



남자 대학생들의 흡연여부에 따른 유산소운동이  
체열과 혈액 검사치에 미치는 영향

이진<sup>1</sup> · 방현수<sup>2</sup>

<sup>1</sup>현명의원 물리치료실

<sup>2</sup>김천대학교 물리치료학과

The Effects of Aerobic Exercise on Body Temperature and Blood Components  
on Smoking Male University Students

Jin Lee<sup>1</sup> · Hyun-Soo Bang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of physical therapy, Hyeon-myong Medical Center

<sup>2</sup>Dept. of physical therapy, Gimcheon University

**Abstract**

**Background:** To determine the effect of Aerobic exercise(AE) on body temperature and blood components in smoking male subjects. **Methods:** 15 subjects were randomly assigned to Smoking group(smoking, n=8) and Non-smoking group(Non-smoking, n=7). To measure body temperature and blood components. For evaluation of body temperature, the Infrared Thermography, IT was used, and blood components was measured using the Complete Blood cell Count(CBC). **Results:** The results shows that White blood cell (WBC) was significantly ( $p<0.05$ ) increased in Smoking group. and no significantly difference between groups( $p<0.05$ ). Regarding body temperature, was significantly ( $p<0.05$ ) increased in Smoking group and Non-somking group. and no significantly difference between groups( $p<0.05$ ). **Conclusion:** Aerobic exercise can increase White blood cell and body temperature in smokers.

**Key words :** Aerobic exercise, Complete Blood cell Count, Smoking

© 2017 by the Korean Physical Therapy Science

I. 서론

전 세계적으로 흡연으로 인해 매년 500만명이 사망  
에 이르며(Burton et al., 2013), 모든 성인의 10%가 흡

연으로 사망하게 된다(Aslam et al., 2014).

흡연은 한국 남성 기준으로 전체 암에서 41.1%의 원인이되며, 심혈관 질환에서 33.3% dml 원인이 된다(jung, 2012). 그리고 폐암, 심혈관 질환 등 그 외 다양한 질병에서 흡연자가 비흡연자에 비해 높은 사망률을 가진다(Carter, 2015).

흡연은 평균 24시간 혈압과 맥박이 증가하여 죽상동맥경화증과 심혈관 질환으로 발전시키고(Ohta et al., 2016, Papathanasiou et al., 2014), 헤모글로빈, 적혈구, 호중구, 호산구, 단핵구, 그리고 혈소판과 같은 혈액학적인 매개변수들의 양이 증가한다(Lakshmi et al., 2014). 이러한 변화는 흡연으로 인한 악영향의 잠재적 기전(potential mechanisms)에 중요하게 고려되며(Al-Awadhi et al., 2008), 심혈관 기능의 변화를 초래한다(Miri-Moghaddam et al., 2014).

흡연으로 인해 발생한 만성폐쇄성폐질환(COPD)은 사망률을 90% 높이며, 교감신경 활성화, 관상동맥경화증 가속화, 혈소판 응집력증가 등으로 뇌졸중 유발 및 심혈관계질환으로 인한 사망률을 4배 증가시킨다(Norihiko et al., 2008).

담배연기 속에는 약 4000여 가지의 독성 및 유해물질이 존재하며, 니코틴, 타르, 일산화탄소 등이 인체에 매우 유해하다. 일산화탄소는 산소에 비해 헤모글로빈 결합력이 230배 높아 동맥혈의 산소 포화도를 낮추며, 동일 조건에서의 산소 이용능력을 감소시키고, 허혈성 질환의 위험을 높인다. 타르는 기도의 점액을 자극하여 기관지 수축을 유도하고 기도저항을 증가시켜 폐 기능을 저하시켜 운동수행능력을 감소시킨다(Wiilems et al., 2004).

흡연은 특히 당뇨 환자에게 혈관 합병증을 유발시켜 심장마비나 뇌졸중등의 발병률 사망까지 이르게 한다. 또한 전반적으로 총콜레스테롤, 중성지방, 저밀도지단백콜레스테롤의 농도를 증가시키고 고밀도지단백콜레스테롤의 농도를 저하시키는데 직접적으로 작용하며(Craig 등, 1989), 총콜레스테롤 증가 및 중성지방의 증가, 적혈구 질량과 백혈구 수 증가, 적혈구 용적률과 혈색소치의 증가와도 관련이 있고 흡연자는 비흡연자에 비해 백혈구수와 혈색소는 유의하게 높고

단백질은 유의하게 낮고 중성지방은 유의하게 높다(김철규, 2011). 또한 흡연량은 백혈구수치, 혈색소, 적혈구용적률, 중성지방 증가, 혈당과 칼슘의 감소에 유의한 영향을 미친다(김철규, 2011).

이에 본 연구는 대학생들을 대상으로 흡연자군과 비흡연자군으로 나누어 운동을 하였을 때 흡연이 혈액과 체열변화에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상자들은 2015년 현재 G대학 물리치료학과에 재학 중인 대학생 15명을 대상으로, 흡연자 8명, 비흡연자 7명으로 구성되어 있으며, 실험자의 일반적인 특성은 (표 1)과 같다.

### 2. 실험 절차 및 내용

본 연구는 시작 전 대상자들에게 연구에 관한 목적과 방법, 절차, 실험 효과에 영향을 미칠 요인들에 관하여 충분한 설명 후 동의하에 실험을 실시하였다.

두 군 모두 3주간 1주일에 3회, 1회 1시간동안 트레드밀 훈련을 이용해 준비운동 걷기 속도 4km/h 5분, 본 운동 속도 8km/h 50분, 마무리운동 속도 4km/h 5분씩 실시하였다(그림 1).



그림 1. 트레드밀 훈련

### 3. 측정 도구

#### 1) 적외선체열진단기 (Infrared thermography)

IBB-6000는 체표면에서 적외선의 파장 영역으로 방출되는 열을 등고선 형태로 높고 낮은 부위를 명암 혹은 색깔을 달리하여 가시화 하는 것으로서, 병변부위 혹은 병변에 의해서 자극 받고 있는 신경의 지배영역의 체표온도 차이를 감지함으로써 병변을 진단하는 기기이다(그림 2).

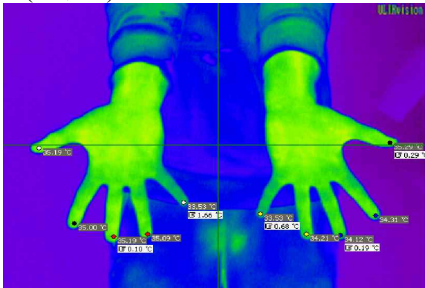


그림 2. 체열측정

#### 2) 혈액 측정 기구로는 임상병리과에 의뢰하여 혈액 검사kit를 사용하였다.

### 4. 분석 방법

자료의 통계는 상용 통계 프로그램인 SPSS ver. 21.0을 이용 하였다. 각 군의 운동 전과 운동 후 체열 측정값과 체열 변화 값 항목을 평균 및 표준편차를 산출 하였으며, 각 그룹과 변수에 대해 독립표본 t-검정과 대응표본 t-검정을 이용하여 분석하였다. 측정된 자료들에 대한 통계학적 유의수준은  $\alpha$ 는 0.05로 설정 하였다.

## III. 연구결과

### 1. 혈액 검사치 검사 비교

흡연 유무에 따른 유산소운동이 WBC에 미치는 영향을 알아보기 위해 실험을 실시한 결과는 다음과 같

다(표 2). 흡연자군의 경우 실험 전  $6.05 \pm 1.11$ , 실험 후  $7.65 \pm 1.29$ 로 유의한 차이가 나타났고( $p < .05$ ), 비흡연자군의 경우 실험 전  $6.50 \pm 0.83$ , 실험 후  $7.35 \pm 1.57$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험 전 두 군 간의 비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았고, 실험 후 두 군 간의 비교에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그리고 실험 전후의 차이에 대한 비교에서는 흡연자군은  $1.60 \pm 1.51$ , 비흡연자군은  $0.85 \pm 1.39$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

흡연 유무에 따른 유산소운동이 RBC에 미치는 영향을 알아보기 위해 실험을 실시한 결과는 다음과 같다(표 3). 흡연자군의 경우 실험 전  $4.98 \pm 0.24$ , 실험 후  $5.02 \pm 0.10$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았고, 비흡연자군의 경우 실험 전  $5.01 \pm 0.47$ , 실험 후  $5.09 \pm 0.26$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험 전 두 군간의 비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았고, 실험 후 두 군간의 비교에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그리고 실험 전후의 차이에 대한 비교에서는 흡연자군은  $0.042 \pm 0.177$ , 비흡연자군은  $0.08 \pm 0.34$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

흡연 유무에 따른 유산소운동이 Hematocrit에 미치는 영향을 알아보기 위해 실험을 실시한 결과는 다음과 같다(표 4). 흡연자군의 경우 실험 전  $45.67 \pm 2.05$ , 실험 후  $46.11 \pm 0.78$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았고, 비흡연자군의 경우 실험 전  $44.34 \pm 3.49$ , 실험 후  $45.22 \pm 2.20$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험 전 두 군 간의 비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았고, 실험 후 두 군 간의 비교에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그리고 실험 전후의 차이에 대한 비교에서는 흡연자군은  $0.437 \pm 1.61$ , 비흡연자군은  $0.88 \pm 3.41$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

흡연 유무에 따른 유산소운동이 Neutrophil에 미치는 영향을 알아보기 위해 실험을 실시한 결과는 다음과 같다(표 5). 흡연자군의 경우 실험 전  $50.50 \pm 8.14$ , 실험 후  $49.25 \pm 9.77$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았고, 비흡연자군의 경우 실험 전  $58.57 \pm 5.09$ , 실험 후  $66.57 \pm 9.89$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험 전 두 군 간의 비교에서는 유의한 차이가 나타났고

( $p<.05$ ), 실험 후 두 군 간의 비교에서도 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ). 그리고 실험 전후의 차이에 대한 비교에서는 흡연자군은  $-1.25\pm 9.08$ , 비흡연자군은  $8.00\pm 9.29$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

## 2. 체열 측정치 결과 비교

흡연 유무에 따른 유산소운동이 체열 변화량(1차)에 미치는 영향을 알아보기 위해 실험을 실시한 결과는 다음과 같다(표 6). 흡연자군의 경우 실험 전  $32.42\pm 1.39$ , 실험 후  $36.28\pm 1.24$ 로 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ), 비흡연자군의 경우 실험 전  $34.17\pm 1.51$ , 실험 후  $37.65\pm 1.37$ 로 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ). 실험 전 두 군 간의 비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그리고 실험 전후의 차이에 대한 비교에서는 흡연자군은  $3.86\pm 2.02$ , 비흡연자군은  $3.47\pm 1.52$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

흡연 유무에 따른 유산소운동이 체열 변화량(2차)에 미치는 영향을 알아보기 위해 실험을 실시한 결과는 다음과 같다(표 7). 흡연자군의 경우 실험 전  $32.77\pm 1.55$ , 실험 후  $35.66\pm 2.07$ 로 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ), 비흡연자군의 경우 실험 전  $33.78\pm 1.33$ , 실험 후  $37.45\pm 1.27$ 로 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ). 실험 전 두 군 간의 비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았고, 실험 후 두 군 간의 비교에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그리고 실험 전후의 차이에 대한 비교에서는 흡연자군은  $2.89\pm 2.33$ , 비흡연자군은  $3.67\pm 1.94$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

## IV. 고 찰

본 연구는 흡연자와 비흡연자의 체열과 혈액성분이 얼마나 다르게 나타나는지 알아보기 위해 유산소 운동을 통하여 실험을 실시하였다.

흡연은 예방 가능한 건강위해 요인으로 세계적으로 건강증진 정책의 최우선 과제로 관리되고 있다. 미국, 영국 등 선진국에서는 오래전부터 금연정책을 펴온

결과 흡연율을 20%대로 감소시켰다(양숙자, 2008). 우리나라에서는 1995년 국민건강증진법이 제정되면서부터 금연구역 설정, 담배에 대한 광고 금지, 청소년에 대한 담배판매 금지 등 담배에 대한 규제가 본격적으로 시작되었으며, 1998년부터 학교 사업장, 보건소에서의 흡연 예방 및 금연사업이 정부 차원에서 주도적으로 수행 되었다(Ministry of Health and Welfare, 2006).

우리나라에서 50세 미만의 젊은 남성에서 급성심근경색증이 드물지 않게 발생하며, 이 연령층에서 발생하는 급성 심근경색증은 그간의 국내외에서 보고된 논문을 보면 50세 이후에서 발생하는 급성 심근경색증에 비하여 흡연이 뚜렷한 위험인자인 경우가 많다. 또한 관상동맥병변도 비교적 광범위한 경우보다는 국소적인 경우가 많다(박희남 등, 1994; Martys, 1994; Barbash 등, 1995; von Eyben 등, 1996).

앞선 선행연구에서 흡연으로 인한 산소운반능력 저하와 혈장액의 감소는 적혈구 수와는 관련이 없다고 나왔고(Stonesifer, 1978; Smith 등, 1987; Kondo 등, 1993; 최미경 등, 2006), 적혈구수는 흡연자와 비흡연자 간에 유의한 차이가 없었으나 흡연자의 백혈구수와 Hematocrit은 비흡연자보다 높았다(Nordenberg 등, 1990; Kondo 등, 1993). 본 연구에서도 적혈구 수치는 흡연자와 비흡연자 간에 유의한 차이가 없었으나, 흡연자의 백혈구수치는 비흡연자보다 낮았고, Hematocrit은 높은 결과 값이 나왔다. 그러나 운동 후에 백혈구는 흡연자군의 변화량이 더 높았고, Hematocrit은 두 군 모두 변화량 차이가 미미하였다.

흡연은 말초동맥질환의 발생과 가장 연관성이 높은 위험인자로 흡연자가 비흡연자에 비해 3~5배 말초동맥 질환의 발병률이 높다. 파행증이 있는 환자의 84~90%가 현재 흡연을 하고 있거나 과거 흡연을 했던 환자라는 사실은 흡연과 말초동맥질환의 밀접한 관계를 보여주는 연구 결과이다(Creager, 2004).내용교체. 본 연구에서는 체열측정 결과 값에 따라 운동 시 흡연자의 체열 변화량이 비흡연자에 비해 상대적으로 변화량이 적은 것을 확인할 수 있었다.

## V. 결론

본 연구는 흡연 유무가 혈액 성분과 체열 변화량에 미치는 영향을 알아보기 위해 유산소운동을 통해 실험을 실시하였고 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 흡연자군이 유산소운동을 실시하였을 때, White Blood Cell에 미치는 결과는 통계학적으로 유의한 차이가 나타났고( $p < .05$ ), Red Blood Cell, Hematocrit, Neutrophil에 미치는 결과는 통계학적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

둘째, 비흡연자군이 유산소운동을 실시하였을 때, White Blood Cell, Red Blood Cell, Hematocrit, Neutrophil에 미치는 결과는 통계학적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

셋째, 흡연자군이 유산소 운동을 실시하였을 때, 체열의 변화에 미치는 영향은 1차, 2차, 3차 모두 통계학적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

넷째, 비흡연자군이 유산소 운동을 실시하였을 때, 체열의 변화에 미치는 영향은 1차, 2차, 3차 모두 통계학적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

결과적으로 유산소 운동시 혈액성분의 변화량은 미미하였으나, 체열의 변화에서는 흡연자군이 비흡연자군에 비해 더 적은 증가량을 나타내었다. 이는 흡연이 인체의 체열변화에 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 따라서 향후 흡연이 인체에 미치는 영향에 대해 더욱 정확하고 다양한 방법을 통한 연구가 시행되어야 할 것이다.

## 감사의 글

본 논문의 실험 및 검사에 도움을 주신 임상병리학과 학과장 류재기 교수님과 김현경 교수님 그리고 김민주 학생을 비롯한 혈액동아리 회원 모두에게 진심으로 감사드립니다.

## 참고문헌

김철규. (2011). 20~30대 성인 남성에서 체질량지수,

흡연량 및 음주량과 혈액검사치의 관련성. 한국산학기술학회논문지. 12(10):4425-4433

박희남. (1994). 50세 전후의 심근경색증 환자의 경색 원인. 관동맥 병변과 위험인자에 대한 고찰. 고려대학교 대학원(의학과 내과학전공) 석사 학위논문.

양숙자. (2008). 흡연·금연 관련 연구동향 분석. 한국보건간호학회. 22(2):255-265

최미경, 조혜경, 승정자. (2006). 성인 남자의 흡연상태에 따른 영양섭취, 혈압, 혈액 성분 및 지질패턴. 한국식품영양과학회지. 35(2):164-170

Aslam HM, Saleem S, German S, Qureshi WA. Harmful effects of shisha: literature review. Int Arch Med 2014;7(1):1.

Burton S, Spanjaard D, Hoek J. An investigation of tobacco retail outlets as a cue for smoking. Australas Mark J 2013;21(4):234-9.

Ohta Y, Kawano Y, Hayashi S, Iwashima Y, Yoshihara F, Nakamura S. Effects of cigarette smoking on ambulatory blood pressure, heart rate, and heart rate variability in treated hypertensive patients. Clin Exp Hypertens 2016;38(6):510-3.

Papathanasiou G, Mamali A, Papafloratos S, Zerva E. Effects of smoking on cardiovascular function: the role of nicotine and carbon monoxide. Health Sci J 2014;8(2):274-90.

Lakshmi A, Anandhi Lakshmanan GKP, Saravanan A. Effect of intensity of cigarette smoking on haematological and lipid parameters. J Clin Diagn Res 2014;8(7):BC11.

Al-Awadhi AM, AlFadhli SM, Mustafa NY, Sharma PN. Effects of cigarette smoking on hematological parameters and von Willebrand factor functional activity levels in asymptomatic male and female Arab smokers. Med Princ Pract 2008;17(2): 149-53.

Miri-Moghaddam E, Mirzaei R, Arab MR, Kaikha S. The effects of water pipe smoking on hemato-

- logical parameters in rats. *Int J Hematol Oncol Stem Cell Res* 2014;8(3):37-43.
- Norihiko, S., Toyoshi, Y. & Shigeo, T. (2008). Cigarette smoking augments sympathetic nerve activity in patients with coronary heart disease. *Int. Haert. J.*, 49: 261-272
- Willemsse, B. W., Postma, D. S., Timens, W. & Ten Hacken, N. H. (2004). The impact of smoking cessation on respiratory symptoms, lung function, airway hyperresponsiveness and inflammation. *Eur. Respir. J.*, 23: 464-476.
- Barbash GI, White He. Modan M. Diaz R. Hampton JR. Heikkila J. Kristinsson A. Mouloupoulos S, Paloasso EA, Van der Werf t. (1995). Acute myocardial infarction in the young- the role of smoking. the investigators of the international Tissue Plasminogen Activator / Streptokinase Mortality Trial. *European Heart Journal.* 16(3):313-316
- Martys R. (1994). Adverse cardiac effects of smoking. *Wiener medizinische Wochenschrift.* 144(22-23):556-560
- Ministry of Health and Welfare. (2006). White paper on health & welfare
- Von Eyben FE. Bech J. Madsn JK, Efsen F. (1996). High prevalence of smoking in young patients with acute myocardial infarction. *Journal of the Royal Society of Health.* 116(3):1153-1156
- Nordenberg D, Yip R, Binkin NJ. (1990). The effect of cigarette smoking on hemoglobin levels and anemia screening. *JAMA.* 264:1556-1559
- Kondo H, Kusaka Y, Morimoto K. (1993). Effects of life style on hematologic parameter; I. Analysis of hematologic data in association with smoking habit and age. *Sangyo Igaku.* 35:98-104.
- Stonesifer LD. (1978). How carbon monoxide reduce plasma volume. *N Engl J Med.* 299:311-312
- Smith JR, Landaw SA. (1978). Smoker's polycythemia. *N Engl J Med.* 298:6-10
- 논문접수일(Date Received) : 2017년 07월 25일  
논문수정일(Date Revised) : 2017년 08월 17일  
논문게재승인일(Date Accepted) : 2017년 08월 22일
-

부록1. 표

표 1. 실험자의 일반적인 특성

	smoking group	non-smoking group	t	p
Age(years)	23.38±0.91 <sup>a</sup>	21.14±1.34	3.802	0.002*
Weight(kg)	67.50±3.70	63.57±3.40	2.126	0.053
Height(cm)	172.75±1.75	172.00±2.16	0.743	0.471

<sup>a</sup>M±SD : Mean±Standard Deviation

\*p<0.05

표 2. 흡연 유무에 따른 유산소 운동이 WBC에 미치는 결과 (단위 : K/uL)

	pre	post	t	p	pre-post
smoking group	6.05±1.11 <sup>a</sup>	7.65±1.29	-2.982	.020*	1.60±1.51
non-smoking group	6.50±0.83	7.35±1.57	-1.623	.156	0.85±1.39
t	-.872	.395			.981
p	.399	.699			.345

<sup>a</sup>M±SD : Mean±Standard Deviation

\*p<0.05

표 3. 흡연 유무에 따른 유산소 운동이 RBC에 미치는 결과 (단위 : M/uL)

	pre	post	t	p	pre-post
smoking group	4.98±0.24 <sup>a</sup>	5.02±0.10	-.677	.520	0.042±0.177
non-smoking group	5.01±0.47	5.09±0.26	-.650	.540	0.08±0.340
t	-.14	-.679			-.290
p	.891	.509			.779

<sup>a</sup>M±SD : Mean±Standard Deviation

표 4. 흡연 유무에 따른 유산소 운동이 Hematocrit에 미치는 결과 (단위 : %)

	pre	post	t	p	pre-post
smoking group	45.67±2.05 <sup>a</sup>	46.11±0.78	-.768	.468	0.437±1.61
non-smoking group	44.34±3.49	45.22±2.20	-.685	.519	0.880±3.41
t	.883	1.007			-.317
p	.399	.346			.759

<sup>a</sup>M±SD : Mean±Standard Deviation

표 5. 흡연 유무에 따른 유산소 운동이 Neutrophil에 미치는 결과

(단위 : %)

	pre	post	t	p	pre-post
smoking group	50.50±8.14a	49.25±9.77	.389	.709	-1.25±9.08
non-smoking group	58.57±5.09	66.57±9.89	-2.278	.063	8.00±9.29
t	-2.259	-3.403			-1.940
p	.042*	.005*			.073

<sup>a</sup>M±SD : Mean±Standard Deviation

\*p&lt;0.05

표 6. 유산소 운동 후 체열 변화량 1 (단위 : °C)

	pre	post	t	p	pre-post
smoking group	32.42±1.39a	36.28±1.24	-5.409	.001*	3.86±2.02
non-smoking group	34.17±1.51	37.65±1.37	-6.05	.001*	3.47±1.52
t	-2.325	-2.005			.423
p	.038*	.068			.679

<sup>a</sup>M±SD : Mean±Standard Deviation

\*p&lt;0.05

표 7. 유산소 운동 후 체열 변화량 2 (단위 : °C)

(단위 : °C)

	pre	post	t	p	pre-post
smoking group	32.77±1.55a	35.66±2.07	-3.505	.010*	2.89±2.33
non-smoking group	33.78±1.33	37.45±1.27	-5.001	.002*	3.67±1.94
t	-1.348	-2.036			-.705
p	.201	.065			.493

<sup>a</sup>M±SD : Mean±Standard Deviation

\*p&lt;0.05