

# 유산소 운동이 중년흡연남성의 혈관건강에 미치는 영향

김종인\*, 정해천\*, 원준연\*\*, 가성순\*, 오복실\*  
공주대학교 체육교육학과\*, 중부대학교 한방건강관리학과\*\*

## Effects of Aerobic Exercise on Middle-aged Male Smokers' Blood Vessel Health

Jong-In Kim\*, Hae-Cheon Jeong\*, Jun-Yeon Won\*\*, Sung-Soon Ka\*, Bok-Sil Oh\*

Dept. of Physical Education, KongJu University\*

Dept. of Oriental Health Management, JoongBu University\*\*

**요약** 본 연구는 최근 높아지고 있는 혈관질환의 주요 요인인 흡연의 폐해를 유산소 운동을 통해 개선되는지의 여부를 규명하고, 나아가 유산소 운동을 통해 흡연자들의 혈관건강(혈압, 맥압, 혈관탄성)에 운동이 미치는 긍정적인 영향에 대하여 알리고자 하는데 목적이 있다. 대상자들은 40~55세의 흡연남성 40명을 대상으로, 20명은 유산소 운동 그룹(Aerobic Exercise Group: AEG), 20명은 비 운동 그룹(Non Exercise Group: NEG)로 나누어 실행하였으며, 대상자 40명의 혈압과 맥압, 혈관탄성을 측정 후 AEG군은 12주간 1주일에 3회, 1회 50분 동안 유산소운동 프로그램에 따라 운동하였고, NEG군은 12주 동안 특별한 실험 조치 없이 평소와 같이 생활하도록 한 후, 12주 후 혈압과 맥압, 혈관탄성을 실험 전과 같은 방법으로 측정하였다. 실험결과 두 그룹 간 수축기 혈압의 차이는 유의한 수준을 나타내지 않았고 이완기 혈압은 유의한 수준을 나타내었다. 맥압의 측정 결과 두 그룹 간 유의한 차이가 나타났다. 혈관탄성의 결과 왼손, 오른손, 왼발, 오른발의 모든 측정 부위에서 두 그룹 간 유의한 차이가 나타났다. 따라서 유산소 운동이 흡연 중년남성의 혈관건강에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

**주제어** : 유산소 운동, 중년남성, 혈관질환, 흡연

**Abstract** This research is aimed to prove if harmful effects of smoking, as the main reason for recently elevated blood vessel disease, could be reduced by aerobic exercise, and identify the positive effects of the aerobic exercise on smokers' blood vessel health(blood pressure, pulse pressure, and blood vessel elasticity). Experiments were performed on 40 male smokers aged between 40 and 55, which was equally divided into two groups of Aerobic Exercise Group (AEG) and Non Exercise Group (NEG). After measuring each group's blood pressure, pulse pressure, and blood vessel elasticity, AEG practiced aerobic exercise program for 50 minutes for each trial, three times a week, sustaining 12 weeks while NEG continued daily-life patterns without any special treatment. In 12 weeks, blood pressure, pulse pressure, and blood vessel elasticity of both groups were measured as the same way. As a result, the difference of systolic blood pressure between the two groups was not significant, while that of diastolic blood pressure was meaningful. The difference of pulse pressure between the two groups was meaningful, and that of blood vessel elasticity was also meaningful in all measuring points including left hand, right hand, left foot and right foot. As a consequent, it was found that aerobic exercise had positive effects on middle aged male smokers' blood vessel health.

**Key Words** : Aerobic exercise, Blood vessel disease, Middle aged men, Smoking.

Received 3 January 2014, Revised 23 January 2014

Accepted 20 April 2014

Corresponding Author: Hae Cheon Jeong (Kongju University)

Email: hcjeong@hoseo.edu

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1738-1916

## 1. 서론

### 1.1 연구의 필요성

2010년 보건복지부의 흡연실태 조사 결과, 만 19세 이상 성인남성의 흡연률은 2006년 44.1%, 2008년 40.9%, 2010년 39.2%로 조금씩 감소하는 경향을 나타내고 있으나[1], 아직도 OECD 국가 중 가장 높은 흡연률을 나타내고 있는 실정이다[2]. 이러한 실정과 더불어 현재 중년남성 사망원인의 1,2위를 차지하고 있는 혈관질환의 원인이 되는 요인 중 유전, 성별, 연령증가, 운동부족 등과 더불어 흡연이 주요 원인이 되고 있다.

연구에[3] 의하면 흡연은 동맥경화나 심근경색 등의 관상동맥질환을 일으키는 요인인 콜레스테롤이 혈관내벽에 쌓이게 하는 주요 원인이 될 뿐만 아니라 혈관 내벽을 손상시키고 중성지방(triglyceride, TG)과 총 콜레스테롤(total cholesterol:TC)의 수준을 증가시키고 고밀도지단백 콜레스테롤(high density lipoprotein:HDL)의 감소에 많은 영향을 미칠 뿐만 아니라, 교감신경의 활성화, 관상동맥경화증의 가속화, 혈소판의 응집력 증가작용과 염증에 의한 관상동맥질환과 뇌졸중을 유발하여 혈관계 질환으로 인한 사망률을 약 4배정도 증가시킨다고 보고하고 있다[4].

이러한 중년남성의 혈관질환 개선을 위한 최선의 방법으로 단연 금연을 들 수 있지만, 생리적·심리적 의존성의 원인을 제공하는 니코틴의 영향과 오랜 습관 등의 이유로 금연의 성공률은 고작 3~4%에 지나지 않는 실정이다[2].

흡연남성의 혈관질환 개선의 또 다른 방법으로 [6,7,8,9]등의 보고에 따라 운동에 관하여 살펴보면, 공통적으로 흡연자의 운동습관이 심폐능력과 호흡 능력의 증가 뿐만 아니라 심혈관위험인자 등에도 긍정적인 영향을 나타내는 것을 알 수 있다. [6]은 흡연남성의 운동시간에 따른 결과 30분의 유산소 운동이 혈압 및 혈관탄성에 긍정적인 영향을 나타냈고, [7]은 단기간의 금연과 일회성운동의 효과만으로도 혈압반응을 안정화 시키는 결과를 보고, [8]은 흡연자의 운동습관이 신체구성, 혈중지질, 혈당, 체력이 긍정적인 효과를 나타냈고, [9]는 흡연남성의 운동습관이 혈압, 체중, HDL, 최대산소섭취량에 긍정적인 효과를 나타냈음을 보고하고 있다. 이와 같이 운동이 흡연자의 신체에 긍정적인 효과를 나타낸다는 사실을

바탕으로 하여, 운동이 흡연남성의 혈관건강에 미치는 영향을 연구하기 위하여, 혈관의 건강 상태를 나타내는 요인으로, 침습적인 혈액검사 등의 방법이 아닌 비침습적인 측정 방법으로 혈압, 맥압, 혈관탄성 등의 요인으로도 혈관의 건강상태를 알 수 있다.

혈압은 동맥에 미치는 압력으로, 높은 상태의 혈압이 지속되면 혈관에 미치는 긴장도 또한 증가 되므로 갑작스런 혈관의 수축이나 혈압상승에 따른 위험도가 더 높아지게 된다.

맥압은 수축기 혈압에서 이완기혈압의 차이를 나타내는 수치로 심실구출(ventricular ejection), 동맥의 경직도, 압파반사 라는 3가지 혈역학적인 인자에 의해 결정된다 [10]. 맥압이 동맥혈관의 경직성과 심혈관질환 특히, 관상동맥질환의 중요한 위험인자로 확인되었으며 수축기와 이완기 혈압의 수치 보다 더 위험한 인자로서 확실한 연관성이 있다[10, 11].

혈관탄성은 동맥맥파속도(Artery Pulse Wave Velocity; APWW)를 통하여 측정하는 방법으로 여러 가지 심혈관계 위험인자들에 의해 야기되는 혈관손상 유무의 예측 뿐만 아니라 혈관질환 위험인자들의 종합적인 척도로 활용할 수 있을 뿐만 아니라[12], 혈관계 이상의 주요 원인은 혈관의 퇴행성 변화로써 대표적으로 혈관의 탄성도 또한 연령이 증가함에 따라 점차 감소된다고 보고하고 있다[10].

운동 종류에 따른 혈압, 맥압, 혈관탄성에 관한 연구에 따르면, 유산소 운동이 혈압, 맥압, 혈관탄성에 긍정적인 영향을 미친다는 보고들이 대부분이며[2,6,8,12,13] 저항성 운동이 혈압과 맥압, 혈관탄성에 미치는 영향에 관해서는 아직까지 논란의 여지가 많은 실정이다[12].

따라서 본 연구는 최근 높아지고 있는 혈관질환의 주요 요인인 흡연의 폐해를 유산소 운동을 통해 개선되는지의 여부를 규명하고, 나아가 유산소 운동을 통해 흡연자들의 혈관건강에 운동이 미치는 긍정적인 영향에 대하여 알리고자 하는데 목적이 있다.

## 2. 연구의 방법

### 2.1 연구대상

본 연구의 대상자들은 2013년 현재 D광역시 H 주식회

**<Table 1> Physical characteristics of the subjects (Mean±SD)**

|               | Age(yr)    | Weight(kg) | Height(cm)  | BMI(kg/m <sup>2</sup> ) | smoking<br>perio(yr) | smoking<br>amount<br>(piece/day) |
|---------------|------------|------------|-------------|-------------------------|----------------------|----------------------------------|
| AEG<br>(n=20) | 46.13±3.32 | 68.41±2.78 | 168.12±4.40 | 22.43±2.96              | 21.44±2.84           | 15.33±3.46                       |
| NEG<br>(n=20) | 44.66±2.74 | 66.11±2.19 | 165.83±5.63 | 25.03±2.84              | 21.77±3.10           | 18.22±2.51                       |

사에 제직 중인 40~55세의 흡연남성 40명을 대상으로, 20명은 유산소 운동 그룹(Aerobic Exercise Group: AEG), 20명은 비 운동 그룹(Non Exercise Group: NEG)로 나누어 실행하였으며, 이들의 일반적인 특징은 <Table 1>과 같다. 이때, 신장과 체중은 신장체중자동측정기(JENIX, Hounsfield, GB/100GC. Korea)를 이용하여 측정하였고 흡연기간과 흡연량은 실험 동의를 작성 후 구두 질문을 통하여 자료를 수집하였다.

## 2.2 실험절차 및 내용

본 연구의 시작 전 대상자들에게 연구에 관한 목적과 방법, 절차, 실험효과에 영향을 미칠 요인들에 관하여 충분한 설명 후 동의하에 실험에 참여 하였다.

실험 시작 전 대상자 40명의 혈압과 맥압, 혈관탄성을 측정 후 AEG군은 12주간 1주일에 3회, 1회 50분 동안 유산소운동 프로그램에 따라 운동하였고, NEG군은 12주 동안 특별한 실험 조치 없이 평소와 같이 생활하도록 한 후 AEG군의 운동 프로그램이 끝난 12주 후 혈압과 맥압, 혈관탄성을 실험 전과 같은 방법으로 측정하였다. 이때, 대상자의 심리적인 변수에 따른 생리적 반응과, 실험효과에 영향을 미치는 요인을 줄이기 위하여 실험 전·후의 측정시간은 오전 10시로 동일하게 적용하였고 측정 시, 안정 심박수(약 65~75회/분)의 범위 안에 해당 되는 상황에서 혈압, 혈압 측정을 통한 맥압 산출, 혈관탄성도를 측정하였다.

### 2.2.1 유산소 운동 프로그램

본 연구에 참여한 운동그룹의(AEG) 중년 남성은 개인별 운동 부하 검사 후 설정된 초기 <Table 2>와 같이 운동프로그램을 적용시켰다. 흡연자의 70~85%(%HRmax)의 운동 강도 시 심한 심박동수의 증가와 급격한 심박출량의 감소를 나타냈다는 보고[14]를 참고로

하여 운동 강도를 점차적으로 증가 시켜 50~69% %HRmax)로 설정하였고, NEG은 평소 흡연습관을 12주간 그대로 유지하도록 하였다.

### 2.2.2 혈압과 맥압의 측정

정확한 혈압과 맥압을 측정하기 위하여 대상자들을 10분 이상 안정시킨 후 안정 심박수(약 65~75회/분)의 범위 안에 해당되는 상황에서 혈압, 혈압 측정을 통한 맥압을 산출하였다. 상완에 커프를 착용하고 수은 혈압계(YAMASU, Japan)와 청진기를 이용하여 심박음을 들으면서 수축기 혈압과 이완기 혈압을 5분 간격으로 2회 측정하여 최저값을 기록하였다.

맥압은 수축기 혈압-이완기 혈압의 수치를 말한다.

맥압 = Systolic Blood pressure - Diastolic Blood pressure

### 2.2.3 혈관탄성의 측정

본 연구의 대상자는 실험 20분 전에 실험실에 도착하여 혈관탄성측정기 PWV3.0(KM-tec)을 이용하여 누운 상태에서 측정하였다. 혈관탄성 측정기 리드(lead)의 양극(+)을 오른쪽 손목, 음극(-)을 왼쪽 손목, 집지를 왼쪽 전완에 부착하고 펄스웨이브 센서를 왼발과 오른발의 검지발가락에 부착하고 측정하였다. [Fig. 1]



[Fig. 1] Measure of Blood vessel elasticity

〈Table 2〉 Exercise program performed in this study

|               | Program           | Time(min) | Intensity                           |
|---------------|-------------------|-----------|-------------------------------------|
| Warming up    | stretching        | 10        | 40~50%                              |
| Main Exercise | walking & running | 30        | 1~6 week 50~60%<br>7~12 week 61~69% |
| Cool down     | stretching        | 10        | 40~50%                              |

### 3. 자료처리

본 연구의 자료처리는 SPSS18.0프로그램을 이용하여 실험 대상자의 일반적인 특징을 알아보기 위하여 기술분석을 실시하였고, AEG과 NEG의 집단 내 수축기혈압과 이완기혈압의 사전·사후의 변화를 알아보기 위하여 대응 t-test(paired t-test)를 실시하였고, AEG과 NEG의 집단 간의 수축기혈압과 이완기혈압, 맥압, 혈관탄성의 사전·사후의 변화를 알아보기 위하여 독립 t-test(independent t-test)를 실시하였다. 모든 통계적 유의 수준은  $\alpha=.05$ 로 하였다.

### 4. 결과

본 연구는 혈관질환의 주요 요인인 흡연의 폐해를 유산소 운동을 적용하여 혈압, 맥압, 혈관탄성 등의 혈관건강의 개선 여부를 규명하기 위한 연구로서 12주간의유산소 운동을 실시한 결과는 다음과 같다.

#### 4.1 수축기 혈압의 변화

유산소 운동 적용 전·후의 수축기 혈압의 변화는 다음과 같다. AEG군의 집단 내 운동 전·후의 수축기 혈압의 변화는 129.66±6.65mmHg에서 124.08 ± 7.10mmHg으로 통계적으로 유의한 수준을 ( $P=0.04$ )나타냈다<Table 3>. NEG군의 집단 내 운동 전·후의 수축기 혈압의 변화는 127.66±7.45mmHg에서 128.26 ± 7.42mmHg로 유의한 수준을 나타내지 않았다 ( $P=0.82$ )<Table 4>.

AEG군과 NEG군의 집단 간 수축기 혈압의 결과는 <Table 5>에서와 같이 유의한 수준을 나타내지 않았다 ( $P=0.52$ ).

〈Table 3〉 Comparison of Systolic Blood Pressure (mmHg)

| AEG      | Before      | After         | P     |
|----------|-------------|---------------|-------|
| Systolic | 129.66±6.65 | 124.08 ± 7.10 | 0.04* |

(Mean±SD) \*\*  $p<0.01$  , \* $p<0.05$

〈Table 4〉 Comparison of Systolic Blood Pressure (mmHg)

| NEG      | Before      | After         | P    |
|----------|-------------|---------------|------|
| Systolic | 127.66±7.45 | 128.26 ± 7.42 | 0.82 |

(Mean±SD) \*\*  $p<0.01$  , \* $p<0.05$

〈Table 5〉 Change of Systolic Blood Pressure (mmHg)

|           | M±SD          | t-value | p    |
|-----------|---------------|---------|------|
| AEG(n=20) | 124.08 ± 7.10 | -1.60   | .062 |
| NEG(n=20) | 128.26 ± 7.42 |         |      |

(Mean±SD) \*\*  $p<0.01$  , \* $p<0.05$

#### 4.2 이완기 혈압의 변화

유산소 운동 적용 전·후의 이완기 혈압의 변화는 다음과 같다. AEG군의 집단 내 운동 전·후의 이완기 혈압의 변화는 83.74±4.21mmHg에서 76.43 ± 8.94mmHg으로 통계적으로 유의한 수준을 ( $P=0.02$ )나타냈다<Table 6>. NEG군의 집단 내 운동 전·후의 이완기 혈압의 변화는 81.49±6.637mmHg에서 79.54 ± 8.6mmHg로 유의한 수준을 나타내지 않았다 ( $P=0.47$ )<Table 7>.

AEG군과 NEG군의 집단 간 이완기 혈압의 결과는 <Table 8>에서와 같이 유의한 수준을 나타냈다 ( $P=0.03$ ).

〈Table6〉 Comparison of Diastolic Blood Pressure (mmHg)

| AEG       | Before     | After        | P     |
|-----------|------------|--------------|-------|
| Diastolic | 83.74±4.21 | 76.43 ± 8.94 | 0.02* |

(Mean±SD) \*\*  $p<0.01$  , \* $p<0.05$

〈Table7〉 Comparison of Diastolic Blood Pressure (mmHg)

| NEG       | Before      | After        | P    |
|-----------|-------------|--------------|------|
| Diastolic | 81.49±6.637 | 79.54 ± 8.61 | 0.47 |

(Mean±SD) \*\*  $p<0.01$  , \* $p<0.05$

**(Table 8) Change of Diastolic Blood Pressure (mmHg)**

|           | M±SD         | t-value | p     |
|-----------|--------------|---------|-------|
| AEG(n=20) | 76.43 ± 8.94 | -1.13   | .003* |
| NEG(n=20) | 79.54 ± 8.61 |         |       |

(Mean±SD)

\*\*  $p<0.01$  , \* $p<0.05$ 

### 4.3 맥압의 변화

유산소 운동 적용 전·후의 맥압의 변화는 다음과 같다. AEG군과 NEG군의 집단 간 맥압의 결과는 <Table 9>에서와 같이 유의한 수준을 나타냈다 ( $P=0.041$ ).

**(Table 9) Change of Pulse Pressure (mmHg)**

|           | M±SD         | t-value | p      |
|-----------|--------------|---------|--------|
| AEG(n=20) | 44.54 ± 1.84 | 0.71    | .0041* |
| NEG(n=20) | 48.72 ± 1.19 |         |        |

(Mean±SD)

\*\*  $p<0.01$  , \* $p<0.05$ 

### 4.4 혈관탄성의 변화

유산소 운동 적용 전·후의 혈관탄성의 변화는 다음과 같다. AEG군과 NEG군의 집단 간 혈관탄성의 결과는 <Table 10>에서와 왼손, 왼발, 오른손, 오른발의 모든 부위에서 유의한 수준을 나타냈다 ( $P=0.001$ ).

## 5. 논의

본 연구는 유산소 운동이 중년 흡연남성의 혈관건강에 미치는 영향을 알아보기로 하는 연구로서 논의는 다음과 같다.

혈관질환은 혈관 내부에  $Ca^{2+}$ 의 축적에 따른 석회화, 유전적인 혈관 내피세포의 병적인 비대 그리고 LDL의 축적에 의하여 구조와 기능적인 변화를 가져오는데[15]

이러한 변화와 더불어 흡연은 혈관의 급작스런 수축과 혈장 내 지질대사 이상을 촉진시켜 혈관질환 발생률을 더욱 촉진 시킨다. 이러한 혈관질환의 문제점을 운동을 통해 개선해 보고자 하는 연구가 활발하게 이루어지고 있는 실정이지만, 흡연과 관련하여서는 주로 흡연이 심폐능력에 미치는 효과나[2, 7, 8, 9, 16], 흡연이 운동능력에 미치는 효과[13], 흡연이 혈중 지질[17] 등에 미치는 효과 등의 보고와 같이 흡연이 여러 가지 요인에 미치는 부정적인 효과를 검증하는 연구가 주를 이루고 있고, 흡연자의 운동 여부에 따른 차이 검증의 연구는 미미한 실정이다.

따라서 본 연구를 통하여 흡연 중년남성의 혈관건강에 유산소운동이 미치는 영향을 알아본 결과, 수축기 혈압의 경우 AEG군 내 수축기 혈압은  $129.66\pm 6.65$ mmHg에서  $124.08 \pm 7.10$ mmHg로 유의하게 감소하였으나 NEG군의 수축기 혈압은 유의한 수준의 변화를 나타내지 않았고, AEG군과 NEG군의 집단 간 수축기 혈압의 변화는 유의한 수준으로 나타나지 않았다. 유산소 운동은 일회성 유산소 운동만으로도 운동 후 혈압강하 효과가 있는 것으로 보고된 바 있다. [15]의 연구에 따르면 운동 종료 후 5~6시간 까지 혈압강하 효과가 지속되는 것으로 보고하였고 이는 혈관탄성의 증가와 관련 있다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 AEG군의 수축기 혈압의 유의한 감소 결과와 관련이 있는 것으로 사료된다.

이완기 혈압의 경우 AEG군의 집단 내 변화는  $83.74\pm 4.21$ mmHg에서  $76.43 \pm 8.94$ mmHg의 감소로 유의한 결과를 나타냈고, NEG군의 집단내 변화는 유의한 수준을 나타내지 않았다. AEG군과 NEG군의 집단 간 이완

**(Table 10) Change of Blood Vessel Elasticity (Mean±SD)**

| mms        | M±SD | t-value        | t-value | p      |
|------------|------|----------------|---------|--------|
| left hand  | AEG  | 121.38 ± 6.41  | 4.14    | .001** |
|            | NEG  | 113.21 ± 11.82 |         |        |
| right hand | AEG  | 119.03 ± 4.54  | 3.55    | .001** |
|            | NEG  | 114.39 ± 8.73  |         |        |
| left foot  | AEG  | 130.14 ± 2.43  | 4.63    | .001** |
|            | NEG  | 126.28 ± 5.01  |         |        |
| right foot | AEG  | 128.94 ± 4.17  | 6.82    | .001** |
|            | NEG  | 122.72 ± 5.47  |         |        |

\*\*  $p<0.01$  , \* $p<0.05$

기혈압의 변화는 유의한 수준을 나타냈는데 이는 두 그룹 간, 그룹 내의 수축기 혈압의 통계적 유의성 결과와도 일치한다. 이로 미루어 볼 때, 유산소 운동이 흡연 중년남성의 혈압저하에 효과가 있음을 알 수 있을 뿐만 아니라, [6]의 보고와 같이 30분 이상의 유산소 운동이 수축기 혈압에서는 8mmHg의 감소와 이완기혈압에서 4mmHg의 감소를 나타낸 결과와 일치한다. 수축기와 이완기 혈압의 유의한 감소와 더불어, 수축기 혈압과 이완기 혈압의 차를 나타내는 맥압은 혈관의 탄력성 정도를 어느 정도 가늠할 수 있는 수치이다. 맥압의 정상 범위는 40~50mmHg인데, 만일 맥압의 정상범위보다 높은 수치가 나타나면 혈관이 수축기 압력에 비해 이완기 압력 시 예전과 같이 복귀가 완전하지 않음을 의미한다. 이와 같이 맥압은 혈관탄성도와는 부적 상관관계를 가지고 혈관의 경직성과는 정적 상관관계를 갖기 때문에[18] 혈관건강을 알아 볼 수 있는 중요한 단서가 되는 것이다. 본 연구의 12주 후 맥압 변화의 결과 AEG군 44.54 ± 1.84mmHg, NEG군 48.72 ± 1.19mmHg의 변화로 두 그룹 간 유의한 차이를 나타냈다. 이는 유산소 운동이 맥압의 감소 역시 긍정적인 역할을 하였음을 알 수 있다.

중년기 건강에 있어서 혈관탄성의 기능은 매우 중요한 기능이다. 혈관탄성은 고혈압, 동맥경화, 뇌혈관질환, 심혈관질환 등과 매우 직접적인 관련성이 있을 뿐만 아니라 [15]는 연령과 동맥 맥과 속도에 관하여 연령이 증가 할수록 동맥 맥과 속도가 더욱 단축 될 뿐만 아니라, 연령의 증가에 따른 신체활동의 감소로 인해 혈관의 탄력에 영향을 주는 혈류량의 변화가 적어 혈관탄성 또한 더욱 감소한다고 보고하고 있다[19]. 흡연으로 인한 혈관 내경의 확장 저하와 혈관내피세포 의존형 동맥혈관 확장 장애 등은 동맥의 탄력성을 저하시켜 이는 곧 혈관탄력성의 감소로 이어진다. 즉, 연령의 증가와 흡연량의 증가와 비례하여 혈관확장은 감소된다. 운동을 통해 이를 개선하기 위한 보고로 [6,15,18,20] 운동은 혈관 탄성도 개선에 긍정적인 영향을 주지만 특히, 유산소 운동이 보다 효과적이라고 보고되고 있다[6]. 이러한 보고와 [14]의 흡연자의 운동 시 주의점을 고려하여 50~69%의 운동 강도로 AEG군에 12주간 적용한 결과 혈관 탄성도는 왼손, 왼발, 오른손, 오른발의 모든 부위에서 AEG군과 NEG군의 그룹 간 혈관탄성의 모두 유의하게 나온 결과는 앞서 설명하였던 선행연구들의 결과와 일치함을 보여주는 것

이다. 즉, 운동과 같은 신체활동량의 증가는 혈류량의 증가와 더불어 혈관탄성이 증가하게 되고 이는 곧, 혈관 질환 발생의 감소로 이어질 것이다. 따라서 본 연구 결과 유산소 운동이 중년 흡연남성의 혈압, 맥압, 혈관탄성에 긍정적인 영향을 미쳤으며 이는 혈관건강 향상과 함께 흡연자의 신체활동 격려 측면에서도 중요한 의미가 있다고 사료된다.

## 6. 결론

첫째, 12주간 유산소 운동 후 AEG군의 그룹 내 수축기 혈압은 유의하게 감소하였고, NEG군의 그룹 내 수축기 혈압은 유의한 변화를 나타내지 않았다. AEG군과 NEG군의 그룹 간 수축기 혈압의 변화는 유의한 차이를 나타내지 않았다.

둘째, 12주간 유산소 운동 후 AEG군의 그룹 내 이완기 혈압은 유의하게 감소하였고, NEG군의 그룹 내 이완기 혈압은 유의한 변화를 나타내지 않았다. AEG군과 NEG군의 그룹 간 이완기 혈압의 변화는 유의한 차이를 나타내었다.

셋째, 12주간 유산소 운동 후 AEG군과 NEG군의 그룹 간 맥압의 변화는 유의한 차이를 나타내었다.

넷째, 12주간 유산소 운동 후 AEG군과 NEG군의 그룹 간 혈관탄성의 변화는 왼손, 왼발, 오른손, 오른발의 모든 부위에서 유의한 차이를 나타내었다..

이와 같은 연구결과를 살펴볼 때 중년 흡연남성의 혈관건강에 유산소 운동이 긍정적인 영향을 미친것을 확인할 수 있었으며, 앞으로는 혈관건강에 긍정적인 영향을 미치는 운동이 다양한 방법으로 전개되어 나가야 할 것이다.

## REFERENCES

- [1] Ministry of Health.(2010) Adult Smoking Research on the actual condition 2010'the second half of the year
- [2] Song Jun.Kyung, Chol Hyun Min, Kim jong Kyung, Nho Ho Sung(2012) The Effect of Cardiovascular

- Responses to a Bout of Aerobic Exercise and Acute Smoking Cessation In Smoker. *Journal of Sport and Leisure Studies* Vol. 48, pp961-972.
- [3] Lavie, L., & Lavie, P.(2007). Smoking interacts with sleep apnea to increase cardiovascular risk. *sleep Med Rev* Vol, 7, pp35-51.
- [4] Centers for Disease Control and Prevention(2004). Surgeon General's Report the Health Consequences of Smoking. The Benefit of Quitting.
- [5] Norihiko, S., Toyoshi, Y., & Shigeo, T.(2008). Cigarette smoking augments sympathetic nerve activity in patients with coronary heart disease. *It .Heart. J.*, Vol. 49, pp 261-272.
- [6] Choi Sang-Bai (2007), The Comparessure and Vascular Compliance According to Aerobic Exercise in Middle-Aged Men. *J.Korean. Soc. Living. Environ. Sys.* Vol. 14 NO. 3 pp 222~228.
- [7] Song Joon-Kyoung, Choi Hyun-min, Nho Ho-Sung(2012), Short period of time smoking separately one-shot aerobic exercise Its impact on cardiovascular reactions of smokers. *Journal of Sport and Leisure Studies* , No 48. pp. 961~972.
- [8] Chung, Kyou-Il, Jang, Myung-Jae, Nho, Ho-Sung(2009), The effect of cigarette smoking and exercise habit to cardiovascular risk factor in 40's men. *The Korea Journal of Sports Science* Vol. 18, No1, pp. 969~978.
- [9] Kim, H.D., Lee, K.K.(2008). The Influence of Long term Smoking and Exercise Habits on Cardiopulmonary Funtion and Risk Factor of Cardiovascular Disease in Adult Male. *Exercise Science* Vol. 18, No. 2, pp. 163-172.
- [10] Mc Ardle, W.D., Katch, F.I., & Katch, VL(2001). *Exercise Physiology :Energy, Nutrition, and Human Performance.* 5th Ed. Baltimore, Maryland : Lipincott Williams&Wilkins.
- [11] Kim Sang Min(2004). The association of pulse pressure change and stiffness of the carotid artery using invasive measures in patient with coronary artery disease. Graduate School of Joong - ang University academic thesis.
- [12] Jong hwan-Choi(2010), Effect Acute Resistant Exercise on Blood vessel degree of elasticitv, blood pressure, pulse pressure in the Middle Aged. *coaching ability development* Vol. 12, NO 2, pp.259 ~268.
- [13] Lee, Soo-Kyung, Yoon, Sung-Jin,Byun(2008) *The Exercise and Arterial Compliance* *Journal of Sports Culture & Science*, Vol. 14.
- [14] Van Duser BL&Raven PB(1992). The effects of ogal smokerless tobacco on the cardiorespiratory respons to exercise. *Med Sci Sports Exerc* 24, pp.389-395.
- [15] Kim Il Gon(2002) *Response of Aerobic Exercise on Vascular Compliance in Normal Group.* *Exercise Science.* Vol. 11, No. 2, pp383-392.
- [16] Seung heon An(2006). Studies on pulmonary function, Maximal Oxygen Uptake and heart rate in smokers and non-smoker. *Coaching Ability Development.* Vol. 8, No. 3, pp13-24.
- [17] Jae-Chul, Byun(2008). Effects of Anaerobic Combined Exercise Training on Body Compositions, Cardiovascular Variable, Blood Lipids and Acute Inflammatory Markers in Male Smoker and Non-smokers during 8 Weeks. *Korean Journal of Sport Science*, Vol. 18, No. 3, pp51-59.
- [18] Park, Kyoung Ho(2010). Effect of Resistant Exercise oon Blood Vessel Elasticity, Blood Pressure, Pulse Pressure in the Middle Aged..*Coaching Ability Development.* Vol.12, No. 2, pp259-268.
- [19] Chandler, M. P.,& DiCarlo, S. E. (1998). Acute exercise and genderralter cardiac autonomic tonus differentli in hypertensive and normatensivw rats. *American Journal of Physiology*,274,R510-R516.
- [20] Lee, Soo Kyung (2008). *The Exercise and Arterial Compliance.* *Journal of Sports Culture & Science*, Vol. 14, pp.1~9.

**김 종 인 (Kim Jong In)**



- 1976년 2월: 공주사범대학 체육교육학과(학사)
- 1986년 2월: 공주대학교 체육교육학과(교육학석사)
- 1996년 8월: 경희대학교(이학박사)
- 1998년 8월~현재: 공주대학교 체육교육학과 교수

· 관심분야 : 운동역학, 스포츠 재활  
· E-Mail : jinkim@kongju.ac.kr

**오 복 실 (Bok-Sil Oh)**



- 1996년 2월: 호서 대학교 체육학과(학사)
- 1999년 2월: 한국체육대학교 체육학과(석사)
- 2013년 3월~현재: 공주대학교 박사과정 중
- 관심분야 : 운동 역학, 운동 사회학

· E-Mail : q9z3@hanmail.net

**정 해 천 (Hae-Cheon Jeong)**



- 1987년 2월: 한국체육대학 졸업(체육학학사)
- 1997년 2월: 단국대학교 체육학과(이학석사)
- 2012년 3월~현재 : 공주대학교 체육교육학과 박사과정
- 관심분야 : 스포츠재활, 운동역학, 스포츠 마케팅, 스포츠 경영

· E-Mail : hcjeong@hoseo.edu

**원 준 연 (Jun-Yeon Won)**



- 1979년 2월: 충남 대학교 농학과(학사)
- 1984년 2월: 충남 대학교 농학과(석사)
- 1988년 8월: 충남 대학교 농학과(농학박사)
- 1994년 3월~현재: 중부대학교 한방건강관리학과 교수

· 관심분야 : 운동 재활, 건강관리  
· E-Mail: jywon@joongbu.ac.kr

**가 성 순 (Sung-Soon Ka)**



- 2000년 2월: 목원 대학교 사회체육학(학사)
- 2002년 2월: 공주 대학교 체육학과(석사)
- 2012년 3월~현재: 공주대학교 박사과정 중
- 관심분야 : 운동 생리학, 건강교육

· E-Mail : kss2229@kosha.net