서 두 변수의 평균의 차이를 비교할 수 있는 대응표본 t 검정법을 사용하여 통계 분석하였다. 이환측과 비이환측에서 음악청취 전과 음악청취 동안 측정된 혈류를 비교한 결과이다. 각각의 평균

Table 1. Paired Samples Statistics

(unit : PU)		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Affected part	Before	29.07	30	9.62	1.76
	During	32.48	30	11.35	2.07
Unaffected part	Vefore	29.73	30	15.75	2.88
	During	31.73	30	16.44	3.01
Variation of Blood perfusion	Affected part	3.41	30	3.25	0.59
	Unaffected part	1.99	30	2.58	0.47

값을 도표(Table 1)로 나타내었다. 이환측에서는 음악 청취 전 혈액관류 평균값이 29.07 PU에서 음악을 청취하는 동안 32.48 PU로 3.41 PU만큼 증가되었고 비이환측에서는 청취 전 29.73 PU에서 청취하는 동안 31.73 PU로 2.00 PU만큼 증가되었다.

양측 모두 음악을 청취하는 동안 혈류가 증가되었고 특히 이환측에서 혈액관류증가량이 더 큰 것을 알 수 있었다.(Fig. 2, 3)

대응표본 상관계수 분석(Table 2)에서 이환측과 비이환측의 음악청취 전과 음악청취 동안의 상관관계 계수는 각각 0.96, 0.98, 0.65로 음악 청취 전 혈류가 높았던 환자가 청취하는 동안에도 높은 경향을 보였다.

대응표본 검정결과(Table 3)에서 이환측(Pair 1)과 비이환측(Pair 2) 각각에서 음악청취 전에서 음악청취 동안의 혈류측정값을 감한 각각의 차이 값의 평균을 보면 각각 -3.41 PU과 -1.99 PU로 "-"값이 나온 것으로 보아 음악을 청취하기 전보다 음악을 청취하는 동안의 혈액관류가 더 증가되었음을 알 수 있었고, 이

Table 2. Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Before & During of Affected part	30	0.96	0
Before & During of unaffected part	30	0.98	0
Variation of Affected part & Unffected part	30	0.65	0

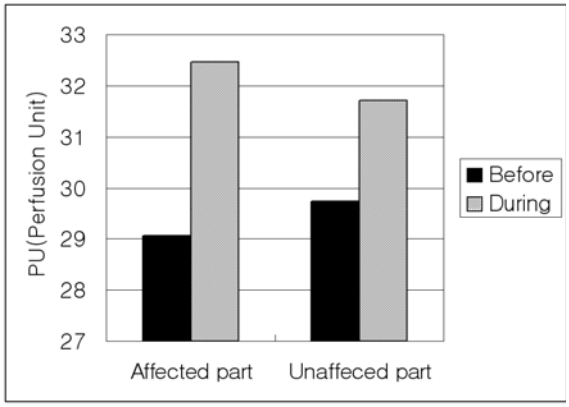


Fig. 2. The comparison of blood perfusion average between before and during music listening in lesion site and non lesion site (Unit : PU, Perfusion Unit)

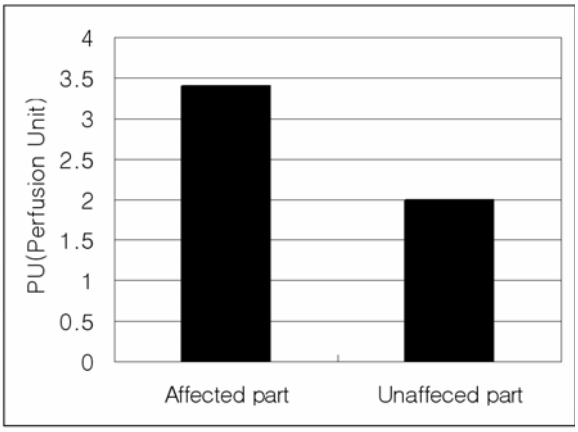


Fig. 3. The variation of blood perfusion in lesion site and non lesion site

Table 3. Paried Samples Test

(unit : PU)		Paired Differences					t	df	Sig(2-tailed)
		Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean	95% Confidence Interval of the Mean				
					Lower	Upper			
Pair 1	Before-During of Affected Part	-3.41	3.25	0.59	-4.61	-2.18	-5.72	29	0.000
Pair 2	Before-During Of Unaffected Part	-1.99	2.57	0.49	-2.95	1.03	-4.24	29	0.000
Pair 3	Variation of Affected part-variation of Unaffected part	1.41	2.48	0.45	0.47	2.33	3.09	29	0.004

환측과 비이환측의 혈액관류 증가량 정도(Pair 3)를 살펴보면 이환측 변화량에서 비이환측 변화량 평균 각각을 감한 결과 1.41로 이환측에서의 혈액관류 변화량이 더 큰 것을 알 수 있었다. 비이환측에서 양방검정 유의도(Table 3)를 보면 P 값이 모두 0.05미만으로 95% 신뢰구간에서 각각의 측정치가 유의함을 알 수 있었다.

IV. 총괄 및 고찰

근막동통증후군 환자의 치료법 중 하나인 물리치료는 온열요법, 냉각요법, 이온삼투요법, 전기자극치료, 침술 및 레이저 요법 등이 있다. 이 중 온열요법은 열이 가해지는 부위의 혈액순환을 증진시킨다는 원리에 근거를 두고 있다. 근육통의 원인은 명확하지 않고 복잡하지만 조직의 혈류가 감소된 초기상태가 국소근동통과 관련한 근육통의 원인이라고 대부분의 이론에서 주장하고 있다. 온열요법은 손상된 조직의 혈관확장으로 증상을 감소시킨다. 음악에 의한 혈관확장 효과는 물리치료적인 측면에서 보았을 때에도 상당한 장점으로 부각된다. 물론 본 연구에서 음악청취 시 혈액관류가 증가된 양상을 보였지만, 아직은 시작단계의 실험으로 그 경향성에 의의를 두고 있다. 그러나 그러한 경향을 바탕으로 물리치료의 혈관확장과 이완에 대한 음악의 효과를 배제할 수 없기에 앞으로 더 심화된 연구가 요구된다 하겠다.

본 연구에서는 측두부 표피의 이환부와 비이환부 혈액관류의 변화를 비교하는데 있어서 음악이라는 변수를 두었다. Qiao 등[9]은 27명의 섬유근통 환자 실험군과 29명의 대조군에서 손바닥 표피의 혈류를 청각적 자극 동안 측정하였고 대조군과 비교하여 환자군에서 표피 전도도가 유의하게 전반적으로 증가했고, 혈관이 이완된 결과를 발표한 바 있고 이러한 소견을 섬유 근통 환자에서 콜린성 활성이 증가되고 말초 교감신경인 아드레날린성 활성이 감소된 것으로 설명하였다. 음악은 귀와 청각신경을 통하여 뇌의 기저부 즉, 시상 및 시상 하부에 전달되어 그곳에서 인간의 감정을 유발하고 자율신경계에 영향을 주며 결국 신체 여러 기관의 기능에 작용한다. Mulooly[3] 등의 연구에 의하면 수술 후 스트레스에 대하여 음악을 적용했을 때 복부 자궁절제술을 받은 환자들에게서 그렇지 않은 환자에 비해 음악을 청취한 후 스트레스 수준이 낮아짐을 보고하였다. 이러한 음악에 의한 이완효과는 Fessenden과 Schacht[10]의 연구에서 NO(nitric oxide) 경로로 설명하고 있다. NO/cGMP 경로는 감각기관의 기능과 발달에서 대단히 중요하게 관련되어 있고 특히 달팽이관의 발달에 연관되어 있다. 그러므로 NO는 다양한 기관의 발달로부터 이완이 자극되는 것과 연관된다.[11] 달팽이관 신경섬유가 뇌간으로 들어가고, 시상하부를 통해 청각피질로 향한다. Elliott S. 등은 이런 경로를 따라 변연계 내부의 감정중추가 활성화 된다고 설명한다.(Fig. 4)[12-14]

즉, 음악과 그 결과로 일어나는 감정적인 반응이 대뇌피질에서 주변 핵으로 가는 전달경로에 영향을 주게 되면, 대뇌피질에서 이어지는 시상하부와 팔결핵의 활성화로 고속로핵이 자극되고 고속로핵에서 결

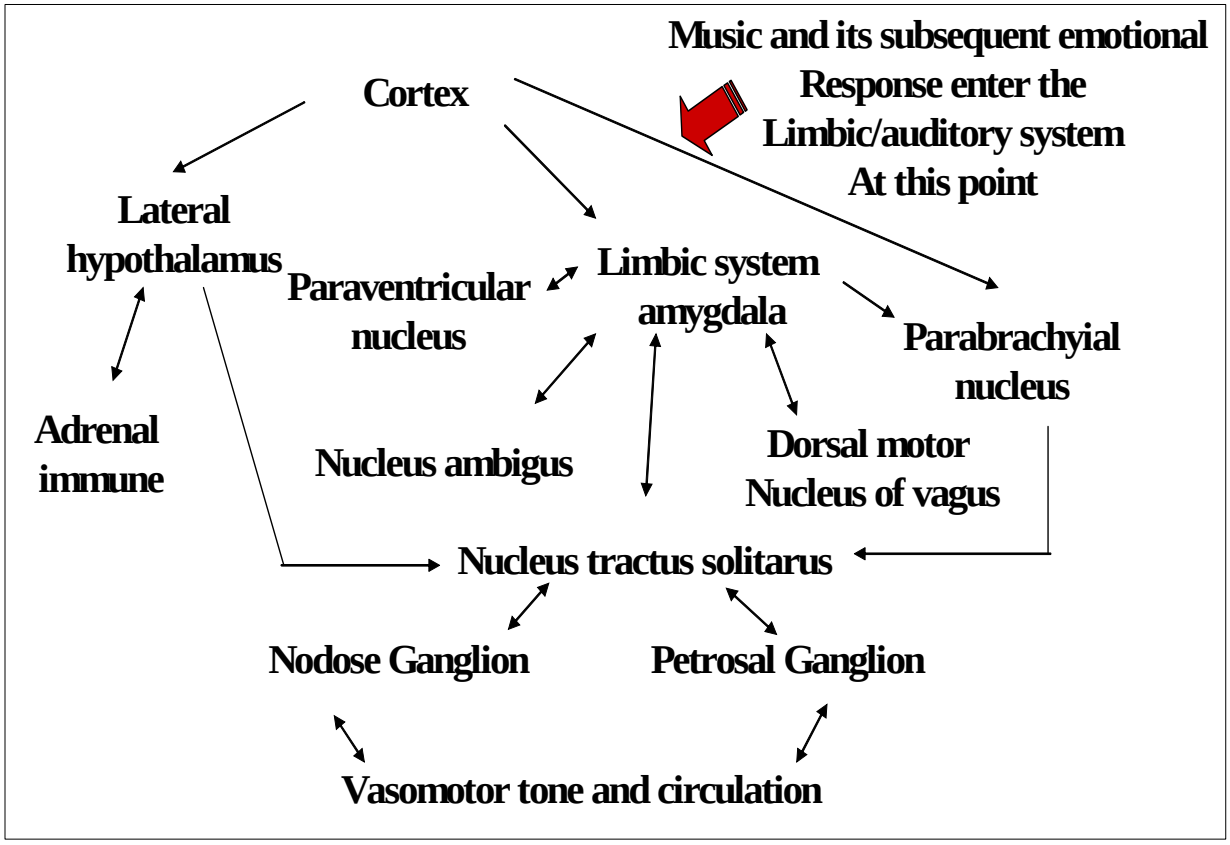


Fig. 4. The sensation of music enters the diagrammatic neuronal pathway at the limbic system Representative connections among the limbic-hypothalamic pituitary adrenal axis, demonstrating that these centers are linked to vascular tone regulation. This pathway suggests how emotional response of music may exert a level of top-down control on vasomotor activity and circulatory tone. The illustration is not meant to be all-inclusive.

절성신경절과 추체신경절에 영향을 미쳐 혈관 운동 긴장과 순환에 영향을 주어 다시 대뇌 변연계와 편도체 내의 감정중추가 활성화되게 된다고 설명하고 있다. 더욱이 청신경에서 대뇌 피질로 가는 신경 경로는 NO에 의해 매개된다.[15] 음악에 의한 이완효과는 이런 여러 경로를 통해 일어나지만 아직까지 정확하게 어떤 기전으로 발생하는 것인지는 연구 중이다.

혈액관류를 측정하기 위한 연구는 많은 학자들에 의하여 시행되었는데 Lund[16]는 국소적인 표피의 혈액관류를 측정하기 위하여 UV light를 이용한 fluorescein angiography를 사용했다. 그 외에도 ^{133}Xe와 ^{99}Tc를 사용한 동위원소 방법이 사용되기도 했으나 동위원소를 표피에 주사할 때 생기는 울혈반응 같은 외상이 생기는 점과 주사로 인한 환자의 통증이나 불편감에 대한 경험[17]이 실험결과에 영향을 미치는 단점이 있었다. 이러한 문제로 Sejrsen[18]은 동위원소를 기체형태로 표피에 확산시켜 측정하는 방법을 제안했다. 그러나 확산 시간이 길어 임상적으로 사용하는데 문제가 되는 단점이 있었다. Gill[19]의 사지로 흘러들어가는 동맥 유입을 위한 혈액관류 측정 실험에서는 Ultrasound Doppler를 사용한 바 있으나 이 방법은 대퇴 동맥[20]같은 큰 혈관에서만 적용이 가능한 문제가 있었다. Oberg[21] 등의 연구에 의하면 laser-Doppler 방법은 이전에 썼던 방법보다 덜 침습적이고 결과 값이 비교적 신뢰성이 있으며 표피의 미세혈관에서 혈구 수나 혈류평균속도를 측정하는데 유용하다고 하였다. 본 연구에서 사용한 기기는 laser-Doppler Flowmeter로 여러 모양의 탐침으로 다양한 부위에 적용할 수 있으나 본 실험에서는 관찰부위에 외상에 의한 변수를 최소화하기 위하여 비침

습적인 표피 부착형 탐침을 사용하였다.

본 연구에서 사용한 laser-Doppler flowmeter는 측정에 있어서 비록 측정부위의 재현성 있는 결과 여부, 환자의 체온과 전신상태, 환자들의 음악선호의 다양성, 각자의 서로 다른 자율신경계 반응 등 고려해야할 사항이 존재한다. 즉, 같은 개체라도 측정부위가 다르면 결과의 재현성이 없음을 인지하여야 하고, 혈액관류 측정 중 환자의 체온은 안정된 상태를 유지하여야 하며 체온이 증가함에 따른 혈액관류의 증가현상을 최소화할 필요가 있고, 개개인의 음악 선호도가 다를 때 자율신경계 반응도 다를 수 있다. 실험 오차를 되도록 줄이기 위해 본 실험에서는 동일한 개체에서 탐침을 부착한 상태로 음악청취 전과 음악청취 시를 비교하였고, 30분간의 대기 시간을 부여하였으며 특이할만한 전신질환이 없는 환자를 대상으로 하였다.

Sandberg 등[22]은 표피와 근육 심층의 혈액관류를 동시에 비관혈적으로 측정하기위해 특수하게 개발된 photoplethysmograpy(PPG)를 사용하였다. 녹색광원(560 nm)과 적색광원(880 nm)을 사용하여 광원에서 나오는 열에 의한 혈액관류의 변화와 파장의 차이에 따른 서로 다른 깊이에 위치한 조직의 혈액관류를 비교하였다. 녹색광원만 켰을 때 표피에서 혈액관류가 증가되었고, 적색광원만 켰을 때 근육의 혈액관류는 감소된 결과 근육조직에서 표피 쪽으로 국소적인 혈액의 재 관류 현상을 설명하고 있다. 본 연구에서 표피에 부착하는 탐침을 사용하여 혈류량을 측정한 것은 바늘형 탐침을 근육 심부에 적용 시 생기는 울혈반응으로 인한 오차를 줄이고 보다 비관혈적이고 인체에 무해한 혈액관류 측정법을 모색하는데 의의가 있다. 향후 심층 근육의 수축이나 이완에 따른 표피에서의 혈액관류 양상에 관한 연구가 더 진행 될 필요가 있다. 이 연구는 근육질환을 가진 환자의 국소적인 혈액관류 양상을 측정할 필요성과 치료기대 가능성을 제시해 줄 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결 론

저자는 측두근의 근막동통으로 진단된 환자의 이환측과 비이환측 측두부에 대한 음악 청취 시의 혈액관류 변화를 비교 평가하고자 본 연구를 시행하였다. 경희대학교 치과대학 부속 치과병원 구강내과에 내원한 측두근 부위에서 촉진 시 통증을 호소하는 환자 중 근막동통장애로 진단된 환자에서 측두부 피하천부의 혈액관류를 미세혈류측정기로 음악 청취 전과 후에 비교측정하여 혈구의 수, 혈류의 평균속도를 측정하고 평가한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 음악 청취 시 측두부 피하천부의 혈류는 이환측, 비이환측 모두 증가되었다.
2. 음악 청취 시 비이환측보다 이환측에서 피하천부의 혈류가 더욱 증가되었다.
3. 음악 청취 시 혈액관류량의 증가는 청취 전 관류량에 비례하여 증가되었다.

음악 청취 시 측두부 피하천부에서 혈액관류가 증가되었던 것은 자율신경계 반응에 의한 결과로 생각된다. 또한 측두근 부위에서 비이환측에 비하여 이환측에서 음악 청취 시에 혈류가 더욱 증가되었던 것은 자율신경계 반응으로 증가된 혈류가 수축 된 심층 근육으로 충분히 관류되지 못하고 표층으로 더 많은 혈액이 재관류 되었던 것으로 생각된다.

따라서 본 연구의 결과, 이환측과 비이환측에서 혈액관류의 변화정도가 차이가 있었으므로, 이것이 임상적 진단이나 감별진단, 또는 치료 후의 예후 평가에 기여할 수 있는 자료가 될 수 있다고 생각되며, 근막통증환자에게 혈액관류를 평가해 보는 것이 효과적인 진단방법이 될 수 있으리라고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Heitz L., Symreng T., Scamman F.L. : Effect of music therapy in the postnesthesia care unit. J. Post Anesth Nurs. 7 : 22-31, 1992.
2. Zimmerman L, Nieveen J, Barnason S, Schmaderer M. : The effects of music intervention on postoperative pain and sleep in coronary artery bypass graft (CABG) patients. Sch. Inq. Nurs. Pract. 10 : 153-174, 1996.
3. Mulloly VM, Levin RF, Feldman HR. : Music for Postoperative Pain and Anxiety. Journal of New York State Nurses Association. 19 : 4-7, 1988.
4. Schuster B. : The Effect of Music Listening on Blood Pressure Fluctuations in Adult Hemodialysis Patients. Journal of Music Therapy. 3 : 146-153, 1988.
5. Fricton J.R., Kroening R., Haley D., Siegert R. : Myofascial pain syndrome of the head and neck ; a review of clinical characteristics of 164 patients. Oral Surg Oral Med Oral Patho. 60 : 615-623, 1985.
6. Travell JG, Simons DG, Simons LS : Myofascial Pain and Dysfunction. 2nd ed., Baltimore, 1999, Williams &

Wilkins., 69-75.
7. Nilsson GE, Tenland T, Oberg PA : A new instrument for continuous measurement of tissue blood folw by light beating spectroscopy. IEEE Trans Biomed Eng BME. 27. : 12-19, 1980.
8. Nilsson GE, Tenland T, Oberg PA : Evaluation of a laser Doppler flowmeter for measurement of tissue blood flow. IEEE Trans Biomed Eng BME. 27. : 597-604, 1980.
9. Qiao ZG, Vaeroy H, Morkrid L. Electrodermal and microcirculatory activity in patients with fibromyalgia during baseline, acoustic stimulation and cold pressor tests. J Rheumatol. 18(9) : 1383-9, 1991.
10. Fessenden JD, Schacht J. The nitric oxide/cyclic GMP pathway ; a potential major regulator of cochlear physiology. Hearing Research. 118(1-2) : 168-176, 1998.
11. Stefano GB, Goumon Y, Bilfinger TV et al. Basal nitric oxide limits immune, nervous and cardio-vascular excitation ; Human endothelia express a mu opiate receptor. Prog Neurobiol. 60 : 531-544, 2000.
12. Blood AJ, Zatorre RJ. Intensely pleasurable responses to misic correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. Proc Natl Acad Sci. 25 : 98(20) : 11818-23, 2001.
13. Blood AJ, Zatorre RJ, Bermudez P. Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain resions. Nat Neurosci, 2(4) : 382-7, 1999.
14. Zatorre RJ, Evans AC, Meyer E. Neural mechanism underlying melodic perception and memory for pitch. J Neurosci. 14(4) : 1908-19, 1994.
15. Michel O, Hess A, Bloch W et al. Localization of the NO/cGMP pathway in 16. Lund F. Fluorescein angiography especially in the upper extremities. Acta Chir Scand Suppl. 465 : 60, 1976.
17. Holloway GA Jr. Cutaneous blood flow responses to injection trauma measured by laser Doppler velocimetry. J Invest Derm. 74 : 1-4, 1980.
18. Sejrsen P. Measurement of cutaneous blood flow by freely diffusible radioactive isotopes. Danish Medical Bulletin. 18 : Suppl Ⅲ, 1971.
19. Gill. R. Measurement of blood flow by ultrasound ; accuracy and sources of error. Ultrasound Med Biol. 11 : 625-641, 1985.
20. Radgran G. Ultrasound Doppler estimates of femoral artery blood flow during dynamic knee extensor exercise in humans. J Appl Physiol. 83 : 1383-1388, 1997.the cochlea of guinea pigs. Hear Res. 1999 :133(1-2): 19
21. P. Oberg, T. Tenland, E. Nilsson. Laser-Doppler Flowmetry ; a Non-invasive and Continuous Method for Blood flow Evaluation in Microvascular Studies. Acta Med Scand. Suppl. 687 : 17-24, 1984.
22. M. Sandberg, Q. Zhang, J. Styf, B. Gergle and L.-G Lindberg. Non-invasive monitoring of muscle blood perfusion by photoplethysmography : evaluation of a new application. Acta Physiol Scand. 183, 335-343, 2005.

ABSTRACT

A Study of Microvascular Changes in Masticatory Muscles of Myofascial Pain Patients During Music Listening

Eun-Hyung Kwon, D.D.S.,[1] Ju-Young Lee. D.M.,M.M.T[2],Yang-Hyun Chun, D.M.D.,M.S.D.,Ph.D[1], Jung-Pyo Hong, D.M.D.,M.S.D.,Ph.D.[1]

Dept. of Oral Medicine, College of Dentistry, Kyung-Hee University[1]
Center of Music Therapy, Sook-Myung University[2]

The use of music as a means of inducing positive emotions and subsequent relaxation has been extensively studied by researchers. A great deal of this research has focussed on the use of music as a means of reducing feelings of anxiety and stress as well as aiding in the relief of numerous pathologies.

The purpose of this study was to evaluate this effect of music using laser doppler flowmeter that monitors relative changes in the muscular blood cell perfusion, concentration of moving blood cells, mean velocity of the myofascial pain

disorder patients.

Total of 30 subjects were selected. They were monitored by LDF(Laser Doppler Flowmeter) during music listening for 3 minutes. LDF probe was placed over the temporalis muscle.

The obtained results were as follows:

1. The average blood perfusion for 3 minutes of music listening at surface of temporalis muscles were elevated on both affected and unaffected parts compared to rest time.
2. The average of blood perfusion elevated during music listening at surface of temporalis muscles were higher in affected part than unaffected part.
3. Increase of blood perfusion during music listening is proportioin to that before music listening.

In summary, these results may encouraging start to the elucidation of the hemodynamic events occuring during music listening and aimed to serve as a base for further studies.

Key words: Myofascial pain, Blood perfusion, LDF(Laser Doppler Flowmeter)