



일회성 대나무 밟기가 노인의 혈압과 자율신경계에 미치는 영향

전도연 · 윤희영 · 권은표 · 손희수 · 구봉오

부산가톨릭대학교 물리치료학과

Effects of One-time bamboo stepping on the Elderly's Blood Pressure and the Autonomic Neural System

Do-yeon Jeon · Hui-young Yun · Eun-pyo Kwon · Hee-su Son · Bong-oh Goo, Ph.D., P.T.

Dept. of Physical Therapy, College of Health Sciences, Catholic University of Pusan

Abstract

Background: The purpose of this study is to investigate the change of blood pressure and autonomic neural system through one-time bamboo stepping in hypertensive elderly people. **Design:** Randomized Controlled Trial. **Methods:** We recruited 26 elderly people aged 65 or older for study. They sat for 10 minutes in a chair, rested, and measured pre-exercise blood pressure and autonomic neural system. The blood pressure was measured three times and the mean value was used and the autonomic neural system was measured once. Bamboo stepping exercise was performed for 20 minutes. Blood pressure and autonomic neural system were measured 5 times immediately after exercise, and every 15 minutes at 60 minutes after bamboo stepping exercise. **Results:** There was a significant difference in the decrease of systolic blood pressure after one-time bamboo stepping exercise, the change of parasympathetic activity (HF), heart rate variability (HRV) and BPM measured immediately after exercise at 15 minutes after exercise, There was no significant difference in autonomic neural system change. **Conclusion:** One-time Bamboo stepping exercise is effective in decreasing systolic blood pressure of the hypertensive elderly.

Key words : Autonomic neural system, blood pressure, hypertension

© 2019 by the Korean Physical Therapy Science

I. 서론

우리나라의 10대 사망원인 중 순환기계 질환으로 인한 사망이 암환자 다음으로 높은 순위를 차지하고 있으며 이 중에서도 고혈압에 의한 사망률이 가장 높

다(Korea national statistical office, 2003). 수축기혈압과 이완기혈압이 각각 115, 75mmHg 이상에서는 혈압이 20, 10mmHg 정도 상승될 때마다 심혈관 질환에 의한 사망률이 증가하는 것으로 알려져 있다(Lewington 등, 2002). 우리나라 2016년 국민건강 통계를 보면 60~69

교신저자: 구봉오

주소: 부산 금정구 오류대로 57, 부산가톨릭대학교 대학본부관 5층 학과사무실, 전화: ※ 개인정보 표시제한 E-mail: kbo905@cup.ac.kr

세 연령에서는 50.9%, 70세 이상에서는 69.2%가 고혈압인 것으로 보고되고 있다(통계청, 2016). 일반적으로 고혈압은 나트륨의 과다섭취와 비만, 알코올의 섭취, 운동부족, 흡연 등의 환경적 원인으로 인해 발생한다(Kolasa, 2003). 연령이 증가할수록 고혈압 유병률도 증가하는데, 이는 신체적 노화가 진행되면서 혈관벽에 교원질 섬유가 증식되어 두꺼워져서 탄력성이 감소하여 동맥경화와 함께 말초저항이 커지는 것도 하나의 원인이다(이항련, 2010).

특히 노인의 고혈압은 상당 기간 무증상 상태로 진행되므로 질병의 심각성을 인식하지 못하여 조기발견이 어렵고(유수정 등, 2001) 고혈압을 노화로 인한 당연한 결과로 간주하는 경향이 있기 때문에 대부분의 일차의료기관에서 약물치료만을 받고 있으며 체계적인 혈압관리를 받고 있는 환자비율이 매우 낮으며 자가 관리를 하지 않아 합병증이 발생하거나 재발하고 질병이 악화되어 조기 사망을 초래하는 경향이 있다(이옥주, 2009).

고혈압환자를 위한 치료는 약물요법과 비약물요법이 있다. 약물요법으로는 ACE억제제(Angiotensin converting enzyme inhibitors), 칼슘 채널 차단제(CCB Calcium Channel Blocker), 칼슘차단제, 안지오텐신 수용체 차단제 (ARBs Angiotensin Receptor Blockers) 등의 약물을 처방하는 것이다(박창규, 2002). 약물요법은 운동이나 식습관 조절과 같은 일상생활에 변화를 주지 않고 단순한 약 복용만으로 혈압을 효과적으로 감소시키는 장점이 있다. 그러나 장기간의 약물 복용 시 경제적인 부담과 부작용 및 환자에 따라 혈압 감소 효과가 명확하게 나타나지 않는 등의 단점또한 가지고 있다. 비약물요법으로는 금연, 금주, 적정 체중유지, 나트륨섭취제한, 규칙적인 운동, 스트레스 해소 등과 같은 생활습관 개선이 있다(김병로 등, 2008). 특히 운동은 혈관 내경을 확장시키고 말초혈관 저항의 감소 및 혈관경직도를 개선하여 혈관탄성을 증가시켜 혈압이 하강되는 것으로 알려져 있다(Arakawa, 1994).

운동을 규칙성있게 할 경우 고혈압에 좋은 영향을 미친다. 하지만 최근 노인 실태조사에 따르면 절반이상의 노인들이 권장수준에 못 미치고 있기에 노인들

에게 부담이 가지 않고, 지속적으로 할 수 있는 운동 방법이 필요하다.

이러한 문제점을 보완하여 노인들을 대상으로 발에 압력을 가하여 발반사구를 자극하고 발에 분포된 근육과 혈관을 동시에 자극하는 발반사 마사지기법이 적용되고 있다(조수현, 2003). 발반사 마사지는 부작용이 적고 통증완화, 혈관이완, 혈액순환 및 림프순환의 촉진과 더불어 혈압하강효과와 정신적 이완, 스트레스 완화의 효과가 알려져 있다(엄동춘, 2003).

자율신경계는 교감신경과 부교감신경의 길항작용에 의해 신체 장기의 균형을 이루고 건강한 삶을 영위하도록 하는 역할을 한다. 또한 자율신경계는 심혈관계에서 심박변이도, 혈관긴장도, 심박출, 동맥압을 조절하는데, 고혈압 환자들은 연령이 증가함에 따라 교감/부교감 비율을 제외한 모든 심박변이도 지수가 감소함을 보였고 정상혈압군 중에서 심박변이도가 낮은 사람에서 고혈압 발생률이 높음을 보여주었다(Singh 등, 1998). 이와 같이 자율신경계는 고혈압을 매개하는 주요 경로이고 자율신경계의 변화를 분석하는 것은 고혈압의 예방과 관리에 기여한다(임채영 등, 2010). 최근 대나무밭기를 통해 발바닥을 자극하는 대나무 밭기운동이 혈압을 낮추는데 효과적이라고 소개되고 있다. 하지만 어떤 기전에 의해서, 얼마만큼 감소시키는지 자세하게 설명하고 있지 않다. 이에 본 연구는 특수한 장비가 필요하지 않고 일상생활에서 언제든지 이용이 가능한 대나무를 이용하여 쉽게 발반사구를 자극할 수 있는 대나무 밭기 운동을 일회성으로 실시하여 고혈압 노인들을 대상으로 혈압과 자율신경계의 변화를 측정해 일회성 대나무 밭기 운동이 고혈압 노인의 혈압 감소를 위한 비약물요법으로써 효과적인지를 알아보고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 부산광역시 H실버타운에 거주중인 65세 이상 노인들 중 26명을 대상으로 실시하였다. 참여 대

상자는 본 연구를 이해하고 동의한 자로 하였다. 단, 운동 고위험군, 수축기혈압이 200mmhg이상, 울혈성 심부전증, 심각한 심혈관계 질환자는 제외하였으며 병원에서 고혈압을 진단받고 약물을 복용중인 자, 독립적으로 보행이 가능한 자를 선정하였다.

2. 측정방법

1) 혈압 측정

혈압은 혈압 측정계(UA772C)를 사용하여 1회 측정 후 10초간 휴식을 가지며 3회 측정하여 평균값을 사용하였다. 대상자는 측정 전 안정을 취한 뒤, 왼쪽 팔을 편안하게 굽혀 팔꿈치는 바닥에 닿도록 하고 심장과 같은 높이로 측정하였다.

측정 중에는 팔이 움직이지 않고 말을 하지 않았으며 혈압은 대나무 밟기 운동 전, 대나무 밟기 운동 직후, 운동 15분후, 30분후, 45분후 60분후 총 6회 측정하였다.

2) 자율신경계 측정

자율신경계는 맥파계(uBioMacpa, 바이오센스크리에티브, Korea)를 사용하여 측정하였다.

대상자는 측정하기 전 안정을 취한 뒤, 팔의 높이는 심장과 일치시키고 오른쪽 검지를 사용하여 측정하였다. 대나무 밟기 운동 전, 대나무 밟기 운동 직후, 운동 15분후, 30분후, 45분후 60분후 총 6회 측정하였다.

3) 대나무밟기

대나무의 규격은 가로15cm, 세로75cm, 높이5cm를 사용하였고, 앞꿈치, 중간, 뒷꿈치의 순으로 대나무 밟기 운동을 시행하였다. 운동 속도는 대상자가 무리가 되지 않는 편안한 속도로 20분 시행하였다.

3. 연구방법

본 연구는 일회성 대나무 밟기 운동을 통하여 노인의 혈압과 자율신경계의 변화를 알아보고자 하였다. 연구를 시작하기 전 대상자에게 연구의 목적과 진행 과정을 설명하고 자발적인 동의를 얻었다. 대상자는

연구실에 도착하여 10분 간 의자에 앉아 휴식을 취한 뒤, 운동 전 혈압과 자율신경계를 측정하였다. 혈압측정은 3회를 측정하여 평균값을 사용하였고 자율 신경계는 1회 측정하였다. 대나무 밟기 운동은 20분 동안 실시하였으며 대나무 밟기는 연구자의 감독 하에 한 발씩 앞꿈치, 중간, 뒷꿈치 순으로 번갈아가며 밟았다. 대나무 밟기 운동 시, 낙상을 예방하기 위해 양손을 벽에 지지하여 대상자들이 무리가 되지 않는 편안한 속도로 실시하였다. 대나무 밟기 운동을 실시한 뒤, 운동 직후 그리고 15분 간격으로 60분까지 측정하였으며 혈압과 자율신경계는 동일하게 총 6회 측정하였다.

4. 자료분석

수집된 자료는 SPSS 21.0 version 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 기본적인 특성은 기술통계를 사용하였고, 대나무 밟기 전과 후의 시간의 변화에 따른 차이를 검증하기 위하여 반복측정 분산분석(repeated measures ANOVA)을 실시하였으며 통계학적 유의수준은 0.05로 하였다.

III. 결과

1. 연구대상자들의 일반적 특성

본 연구대상자들의 일반적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구대상자의 일반적 특성 (n=26)

구분	실험군
나이(year)	79.69±6.80 ^a
신장(cm)	158±8.46
체중(kg)	57.07±10.31

^a평균±표준편차

*p<.05

2. 대나무밟기 후 혈압의 변화

대나무밟기 후 혈압의 변화는 다음과 같다. 대나무 밟기에 따른 수축기 혈압의 변화는 밟기 전

131.24±3.96, 직 후 136.14±4.02, 15분 후 122.12±4.20, 30분 후 121.34±3.94, 45분 후 125.44±3.81, 60분 후 128.41±4.19의 수치가 측정되었다. 밭기 전과 비교하여 수축기 혈압은 15분 후, 30분 후, 45분 후에서 유의하게 감소하였으며($p<.05$), 직 후와 60분 후에는 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

대나무 밭기에 따른 이완기 혈압의 변화는 밭기 전 70.98±2.05, 직 후 71.65±1.97, 15분 후 69.35±2.15, 30분 후 69.25±2.04, 45분 후 69.66±1.98, 60분 후 72.35±2.16의 수치가 측정되었다. 밭기 전과 비교하여 시간대 별로 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

3. 대나무밭기 후 자율신경계의 변화

대나무밭기 후 자율신경계의 교감신경의 변화는 밭기 전 5.42±0.31, 직 후 5.30±0.32, 15분 후 5.35±0.29, 30분 후 5.38±0.30, 45분 후 5.35±0.32, 60분 후 5.45±0.31로 나타났다. 밭기 전과 비교하여 시간대 별로 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

대나무 밭기에 따른 자율신경계의 부교감신경의 변화는 밭기 전 5.14±0.22, 직 후 5.02±0.23, 15분 후 4.81±0.20, 30분 후 4.89±0.24, 45분 후 4.95±0.22, 60분 후 5.08±0.24로 나타났다. 밭기 전과 비교하여 부교감신경의 억제는 15분 후 측정 시 유의하게 감소하였다($p<.05$).

4. 대나무밭기 후 평균맥박(BPM)의 변화

대나무밭기 후 평균맥박의 변화는 다음과 같다. 대나무 밭기에 따른 평균맥박의 변화는 밭기 전 68.45±1.78, 직 후 69.96±1.92, 15분 후 68.77±1.87, 30분 후 68.56±1.67, 45분 후 67.81±1.89, 60분 후 67.82±1.77로 나타났다. 밭기 전과 비교하여 평균맥박은 직 후 측정 시 유의하게 높아졌다($p<.05$).

5. 대나무밭기 후 심박변이도(HRV)의 변화

대나무밭기 후 심박변이도의 변화는 다음과 같다.

대나무 밭기에 따른 평균맥박의 변화는 밭기 전 33.04±3.65, 직 후 30.05±3.76, 15분 후 27.66±3.15, 30분 후 30.06±4.24, 45분 후 30.47±3.74, 60분 후 30.327±4.09의 수치가 측정되었다. 밭기 전과 비교하여 심박변이도(HRV)는 15분 후 측정 시 유의하게 낮아졌다($p<.05$).

IV. 고 찰

고혈압은 뇌혈관 질환, 심혈관계 질환에 있어 가장 큰 위험요인이다. 최근 잘못된 식습관과 생활습관으로 인하여 고혈압 환자의 수는 증가하고 있다. 고혈압 노인의 혈압 조절에 대해 지금까지 많은 연구들이 진행되었다. 약물요법은 짧은 시간 내에 혈압 하강의 큰 효과를 볼 수 있으나 장기적인 복용 시 경제적인 부담감과 부작용이 발생할 수 있으며 비약물요법에는 고혈압 노인을 대상으로 8주간의 유산소 운동을 시행하였을 때 수축기 혈압이 17.62±1.81mmHg 감소하였고, 이완기 혈압은 6.81±1.75mmHg 감소하였음을 알 수 있었다(전은영, 2003). 그리고 단일성 근지구력 운동을 적용한 연구에서 수축기 혈압은 132.25±11.18mmHg에서 121.80±6.33mmHg으로 이완기 혈압은 79.50±6.04mmHg에서 74.90±6.96mmHg으로 감소했다(전용수, 2004). 선행 연구 결과들을 볼 때 다양한 유형의 운동에서 수축기 혈압과 이완기 혈압이 감소되었음을 알 수 있다. 그러나 이러한 운동들이 고혈압에 미치는 건강상의 이점은 운동의 규칙성에 달려있다. 최근 노인 실태조사에 따르면 절반이상의 노인들이 비활동, 권장수준 미달의 운동 참여를 보이고 있다(노인실태 조사, 2014). 유산소 운동 요법과 근지구력 운동 요법 모두 강도와 시간을 정하여 시행함에 있어 노인들이 생활 속에서 수행하기 어렵고 중강도 이상의 강도로 체력적으로 부담이 생기며 지속적으로 시행할 수 없다.

최근 이러한 문제점을 보완하여 연구된 복식 호흡 이완운동을 고혈압 노인에게 적용하였을 때 수축기 혈압이 146.84±14.87mmHg에서 운동 직후 131.88±14.39mmHg, 종료 4주후 129.88±14.40mmHg으로 낮아

졌고 이완기 혈압이 $89.25 \pm 9.82 \text{ mmHg}$ 에서 운동 직후 $81.25 \pm 11.90 \text{ mmHg}$, 종료 4주후 $78.94 \pm 8.24 \text{ mmHg}$ 로 낮아졌다(유수정, 2001). 8주간 스트레칭 훈련을 적용한 연구에서도 수축기 혈압이 $129.33 \pm 14.86 \text{ mmHg}$ 에서 $124.67 \pm 10.60 \text{ mmHg}$, 이완기 혈압이 $85.33 \pm 7.43 \text{ mmHg}$ 에서 $82.67 \pm 5.94 \text{ mmHg}$ 으로 유의하게 감소했음을 알 수 있다(천우광, 2014).

본 연구에서는 이러한 방법 이 외에 노인들을 대상으로 스스로 더 쉬운 방법으로 할 수 있는 운동인 발에 압력을 가하여 발반사구를 자극하여 발에 분포된 근육과 혈관을 동시에 자극하는 발반사 마사지를 고혈압 노인을 대상으로 적용하였을 때 혈압에 대한 변화에 대해서 연구 하였다.

기존의 연구에 발반사 마사지가 노인의 혈압에 미치는 효과에 대한 연구에서 수축기 혈압은 $150.0 \pm 15.22 \text{ mmHg}$ 에서 $134.0 \pm 13.14 \text{ mmHg}$ 으로 이완기 혈압은 $85.0 \pm 10.51 \text{ mmHg}$ 에서 $76.50 \pm 6.71 \text{ mmHg}$ 으로 감소되었다(한송희, 2005). 하지만 발반사 마사지는 노인 스스로 적용하기에 제한점이 있는 것으로 판단하였다.

그래서 본 연구에서 제안하고자 하는 대나무 밟기는 노인이 스스로 발반사구를 손쉽게 자극할 수 있으며, 중강도 이상의 유산도 운동을 비롯한 고혈압을 위한 운동에 비해 운동 강도가 낮아 부담이 적고 운동하는 방법이 간단해서 노인들을 대상으로 일상생활에서 꾸준한 운동을 유도 할 수 있다. 이에 본 연구는 발에 자극을 줄 수 있는 새로운 운동 방법으로 고혈압 노인들을 대상으로 대나무 밟기를 통해 혈압과 자율신경계의 변화를 알아보고자 하였다.

실험 대상자의 실험 전 수축기 평균 혈압은 $131.24 \pm 3.96 \text{ mmHg}$, 이완기 평균 혈압은 $70.82 \pm 2.05 \text{ mmHg}$ 였다. 대상자들의 실험 전 혈압은 약물복용으로 수축기 혈압은 전 고혈압 단계였으며 이완기 혈압은 정상범위에 있었다. 수축기 혈압이 200이상인 환자들에게도 적용하려 하였으나 대나무 밟기 운동 수행 시 심박수가 빨라지고 얼굴이 붉어지는 모습을 보이며 환자 스스로의 불안감이 높아졌으며 실제 본 실험에서 대나무 밟기 직후에는 혈압 상승을 보였기 때

문에 위험도가 높아 본 실험에서는 제외하였다.

대나무 밟기 운동 전과 운동 후를 비교하였을 때 15분이 되는 지점에서 눈에 띄는 변화를 관찰할 수 있었다. 운동 15분 후 수축기 혈압은 $131.24 \pm 3.96 \text{ mmHg}$ 에서 $122.12 \pm 4.20 \text{ mmHg}$ 로 유의하게 감소하였고($p < .05$) 심박변이도 또한 33.04 ± 3.65 에서 27.66 ± 3.15 로 유의하게 감소하였다($p < .05$). 이때 정상범위에 있던 이완기 혈압에는 큰 변화가 없었다. 이는 발반사 마사지의 혈관이완, 혈액순환 및 림프순환의 촉진과 더불어 혈압하강효과 (임동춘, 2003)가 자율신경계 작용으로 인해 나타난 것(조규영, 2004)으로 추측할 수 있었지만 부교감 신경 변화도가 5.14 ± 0.22 에서 4.81 ± 0.20 로 수치가 유의하게 감소($p < .05$)된 결과가 나타났다.

대나무 밟기 운동이 자율신경계의 부교감 신경은 증진시키고 교감신경은 감소 할 것이라고 가정하였지만 실험결과는 연구자의 의도와 반대로 나타났다. 이에 대하여 장기간의 연구를 통해 이 기전을 밝혀볼 필요성이 있다고 생각한다.

쉽고 안전하고 간편하게 일회성으로 대나무 밟기 운동을 통해 혈압하강이 나타난 것으로 보아 향후 장기적인 대나무 밟기 운동을 통해 지속적인 혈압하강의 효과가 기대된다.

V. 결 론

본 연구는 고혈압 노인 26명을 대상으로 하루 20분 동안 대나무 밟기를 통한 혈압과 자율신경계의 변화를 알아보고자 하였다.

수축기 혈압은 15분 후, 30분 후, 45분 후에 유의하게 감소하였다. 따라서 고혈압 노인을 대상으로 실시한 일회성 대나무 밟기는 노인의 수축기혈압 감소에 좋은 영향을 미친다고 할 수 있다.

참고문헌

강서정. 빈야사, 하타 요가가 심혈관질환 위험요인에 미치는 영향. 한국운동생리학회지. 2006;15(3): 193-200.

- 김병로, 강설중, 정성립, 이동규. 유산소 운동이 고혈압 환자의 혈류역학적 요인에 미치는 영향. 운동학 학술지. 2008;10(2):19-25.
- 박창규. 고혈압 환자의 약제선택과 병용요법. 가정의학회지. 2002;23(5):565-571.
- 엄동춘. 발반사마사지가 슬골관절염 노인의 하지 혈류 속도, 신체상태와 기분에 미치는 영향[박사학위논문]. 서울대학교 대학원; 2003.
- 유수정, 송미순, 이운정. 자기효능증진 교육프로그램이 고혈압 노인의 자기효능감, 자가간호행위 및 혈압에 미치는 효과. 성인간호학회지. 2001; 13(1):108-122.
- 유수정, 송미순. 고혈압 노인에서 복식호흡 이완훈련이 혈압 및 스트레스 반응에 미치는 영향. 대한간호학회지. 2001;31(6):998-1011.
- 이옥주. 종합병원 외래 고혈압 환자를 위한 자가관리 프로그램의 효과[석사학위 논문]. 전북대학교 대학원; 2009.
- 이향련. 성인간호학. 2010;910-911.
- 임채영, 전기만, 정하중, 김경호. HRV을 통한 자율신경계의 변화에 따른 고혈압의 연관성에 관한 연구. 한국정보과학회 학술발표논문집. 2010; 37(2):227-230.
- 전용수, 김일곤, 이종호, 차진. 노인의 운동유형에 따른 혈관탄성과 혈압의 반응. 한국스포츠리서치. 2004;15(6):169-180.
- 전은영. 유산소운동이 본태성 고혈압 대상자의 건강상태에 미치는 효과. 재활간호학회지. 2003; 6(2):173-182.
- 조규영. 발반사마사지가 본태성고혈압 환자의 혈압, 혈중지질농도 및 삶의 만족도에 미치는 영향 [박사학위논문]. 부산대학교 대학원; 2003.
- 조수현.足발반사학. 서울: 정담미디어. 2003;20-26.
- 천우광, 조철현. 8주간의 스트레칭 운동이 농촌지역 노인들의 신체구성, 기초체력, 혈압 및 혈중지질 성분에 미치는 영향. 한국발육발달학회지. 2014;22(2):195-201.
- 통계청. 2014년 노인실태조사. 2014.
- 통계청. 2016년 국민건강영양조사. 2016.
- 한송희, 이영희. 발반사마사지가 본태성 고혈압 노인의 혈압과 수면에 미치는 효과. 성인간호학회지. 2005;17(3):349-357.
- Arakawa K. Antihypertensive mechanism of exercise. Journal of Hypertension. 1994;11:223-239.
- Kolasa KM. Summary of the JNC 7 guidelines for the prevention and treatment of high blood pressure. J Nutr EducBehav. 2003;35(5):226-227.
- Korea national statistical office. national statistical combination, an annual report of death cause static. 2003.
- Lewington S, Clarke R, Qizilbash N. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. Lancet. 2002;360:1903-13.
- Singh JP, Larson MG, TsujiH, EvansJC, O'Donnell CJ, LevyD. Reduced heartrate variability and new onset hypertension: insights into pathogenesis of hypertension: the Framing ham Heart study. Hypertension. 1998;32:293-297.
- 논문접수일(Date Received) : 2019년 08월 02일
 논문수정일(Date Revised) : 2019년 09월 11일
 논문게재승인일(Date Accepted) : 2019년 09월 23일