

[원저]

한국성인 남성의 고혈압 기준에 따른 체력수준의 차이

소위영, 최대혁

서강대학교

The Difference of Fitness Level According to Blood Pressure in Korean Men

Wi Young So, Dai Hyuk Choi

Sogang University

Background	The prevalence of hypertension has recently been increasing due to westernized diet, physical inactivity, and lack of exercise. Many researchers are interested in exercise therapy to prevent hypertension. However, most studies are limited to analysing the effects and usefulness of exercise in lowering hypertension. In addition, there is no analysis of the difference in fitness level with regard to hypertension. And from public health point of view, it is important to identify this according to age. Knowing this would be useful in preventing and hypertension. Thus, the purpose of this study is to identify the difference in fitness levels according to blood pressure in adult males in their twenties and older and emphasize the importance of fitness level with regards to hypertension. Also, we examine the differences in cardiovascular function.
Methods	Subjects were 1,895 adult males in their twenties and older who visited a health promotion center at Y-Gu(a district in Seoul, Korea) public health center and participated in comprehensive medical testing including blood pressure from 2nd January 2004 to 31st September 2008. They were divided into normal, pre-hypertension, and hypertension groups according to JNC7 criteria. Cardiorespiratory function was evaluated by measuring their resting heart rate and lung capacity. Fitness was evaluated by cardiorespiratory endurance, muscular endurance and power, agility, balance, and flexibility. The differences in fitness was analyzed by ANCOVA adjusting for independent variables including body mass index, alcohol use, and smoking, which are well-known independent variables that affect blood pressure.
Results	There was a significant difference in resting heart rate among the three groups; for lung capacity, only males in their 50s showed significant difference. Cardiorespiratory endurance was significantly different in all age groups by the three groups. Muscular endurance was significantly different in all age groups by the three groups except for their thirties and fifties. Muscle strength was significantly different in all age groups. Instantaneous reactionary force was significantly different in all ages except for 40s. Agility was significantly different in all age groups except for 40s. Balance was significantly different in all age groups except for 50s and over 60s. And flexibility was significantly different only in the groups aged over sixty. However, post-hoc test showed significant differences in resting heart rate, cardiorespiratory fitness, and muscle strength ratio among the three groups.
Conclusions	There were significant differences in resting heart rate, cardiorespiratory fitness, muscle strength ratio (except for lung capacity), muscular endurance, reactionary force, agility, balance, and flexibility
(Korean J Health Promot Dis Prev 2009;9(2):122-128)	
Key words	Hypertension, Cardiorespiratory function, Physical fitness

서론

• 교신저자 : 최 대 혁
 • 주 소 : 서울시 마포구 신수동 1번지 서강대학교
 • 전 화 : 010-5521-8553
 • E-mail : choi6547@sogang.ac.kr
 • 접 수 일 : 2008년 12월 3일 • 채 택 일 : 2009년 3월 29일

최근 우리나라는 운동부족과 신체적 비활동성, 식생활의 서구화 등으로 인하여 고혈압 발병률이 급격히 증가하고 있다. 고혈압은 만성퇴행성질환 중의 하나로 심장에 비정상적인 심

부하로 인한 좌심실 비대 등이 원인¹⁾되어 심장출력의 증가 및 말초저항의 증가로 혈압이 상승되는 상태를 의미한다. 우리나라의 경우 30대 2.3%, 40대 8.7%, 50대 23.2%, 60대 35.6%, 70대 이상 42.4%로 높은 유병율을 나타내고 있다.²⁾

고혈압의 원인으로는 90~95%는 원인을 알 수 없는 본태성 고혈압으로 분류되나, 결과적으로 유전적 요인과 생활습관적 요인에 영향을 받는다고 보고하고 있다.³⁾ 유전적 요인으로는 가족력, 연령, 체형 등이 있으며⁴⁾, 생활습관적 요인으로는 음주, 흡연, 운동, 스트레스, 비만, 높은 염분섭취 습관 등이 있다.⁵⁻⁸⁾

생활습관 요인 중 규칙적인 운동은 수축기 혈압 6mmHg와 이완기 혈압 5mmHg를 강하시킨다고 보고하고 있다⁹⁾. 하지만, Williams(2001)¹⁰⁾의 최근 보고서에 따르면, 규칙적인 운동(신체활동)도 중요한 변인이지만 체력수준 그 자체가 고혈압을 포함한 심혈관 질환과 밀접한 연관성이 있으며, 신체활동과는 별개로 체력수준을 독립위험요인으로 분류해야 함을 주장하였다. 체력수준은 꾸준한 트레이닝의 결과이기도 하지만, 유전적으로 물려받을 수도 있다. 작업생활자의 좋은 유전형질은 활동적인 사람들보다 더 높은 체력수준을 소유할 수 있으며, 규칙적인 운동을 수행할지라도 레크리에이션 활동을 포함하는 운동형태와 운동강도는 참여자에게 낮은 체력수준에 머물게 할 수도 있다.¹¹⁾

많은 연구자들은 고혈압의 예방을 위하여 운동요법에 관심을 가지고 다각도적인 연구를 시도하였다. 그러나, 대부분 혈압 강화와 관련된 운동의 효과 분석^{12,13)}, 운동프로그램의 유용성 분석^{14,15)} 등에 한정되어 있다. 본 연구는 규칙적인 운동의 중요성을 강조한 기존연구에서 한걸음 더 나아가, 체력수준 또한 고혈압 예방에 중요한 독립위험요인임을 살펴보고 단순히 “규칙적인 운동이 좋다”가 아니라 “체력수준의 향상을 목적으로 하는 규칙적인 운동이 중요하며 어느 체력요인이 더욱 중요하다”는 것을 밝히고자 한다. 또한, 심폐기능의 차이를 추가적으로 살펴봄으로써 보다 심도 있는 연구를 도모하고자 한다.

방 법

1. 연구대상자

2004년 1월 2일부터 2008년 9월 31일까지 서울시 Y구 보건소 건강증진센터를 방문하여 고혈압 검사가 포함된 종합검진을 받은 20세 이상의 성인남성 2398명 중 심근경색증, 뇌출혈, 심부전증, 협심증 등과 같은 고혈압 관련 합병증의 질환이 이미 발병한 피험자, 의학적으로 혈압을 조절하는 약을 복용하는 피험자, 고혈압에 대한 가족력이 존재하는 피험자를 제외한 성

Table 1. General characteristics of subjects and analyzed number of ages (N=1895)

Variables	Normal (N=670)	pre-HT (N=789)	HT (N=436)
Age (yrs)	45.29±14.18	46.28±13.69	52.65±12.46
Height (cm)	169.09±5.81	169.00±5.76	167.60±6.01
Weight (kg)	66.77±9.22	70.95±9.55	71.93±9.58
BMI (kg/m ²)	23.33±2.79	24.80±2.76	25.57±2.76
Alcohol (N, %)			
Yes	347(51.8%)	360(45.6%)	175(40.1%)
No	323(48.2%)	429(54.4%)	261(59.9%)
Smoking (N, %)			
Yes	449(67.0%)	548(69.5%)	318(72.9%)
No	221(33.0%)	241(30.5%)	118(27.1%)
20s	100	98	20
30s	150	173	50
40s	164	190	89
50s	131	178	126
over 60s	125	150	151

HT : Hypertension, BMI : Body Mass Index

인남성 1895명을 분석대상으로 하였다. 연구대상자들의 일반적인 특성과 연령대별 분석된 인원수는 (표 1)과 같다.

2. 연구방법

보건소 건강검진시 작성하게 되는 자가기입식 설문지 (self-recorded questionnaire)를 통하여 고혈압 발병에 대한 혼란변수를 보정하기 위하여 연령, 흡연의 유무, 음주의 유무에 대한 정보를 얻었다.

피험자들은 가벼운 실내용 가운을 입은 채로 신장과 체중을 측정하였으며, 신장과 체중으로부터 체질량지수(Body Mass Index, kg/m²)를 산출하였다.

혈압 측정은 건강검진 설문지를 작성한 후 편안히 앉은 자세에서 10분 이상의 안정을 취한 뒤 보건소내 상주하는 전문 간호사가 수은혈압계(Alpk, Japan)를 이용하여 오른쪽 팔의 상완 동맥에서 수축기 혈압(Systolic Blood Pressure)과 이완기 혈압(Diastolic Blood Pressure)을 측정하였으며, 미국 고혈압 협동위원회의 제7차보고서(JNC7)¹⁶⁾ 기준에 따라서 수축기 혈압이 120mmHg 미만 그리고 이완기 혈압이 80mmHg 미만일 때 정상군으로, 수축기 혈압이 120mmHg~139mmHg 또는 이완기 혈압이 80mmHg~89mmHg일때 조기고혈압군으로, 수축기 혈압이 140mmHg 이상 또는 이완기 혈압이 90mmHg 이상일 때 고혈압군으로 분류하였다.

심폐기능의 평가는 안정시심박수와 폐활량에 대하여 각각 심박수측정기(Polar s610, Finland)와 폐활량측정기(Helmas SH-9600C, Korea)로 측정하였다. 안정시심박수는 1분 동안 측정기를 가슴에 차고 정확한 1분간의 심박수를 측정하였으며,

폐활량은 pneumatic sensor 방식의 폐활량측정기를 입에 대고 숨을 크게 들어 마신 상태에서 힘껏 불었다.

체력의 평가는 심폐지구력, 근지구력, 상대근력, 순발력, 민첩성, 평형성, 유연성에 대하여 각각 최대산소섭취량(ml/kg/min), 윗몸일으키기(회/분), 악력(kg), 수직점프(cm), 사이드스텝(회/30초), 눈뜨고외발서기(초), 앉아윗몸앞으로굽히기(cm)로 평가하였다. 최대산소섭취량(VO_{2max})은 자전거 에르고미터(Helmas SH-9600K, Korea)를 이용하여 최대하 부하(submaximal load)를 주어 심박수를 모니터링하고 자동으로 구해진 회귀방정식에 의하여 예측최대심박수에 상응하는 예측최대산소섭취량을 구하였다. 윗몸일으키기(근지구력)는 윗몸일으키기대(Helmas SH-9600N, Korea)에 누워서 무릎을 직각으로 굽혀 세우고 양손을 목 뒤에 잡고 복근만을 이용하여 상체를 일으켜 앞으로 굽히는 동작을 60초간 시행한 후 그 횟수로 측정하였고, 악력(상대근력)은 Potentiometer 제어방식으로 구성된 악력계(Helmas SH-9600D, Korea)의 조절레버를 돌려 손가락 두 번째 마디에 맞게 간격을 조정한 후 손으로 잡고 힘껏 쥐게 하여 최대한 발휘한 힘의 양을 kg으로 2회 측정하여 최고치를 기록하였으며, 체중으로 나누어 상대근력으로 변환하였다. 수직점프(순발력)는 점프메타기(Helmas SH-9600F, Korea) 위에서 줄의 길이를 조정된 후에 최대한 도약을 한 높이를 cm로 하여 2회 측정 후 최고치를 기록하였다. 사이드스텝(순발력)(Helmas SH-9600J, Korea)은 중앙에서 양쪽에 100cm 되는 평행선이 있는 곳에서 피험자는 중앙선에 양쪽 발을 유지하고 서서 오른쪽 선을 넘고 다시 중앙선을 거쳐서 왼쪽 선을 넘어선 후에 중앙선의 원자세로 돌아오는 동작을 선을 넘어갈 때마다 1회를 가산하여 30초간 시행시킨 후 그 총 횟수로 측정하였다. 눈뜨고 외발서기(평형성)는 평형성측정기(Helmas SH-9600H, Korea)에 서서 주로 사용하는 발을 이용하여 눈을 뜨고 다른 한 발은 들며 양팔은 허리에 대고 들고 있는 다리가 지면이나 서있는 다리에 닿거나 양팔이 허리에서 떨어질 때까지의 시간을 초로 하여, 2회 측정 후 최고치를 기록하였으며, 측정의 상한시간은 240초로 하였다. 앉아윗몸앞으로굽히기(유연성)는 유연성측정기(Helmas SH-9600G, Korea)에 앉아서 발끝을 5cm 정도 벌린 후 발끝이 단 끝에 오도록 하여 무릎을 곧게 편 상태에서 허리를 앞으로 굽혀 손끝이 측정기기판을 자연스럽게 앞으로 나아가게 하고 이를 2회 측정하여 최고치를 측정하였다.

3. 통계처리

본 연구에서 얻어진 모든 결과는 평균과 표준편차로 나타내었다. 보다 정확한 혈압수준에 따른 체력의 차이를 검증하기 위하여 정상군, 조기고혈압군과 고혈압군간에 고혈압 발병에

영향을 미치는 독립 위험변수인 체질량지수, 흡연, 음주를 보정한 공변량분석(ANCOVA)을 이용하였으며 집단간의 유의성이 발생한 경우 Tukey 사후검증을 실시하였다. 모든 분석은 $\alpha < 0.05$ 수준에서 통계적 유의성을 검증하였으며, SPSS Ver 12.0을 사용하였다.

결 과

1. 연령별 고혈압 수준에 따른 안정시심박수 분석

고혈압 발병에 독립위험요소인 체질량지수, 흡연, 음주를 보정하였음에도 불구하고, 모든 연령대에서 3그룹은 집단간의 유의한 차이를 나타내었으며, 정상군에서 고혈압군으로 갈수록 높은 안정시심박수를 가지고 있는 것을 종합적인(overall) 유의차로 살펴볼 수 있었다. 정상군과 비교하여 어느 집단에서 구체적인 차이가 나타났는지를 살펴본 사후검증 결과 모든 연령대에서 정상군과 비교하여 조기고혈압군 또는 고혈압군과 집단간의 차이가 나타났음을 확인할 수 있었다.

2. 연령별 고혈압 수준에 따른 폐활량 분석

고혈압 발병에 독립위험요소인 체질량지수, 흡연, 음주를 보정하였음에도 50대에서만 3그룹간에 종합적인(overall) 유의차를 나타내었다. 하지만, 사후검증 결과 정상군과 비교하여 어느 연령대에서도 집단간의 차이가 나타나지 않았다.

3. 연령별 고혈압 수준에 따른 심폐지구력 분석

고혈압 발병에 독립위험요소인 체질량지수, 흡연, 음주를 보정하였음에도 불구하고, 모든 연령대에서 3그룹은 집단간의 유의한 차이를 나타내었으며, 정상군에서 고혈압군으로 갈수록 낮은 심폐지구력을 가지고 있는 것을 종합적인(overall) 유의차로 살펴볼 수 있었다. 사후검증 결과 20, 40, 60대이상 연령대에서 정상군과 비교하여 조기고혈압군 또는 고혈압군과 집단간의 차이가 나타났음을 확인할 수 있었다.

4. 연령별 고혈압 수준에 따른 근지구력 분석

고혈압 발병에 독립위험요소인 체질량지수, 흡연, 음주를 보정하였음에도 불구하고, 30대, 50대를 제외한 모든 연령대에서 3그룹은 집단간의 유의한 차이를 나타내었다. 정상군에서 조기고혈압군으로 갈수록 근지구력이 향상되었고, 고혈압군으로 갈

수록 다시 근지구력이 감소하는 것을 종합적인(overall) 유의차로 살펴볼 수 있었다. 하지만, 사후검증 결과 정상군과 비교하여 어느 연령대에서도 집단간의 차이가 나타나지 않았다.

5. 연령별 고혈압 수준에 따른 상대근력 분석

고혈압 발병에 독립위험요소인 체질량지수, 흡연, 음주를 보정하였음에도 모든 연령대에서 3그룹은 집단간의 유의한 차이를 나타내었으며, 정상군에서 고혈압군으로 갈수록 오히려 낮은 상대근력을 가지고 있는 것을 종합적인(overall) 유의차로 살펴볼 수 있었다. 정상군과 비교하여 어느 집단에서 구체적인 차이가 나타났는지를 살펴본 사후검증 결과 모든 연

령대에서 정상군과 비교하여 조기고혈압군 또는 고혈압군과 집단간의 차이가 나타났음을 확인할 수 있었다.

6. 연령별 고혈압 수준에 따른 순발력 분석

고혈압 발병에 독립위험요소인 체질량지수, 흡연, 음주를 보정하였음에도 불구하고, 40대를 제외한 모든 연령대에서 3그룹은 집단간의 유의한 차이를 나타내었으며, 정상군에서 조기고혈압군으로 갈수록 순발력이 향상되었고, 고혈압군으로 갈수록 다시 순발력이 감소하는 것을 종합적인(overall) 유의차로 살펴볼 수 있었다. 하지만, 사후검증 결과 정상군과 비교하여 어느 연령대에서도 집단간의 차이가 나타나지 않았다.

Table 2. Analysis of cardiovascular function and fitness

Group Ages	Normal	pre-HT	HT	p	Normal	pre-HT	HT	p	Normal	pre-HT	HT	p
20s	71.16 ± 11.07	74.00 ± 11.69	85.00 ± 14.00 ^{###}	<0.001 ^{***}	3.91 ± 0.94	4.17 ± 0.82	4.00 ± 0.94	0.174	37.21 ± 6.68	34.94 ± 7.03	30.42 ± 5.81 ^{##}	<0.001 ^{***}
30s	69.83 ± 9.71	73.01 ± 9.71 [#]	75.50 ± 12.95 ^{##}	0.001 ^{**}	3.92 ± 0.65	3.93 ± 0.69	3.86 ± 0.70	0.082	35.08 ± 5.19	33.96 ± 6.31	33.25 ± 5.67	<0.001 ^{***}
40s	68.52 ± 9.15	71.33 ± 10.14 ^{##}	74.69 ± 11.95 ^{###}	<0.001 ^{***}	3.73 ± 0.78	3.69 ± 0.78	3.54 ± 0.73	0.111	34.42 ± 5.78	32.75 ± 5.47 [#]	32.42 ± 5.68 [#]	<0.001 ^{***}
50s	70.80 ± 9.19	73.69 ± 10.97 [#]	73.21 ± 10.16	0.003 ^{**}	3.43 ± 0.79	3.34 ± 0.87	3.39 ± 0.69	0.011 [*]	32.63 ± 5.66	32.19 ± 5.13	31.50 ± 5.33	<0.001 ^{***}
over 60s	69.08 ± 10.48	71.48 ± 10.90	73.56 ± 10.42 ^{##}	0.005 ^{**}	3.03 ± 0.81	3.10 ± 0.79	2.95 ± 0.67	0.254	32.86 ± 5.83	31.98 ± 5.48	30.78 ± 5.61 [#]	0.008 ^{**}
20s	24.42 ± 6.32	25.98 ± 6.18	22.42 ± 4.79	<0.001 ^{***}	0.58 ± 0.11	0.55 ± 0.09	0.50 ± 0.73 ^{##}	<0.001 ^{***}	57.13 ± 16.07	57.29 ± 14.64	55.68 ± 14.89	<0.001 ^{***}
30s	22.03 ± 5.91	22.72 ± 4.19	23.43 ± 3.25	0.188	0.59 ± 0.08	0.56 ± 0.09 [#]	0.55 ± 0.83 [#]	<0.001 ^{***}	51.59 ± 10.40	53.89 ± 9.84	52.65 ± 7.90	0.001 ^{**}
40s	19.91 ± 4.15	20.33 ± 4.92	19.86 ± 4.35	0.004 ^{**}	0.59 ± 0.09	0.56 ± 0.08 ^{##}	0.54 ± 0.08 ^{###}	<0.001 ^{***}	46.25 ± 9.56	45.87 ± 9.39	43.52 ± 10.53	0.191
50s	17.25 ± 5.49	17.48 ± 4.25	17.19 ± 3.97	0.490	0.57 ± 0.09	0.55 ± 0.07 ^{##}	0.53 ± 0.07 ^{###}	<0.001 ^{***}	39.08 ± 8.96	37.71 ± 8.69	37.17 ± 7.65	0.001 ^{**}
over 60s	15.18 ± 5.64	15.45 ± 4.18	14.71 ± 6.12	0.022 [*]	0.57 ± 0.08	0.55 ± 0.08	0.52 ± 0.08 ^{###}	<0.001 ^{***}	29.57 ± 8.51	30.84 ± 8.42	28.48 ± 8.72	0.031 [*]
20s	35.71 ± 7.44	35.78 ± 6.48	34.89 ± 4.30	<0.001 ^{***}	92.49 ± 52.64	88.66 ± 50.08	60.95 ± 49.47 [#]	0.009 ^{**}	10.60 ± 10.43	13.31 ± 10.32	16.10 ± 8.46	0.053
30s	39.39 ± 6.03	40.45 ± 6.09	38.96 ± 4.91	0.045 [*]	74.58 ± 35.95	65.57 ± 38.18	62.78 ± 38.21	<0.001 ^{***}	12.31 ± 8.26	12.51 ± 8.81	13.20 ± 7.08	0.158
40s	35.82 ± 5.34	35.17 ± 5.07	34.90 ± 6.47	0.268	50.56 ± 37.72	47.04 ± 34.05	40.73 ± 34.13	0.016 [*]	11.19 ± 8.45	10.47 ± 8.37	10.56 ± 8.02	0.732
50s	32.36 ± 5.97	32.45 ± 5.49	32.01 ± 5.11	0.024 [*]	40.01 ± 33.45	32.22 ± 28.52	38.50 ± 34.32	0.057	8.08 ± 10.38	9.14 ± 9.52	9.48 ± 8.42	0.052
over 60s	27.86 ± 5.16	28.45 ± 5.02	26.98 ± 4.70	0.012 [*]	20.78 ± 24.96	21.74 ± 26.09	19.57 ± 22.64	0.072	7.87 ± 10.36	8.12 ± 9.43	7.65 ± 10.70	0.012 [*]

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001 by ANCOVA (adjusted for body mass index, smoking, alcohol)

[#]p<0.05 ^{##}p<0.01 ^{###}p<0.001: Compared to Normal Group (tukey post-hoc)

HT : hypertension, RHR : resting heart rate, RC : respiratory capacity, CRE : cardiorespiratory endurance,

ME : muscular endurance, MSR : muscular strength ratio

7. 연령별 고혈압 수준에 따른 민첩성 분석

고혈압 발병에 독립위험요소인 체질량지수, 흡연, 음주를 보정하였음에도 불구하고, 40대를 제외한 모든 연령대에서 3그룹은 집단간의 유의한 차이를 나타내었으며, 정상군에서 조기고혈압군으로 갈수록 민첩성이 향상되었고, 고혈압군으로 갈수록 다시 민첩성이 감소하는 것을 종합적인(overall) 유의차로 살펴볼 수 있었다. 하지만, 사후검증 결과 정상군과 비교하여 어느 연령대에서도 집단간의 차이가 나타나지 않았다.

8. 연령별 고혈압 수준에 따른 평형성 분석

고혈압 발병에 독립위험요소인 체질량지수, 흡연, 음주를 보정하였음에도 불구하고, 50대, 60대 이상을 제외한 모든 연령대에서 3그룹은 집단간의 유의한 차이를 나타내었으며, 정상군에서 고혈압군으로 갈수록 평형성이 감소하는 것을 종합적인(overall) 유의차로 살펴볼 수 있었다. 정상군과 비교하여 어느 집단에서 구체적인 차이가 나타났는지를 살펴본 사후검증 결과 20대에서만 고혈압군과 집단간의 차이가 나타났음을 확인할 수 있었다.

9. 연령별 고혈압 수준에 따른 유연성 분석

고혈압 발병에 독립위험요소인 체질량지수, 흡연, 음주를 보정하였음에도 60대 이상에서만 3그룹간에 종합적인(overall) 유의차를 나타내었다. 하지만, 사후검증 결과 정상군과 비교하여 어느 연령대에서도 집단간의 차이가 나타나지 않았다.

고 찰

미국심장학회(American Heart Association)¹⁷⁾는 의학기술 등의 발전으로 과거에 비하여 심혈관질환, 뇌졸중 발병이 꾸준히 감소하였지만, 고혈압은 오히려 높은 발병률을 지속적으로 나타내고 있음을 보고하였다. 이는 한국의 경우도 비슷하며, 이에 따른 고혈압의 개선을 위한 관심이 필요하다.

Williams(2001)¹⁰⁾는 높은 신체활동량과(physical activity)과 높은 체력 수준(high fitness level)이 고혈압 예방과 치료에서 서로 다른 중요한 독립요인임을 보고하였으며, 더 나이가 높은 체력 수준이 신체적으로 활동적인 것보다 질병의 위험성 감소에 더욱 밀접한 관계가 있음을 보고하였다.

이러한 연구에도 불구하고, 국내에서는 고혈압 수준에 따른 성인의 정량화된 체력수준을 비교한 연구가 전무한 실정

이다. 본 연구는 혈압수준에 따른 체력수준의 차이를 살펴봄으로써 국내 성인남성에게서의 정량화된 체력수준의 차이를 제시하는 데에 목적이 있었다. 일부지역과 한정된 인원수는 국내 전체의 인구를 대표하는 혈압수준으로 구분된 체력수준의 차이로 결론을 내리기는 어렵지만, 국내에서 선구적으로 시도되는 정량화된 연구임에는 틀림없다.

연령별 고혈압여부에 따른 안정시심박수는 모든 연령대에서 정상군과 비교하여 조기고혈압군 또는 고혈압군 모두 통계적으로 높은 수치를 나타내었다. Jouven et al.(2005)¹⁸⁾은 안정시 심박수가 75회/분을 넘어섰을 때 심근경색으로 인한 급사가 3.4배 증가하는 것을 보고하였는데, 이는 자율신경계와 부교감신경(미주신경)에 의하여 안정시심박수가 조절받기 때문이라 보고하였다.¹⁸⁾ 심근경색증은 고혈압 발병과 밀접한 관련이 있는 것으로 잘 알려져 있기 때문에¹⁷⁾, 고혈압 예방을 위하여 낮은 안정시 심박수, 특히 75회/분을 넘지 않도록 주의해야 할 것이다. 본 연구에서도 정상군에서 고혈압군으로 갈수록 높은 안정시 심박수를 나타내었기에 선행연구¹⁸⁾와 비슷한 양상을 나타내었으며, 규칙적인 운동은 자율신경계의 균형을 잡아주는 메커니즘이 존재하기 때문에 안정시심박수 개선을 위한 규칙적인 운동이 강조되는 바이다.

연령별 고혈압여부에 따른 심폐지구력은 모든 연령대에서 정상군에서 고혈압군으로 갈수록 낮은 수치를 나타내었다. 심폐지구력은 중강도와 고강도 수준에서 장시간 동안 부피가 큰 근육군을 사용하면서 동적인 운동을 실행하는 능력으로 정의된다.¹⁹⁾ 많은 선행연구^{10,11)}는 심혈관질환의 징후를 판단하는데 있어 심폐지구력을 가장 중요한 예측인자라고 보고하였는데, 본 연구의 결과도 선행연구와 같은 맥락에서 정상군에서 고혈압군으로 갈수록 낮은 심폐지구력이 나타나고 있는 것을 확인할 수 있었다.

연령별 고혈압여부에 따른 상대근력은 모든 연령대에서 정상군과 비교하여 조기고혈압군 또는 고혈압군 모두 통계적으로 낮은 수치를 나타내었다. 상대근력은 단위체중당 근육이 발휘할 수 있는 힘의 능력²⁰⁾으로 정의된다. 일반적으로 체중이 많이 나갈수록 높은 절대근력을 나타낸다. 결과로 제시하지는 않았지만 본 연구에서도 고혈압군으로 갈수록 절대근력은 통계적으로 높게 나타났다. 하지만, 단위체중으로 변환시 결과적으로 낮은 근력수준에 고혈압군이 노출되었음을 확인할 수 있었는데, 이를 통하여 고혈압군이 상대적으로 절대근력이 높을 지라도 이는 높은 체중의 영향이며, 실제로는 정상군보다 단위체중당 낮은 근력수준에 노출되었기 때문에 유산소 운동과 더불어 저항성 운동습관의 형성이 필요할 수 있음을 암시한다. 추후 보다 정밀하게 설계된 연구를 통하여 그 가능성을 타진해야 하겠다. ASCM(2006)¹⁹⁾은 고혈압 환자에게 혈압을 상승시킬

수 있으므로 저항성 운동을 일차적인 운동형태로 추천하지는 않지만, 부가적인 운동으로 권장하고 있다.

연령별 고혈압여부에 따른 폐활량은 정상군에 비교하여 모든 연령대에 집단간의 차이를 확인할 수 없었다. 폐활량은 운동(체력수준)에 의해서 거의 증가하지 않으며²¹⁾, 오히려 신장, 체중 등의 체격요인과 깊은 관련이 있다.²²⁾ 선행연구^{21,22)}는 폐활량의 능력이 유전적인 체형과 깊은 관련이 있음을 보고하였기에 혈압수준에 따른 폐활량의 차이를 살펴볼 수 못한 것이라 사료된다.

본 연구에서 연령별 고혈압수준에 따른 근지구력, 순발력, 민첩성은 정상군에서 조기고혈압군으로 갈수록 각 변인수준이 향상되고, 조기고혈압군에서 고혈압군으로 갈수록 다시 각 변인수준이 감소되는 것을 살펴볼 수 있었다.

근지구력, 순발력, 민첩성은 각각 근육이 일정 시간 동안 최대하 힘으로 반복할 수 있는 능력²⁰⁾, 단위시간당 수행한 작업량으로 가능한 최단 시간에 최대의 힘을 쓸 수 있는 능력²⁰⁾, 위치와 방향을 빠르고 정확하게 바꿀 수 있는 통제된 능력²⁰⁾으로 정의된다. 이들의 능력을 수행하기 위해서는 주로 무산소성 에너지 대사가 사용되는데²⁰⁾, 무산소성 에너지 대사는 순간적인 힘(에너지)의 방출을 통한 에너지 생산이므로 혈압을 상승시키는 기전과 밀접한 관련이 있다.²³⁾ 따라서 위의 3가지 체력요인이 정상군에 비하여 조기고혈압군이 더 높은 수준을 나타내었다함은 순간적인 에너지 공급능력과 혈압과 관련되어 어떠한 연관성이 있는 것으로 사료되며, 오히려 높은 체력수준이 높은 혈압수준에 노출될 수 있음을 시사한다. 하지만, 정상군과의 사후검증시 집단간의 유의한 차이가 나타나지 않았음에 추후 보다 정밀하게 설계된 연구를 바탕으로 추가적인 연구가 필요하리라 사료된다.

연령별 고혈압여부에 따른 평형성은 50대, 60대 이상을 제외한 모든 연령대에서 정상군에서 고혈압군으로 이동할수록 낮은 수치를 나타내었다. 평형성은 신체를 어떤 자세로 유지하는 능력으로서 일상생활이나 스포츠 장면에서 움직임의 평형이나 미, 능률, 균형 및 안전 등에 중요한 역할을 하고 있는 체력의 한 요소로 정의된다.²⁰⁾ 본 연구를 통하여 20대, 30대, 40대의 비교적 젊은 장년의 시기에는 정상군이 고혈압군에 비하여 높은 평형성을 가지고 있음을 확인할 수 있었으나, 정상군과 조기고혈압군, 고혈압군 모두 표준편차의 폭이 매우 컸기 때문에 고혈압 발병여부와 평형성과의 깊은 관계를 언급하기에 다소난해한 관점이 존재한다.

연령별 고혈압여부에 따른 유연성은 60대 이상에서만 차이가 나타났다. 유연성은 생리학적으로는 근육자체의 신장성과 인대의 신장성, 해부학적으로는 관절의 구조 등에 매우 중요한 역할을 담당하고 있지만²⁰⁾, 본 연구를 통하여 고혈압 발병여부와 유연성 능력과는 매우 미약한 관계가 있는 것으로 사료된다.

종합적으로 정상군과 조기고혈압군과의 체력수준차이는 다

소 상반되는 결과가 존재하지만, 고혈압군은 정상군, 조기고혈압군에 비하여 높은 안정시 심박수와 낮은 심폐지구력, 낮은 상대근력에 노출되어 있음을 확인할 수 있었다. 본 연구 결과를 통하여 고혈압 예방과 치료를 위하여 심폐지구력과 근력 향상을 위한 운동을 권장한다.

요 약

연구배경

최근 우리나라는 운동부족과 신체적 비활동성, 식생활의 서구화 등으로 인하여 고혈압 발병률이 급격히 증가하고 있다. 많은 연구자들은 고혈압의 예방을 위하여 운동요법에 많은 관심을 가지고 다각도적인 연구를 시도하고 있으나, 대부분 혈압강화와 관련된 운동의 효과 분석, 운동프로그램의 유용성 분석 등에 한정되어 있으며, 연령별 고혈압 기준에 따른 체력 차이 분석은 실시하지 않고 있다. 본 연구자는 국민건강 관점에서 볼 때 연령별 혈압수준에 따른 체력 수준 차이에 대한 관찰은 고혈압 예방 및 처치를 위한 핵심적인 자료가 될 수 있기 때문에 금후에 진행되어야 할 중요한 연구 과제라 생각한다. 따라서 본 연구는 20대 이상의 성인 남성을 대상으로 연령별 혈압기준에 따른 체력의 차이를 확인하여 고혈압 예방에 대한 체력수준의 중요성을 강조하고자 한다. 또한, 심폐기능의 차이를 추가적으로 살펴봄으로써 보다 심도 있는 연구를 도모하고자 한다.

방 법

2004년 1월 2일부터 2008년 9월 31일까지 서울시 Y구 보건소 내 건강증진센터를 방문하여 고혈압검사가 포함된 종합검진을 받은 20세 이상의 성인남성 1895명을 분석대상으로 하였다. 연령대는 20대, 30대, 40대, 50대, 60대 이상으로 구분하였다. 혈압기준은 미국 고혈압 합동위원회의 제7차보고서(JNC7)에 따라서 정상군, 조기고혈압군, 고혈압군으로 나누었다. 심폐기능의 평가는 안정시심박수와 폐활량으로 체력의 평가는 심폐지구력, 근지구력, 상대근력, 순발력, 민첩성, 평형성, 유연성으로 하였고, 고혈압 발병에 영향을 미치는 독립위험변수로 잘 알려진 체질량지수, 음주, 흡연을 보정한 공변량분석(ANCOVA)을 이용하여 체력차이를 분석하였다.

결 과

안정시심박수는 모든 연령대에서 3그룹간의 유의한 차이를 나타내었으며, 폐활량은 50대에서만 3그룹간의 유의한 차이를

나타내었다. 심폐지구력은 모든 연령대에서 3그룹간의 유의한 차이를 나타내었으며, 근지구력은 30대, 50대를 제외한 모든 연령대에서 3그룹간의 유의한 차이를 나타내었으며, 상대근력은 모든 연령대에서 3그룹간의 유의한 차이를 나타내었다. 순발력은 40대를 제외한 모든 연령대에서 3그룹간의 유의한 차이를 나타내었으며, 민첩성은 40대를 제외한 모든 연령대에서 3그룹간의 유의한 차이를 나타내었다. 평형성은 50대, 60대 이상을 제외한 모든 연령대에서 3그룹간의 유의한 차이를 나타내었으며, 유연성은 60대 이상에서만 3그룹간의 차이를 나타내었다. 그러나, 사후검증 결과 안정시 심박수, 심폐지구력, 상대근력만이 정상군에 비하여 고혈압군이 낮은 수준에 있음을 확인하였다.

결 론

안정시 심박수, 심폐지구력, 상대근력만이 정상군에 비하여 고혈압군이 낮은 수준에 있었으며, 폐활량, 근지구력, 순발력, 민첩성, 평형성, 유연성은 정상군, 조기고혈압군, 고혈압군간의 차이가 나타나지 않았다.

중심단어

고혈압, 심폐기능, 체력

참고문헌

- Sullivan JM, Zwaag RV, el-Zeky F, Ramannathan KB, Mirvis DM. Left ventricular hypertrophy: effect on survival. *J Am Coll Cardiol.* 1993;22(2):508-513.
- Ministry for health, welfare and family affairs. The Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III). 2005.
- Rod KD, Richard AW, Gregory WH. Physical activity epidemiology. *Human Kinetics.* 2004;132.
- Jun SS, Hwang JH. A study on health behaviors and the risk factors of blood pressure of adult women in a rural area. *Health Education and Promotion.* 2004;21(3):117-131.
- Choi HJ, Jung MH, Kim YS. A study on the relationship between health behavior factors and blood pressure of workers. *J Korea Community Health Nursing Academic Society.* 2004;18(2):312-329.
- Chen Y, Factor-Litvak P, Howe GR, Parvez F, Ahsan H. Nutritional influence on risk of high blood pressure in Bangladesh: a population-based cross-sectional study. *Am j Clin Nutr.* 2006;84(5):1224-1232.
- Yim KS. Nutritional risks of hypertensive outpatients in Korea. *Asia Pac J of Clin Nutr.* 2004;13:S109-117.
- Blair SN, Cheng Y, Holder JS. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Med. Sci. Sports Exerc.* 2001;33:S379-399.
- ACSM. ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. 5th ed. Mc Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins. 2006;443-444.
- Williams PT. Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(5):754-761.
- Brian JS. Fitness and Health. *Human kinetics.* 2002(5th ed.).
- Burt VL, Whelton P, Roccella EJ, Brown C, Cutler JA, Higgins M, Horan MJ, Labarthe D. Prevalence of hypertension in the US adult population. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991. *Hypertension.* 1995;25(3):305-313.
- Gordon NF, Scott CB, Wilkinson WJ, Duncan JJ, Blair SN. Exercise and mild essential hypertension. Recommendations for adults. *Sports Med.* 1990;10(6):390-404.
- Grassi G, Seravalle G, Calhoun D, Bolla GB, Mancia G. Physical exercise in essential hypertension. *Chest.* 1992;101(5):312S-314S.
- Rogers PJ, Miller TD, Bauer BA, Brum JM, Bove AA, Vanhoutte PM. Exercise training and responsiveness of isolated coronary arteries. *J Appl Physiol.* 1991;71(6):2346-2351.
- National High Blood Pressure Education Program. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC7). 2003.03-5233.
- American Heart Association. Heart and stroke statistical update. Dallas: American Heart Association. 2002.
- Jouven X, Empana JP, Schwartz PJ, Desnos M, Courbon D, Ducimetière P. Heart-rate profile during exercise as a predictor of sudden death. *N Engl J Med.* 2005;352(19):1951-1958.
- American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Mc Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins. 2006(7th ed).
- Vivian HH. Advanced fitness assessment and exercise prescription. *Human kinetics.* 2006(5th ed).
- Ishiko T. Aerobic capacity and external criteria of performance. *Can Med Assoc J.* 1967;96(12):746-751.
- Miller WF, Johnson RL, Wu N. Relationships between fast vital capacity and various timed expiratory capacities. *Appl Physiol.* 1959;14(2):157-163.
- MacDougall JD, Tuxen D, Sale DG, Moroz JR, Sutton JR. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J Appl Physiol.* 1985;58(3):785-790.