

건강증진 환경 조성을 위한 도시근교 임도의 활용 가능성

전용준¹ · 최윤호² · 김명준² · 이준우^{3*} · 박범진³

¹사방협회 충남지부, ²충남대학교 대학원, ³충남대학교 산림환경자원학과

Potentiality of urban forest roads as an environment for enhancing physical fitness

Yong-Jun Jeon¹, Yeon-ho Choi², Myeong-Jun Kim², Joon-Woo Lee^{3*}, Bum-Jin Park³

¹Chungnam Branch of Korean Association of Soil and Water Conservation, Hankuk-building 2F 202, 371-4 Seonhwa-dong, Jung-gu, Daejeon 301-826, Korea

²Graduate School, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

³Dept. of Environment and Forest Resources, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

Received on 5 February 2011, revised on 23 February 2011, accepted on 9 March 2011

Abstract : The purpose of this study was to examine the potentiality of urban forest roads as an environment for enhancing physical fitness. Six male university students participated in the study as subjects. The subjects walked on an urban forest road for 30 minutes. As a control experiment, they also walked on a national park trail for 30 minutes. Subjects' heart rates were monitored during the walks to calculate the ratio of the average time their heart rates were within the target range (from 60% to 80% of the maximal heart rate) for Enhancing Physical Fitness. After the walks, images of the spaces were analyzed using the semantic differential (SD) method. During the walk on the urban forest road, subjects' heart rates were within the target range 63.3% of the time, and lower than the target range 36.7% of the time. During the control experiment on the national park trail, subjects' heart rates were within the target range only 23.3% of the time, and higher than the target range 76.7% of the time. From the spatial perception evaluation using the SD method, subjects' comfortable and natural feelings when they were on the national park trail were significantly greater than when they were on the urban forest trail, but there were no differences in terms of other SD descriptors, such as friendliness and likeability. The results of our study indicate that the urban forest road provides a good environment for walking to enhance physical fitness. Although not as close to nature as national park trails, urban forest roads offer similar natural environments and have a high potentiality for serving as leisure spaces for urban residents who seek physical activities.

Key words : Heart rate, Semantic differential method, Exercise load, Health care, Therapeutic effects of forests

I. 서론

최근 환경스트레스와 관련된 여러 가지 문제들로 인하여 자연환경에서의 체력증진에 대한 관심이 우리나라 시민들 사이에서 크게 증가하고 있다. 이에 따라 (사)한국산림치유포럼(<http://foresttherapy.or.kr>)이 2005년 창립되었고, 국제임업연구기관연합(International Union of Forest Research Organizations) 6분과에서는 “Forest, Human

Health, and Well-being”으로 불리는 T/F팀(<http://www.forhealth.fi>)을 창설하였다. 덧붙여 산림청에서는 산림치유를 주요 비전 중 하나로 제안하기도 하였다.

현대사회에서는 시민들의 자연환경에 대한 큰 관심을 반영하여 건강증진을 위하여 자연환경을 사용하는 다양한 방법들이 소개되고 있다. 그 중 등산은 자연환경을 접하면서 체력을 증진시키려는 가장 보편적으로 이용되고 있는 수단 중 하나이며, 오늘날 등산의 개념은 점점 확장되어 더 이상 휴양활동이 아닌 우리 일상의 한 부분이 되어가고 있다.

그러나 산과 국립공원에서의 급격한 등산객의 증가는 여

*Corresponding author: Tel: +82-42-821-5741
E-mail address: jwlee@cnu.ac.kr

러 가지 문제점을 발생시키고 있다. 또한 자신의 체력 수준을 고려하지 않은 등산으로 인하여 등산을 함으로써 오히려 스트레스를 받는 등산객의 숫자도 증가하고 있다. 또한 등산시 발생하는 안전사고는 산과 국립공원에 건강 증진을 목적으로 방문한 사람들의 부상 더 나아가서는 죽음의 원인이 되기도 한다. 따라서 우리는 산과 국립공원에서 과도한 등산행위를 저지시킬 수 있는 대안의 개발이 시급하다. 따라서 본 연구의 목적은 국립공원내 등산로와 도시근교 임도의 비교를 통하여 건강증진을 위한 환경으로써 임도의 가능성을 제시하기 위한 것이다.

II. 재료 및 방법

1. 실험설계

본 연구는 대전 도심 인근에 위치하여 도시민들의 접근이 용이한 임도 및 국립공원 등산로에서 실시하였으며, 피험자는 육체적·정신적 문제가 없는 여섯명의 대학생들로 선정하였다.

현장 실험은 도시근교 임도와 국립공원내 등산로를 각각 30분 동안 걷는 것으로 이루어졌다. 피험자들은 실험 전 20분 이상의 충분한 휴식을 취하게 하였으며, 심박수가 안정시심박수에 근접한 상태에서 급격한 움직임이 없을 때 실험을 시작하였다. 30분간 보행을 한 후에는 앉은 자세로 5분간 휴식을 취하게 하였으며, 이렇게 설정된 총 35분간의 보행과 보행 후 회복기 동안의 피험자 심박수값을 연속적으로 측정하였다.

또한 심리학적 평가방법으로 의미미분법(Semantic Differential method; 약칭 SD법)을 이용하였으며, 이 방법은 피험자가 각각의 보행실험시 느낀 자연환경에 대한 인상을 긍정과 부정의 대조되는 형용사로 이루어진 18문항의 설문지 조사를 통하여 실시되었다. 설문은 보행 실험 후 실시하였으며, 7점 척도에 표기하도록 하였다. 설문문항에 사용된 형용사는 ‘밝다-어둡다’, ‘개방적이다-폐쇄적이다’, ‘활기차다-활기없다’, ‘아름답다-흉하다’, ‘친근감있다-친근감없다’, ‘명랑하다-음울하다’, ‘차분하다-산만하다’, ‘개성적이다-일반적이다’, ‘쾌적하다-불쾌하다’, ‘자연적이다-인공적이다’, ‘안정적이다-불안정적이다’, ‘좋아한다-싫어한다’, ‘건강적이다-비건강적이다’, ‘조용하다-시끄럽다’, ‘좋은냄새가있다-나쁜냄새가있다’, ‘시원하다-덥다’,

‘쉽다-어렵다’, ‘편안하다-고통스럽다’로서 총 18개 문항이다.

2. 피험자의 신체적 특성

본 연구에서는 피험자의 나이, 신장, 몸무게, 신체질량지수(BMI; Body Mass Index), 체지방률, 최대심박수, 안정시심박수 등을 측정하였다. 신체질량지수와 최대심박수는 아래의 식(1), (2)에 의하여 계산되었다.

$$\text{Body mass index(BMI)}=\text{weight(kg)}/\text{height(m)}^2 \quad (1)$$

$$\text{Maximal heart rate(HRmax)}=220-\text{age} \quad (2)$$

체지방률은 TANITA사의 체성분분석기(BC-418, Japan)로 측정하였으며, 안정시심박수는 POLAR사의 심박수 측정기(S810i, Finland)를 이용하였다.

3. 도시근교 임도와 국립공원 등산로에서의 실험

각각의 실험은 도시근교 임도와 국립공원 등산로에서 실시되었다. 도시근교 임도의 실험대상지인 계족산 임도는 대전도심권에서 접근이 용이하여 건강증진을 목적으로 많은 시민들이 찾고 있는 곳으로 총 연장은 1,590m이며, 그 중 경사도 14% 이하의 950m 구간을 이용하여 실험을 실시하였다. 산림청의 임도건설매뉴얼에 따르면 경사도 14% 이상의 경우 콘크리트 포장 등의 조치를 취하도록 하고 있어 본 실험에서도 14% 이하의 경사도 구간에서 실험을 실시하였다. 또한 실험구간에 대해서는 횡단면도를 측정하였으며, 횡단면도 측정에는 SOKIA사의 광파기(SET530R, Japan)를 사용하였다.

국립공원 등산로 실험은 계룡산국립공원내 등산로에서 실시하였다. 계룡산국립공원은 대전광역시를 포함하여 공주시, 계룡시, 논산시 등에 걸쳐 있으며, 특히 대전광역시와 인접한 도시 근린공원적 성격을 띠고 있어 많은 등산객이 찾는 곳이다. 계룡산 국립공원내에는 4개의 주요 등산로가 있으나, 일반적으로 가장 많은 등산객이 찾고 있는 동학사 코스를 실험 대상지로 선정하였다. 임도 실험구간과 마찬가지로 횡단면도를 분석하였으며, 횡단면도 분석에는 수치지형도와 ESRI사의 ArcGIS에 기반을 둔 산림계획지원

프로그램을 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 피험자의 물리적 특성

피험자의 물리적 특성은 Table 1에서 보여지는 바와 같고 모든 변수는 20~29세의 한국인의 평균범위 안에 분포하고 있었다.

2. 도심근교 임도와 국립공원 등산로의 특성

도심근교 임도 및 국립공원 등산로의 횡단면도를 Fig. 1에 각각 나타내었다.

실험 대상지 임도의 평균 경사는 3.8%이었으며, 국립공

원 등산로의 평균 경사는 35.3%인 것으로 나타나 국립공원 등산로의 경사도가 임도의 경사도보다 약 9.3배 높은 것을 알 수 있다.

3. 보행시 생리적 반응

Fig. 2는 임도와 국립공원 등산로 보행시 나타난 평균 심박수를 보여준다. 피험자들의 평균심박수는 국립공원 등산로 보행시보다 임도 보행시에 더 낮은 것을 알 수 있다.

Table 2는 전체 보행시간 중 보행시 심박수의 측정값이 Iknioian(1995)이 제시한 건강증진을 위한 목표심박수(최대심박수의 60%~80%) 범위내에 있는 시간의 비율을 보여준다.

임도 보행시에는 보행시간의 63.3%가 목표심박수내에 있었으며, 나머지 36.7%가 목표심박수보다 낮은 심박수대

Table 1. Physical characteristics of the subjects.

Subject	Age	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)	Body fat (%)	MHR (beat/min.)	RHR (beat/min.)
S1	20	178	68.8	21.7	17.4	200	62
S2	25	174	67.2	22.2	16.4	195	64
S3	27	175	66.2	21.6	17.7	193	64
S4	20	179	87.9	27.4	24.2	200	67
S5	20	180	97.2	30	30.2	200	71
S6	29	175	85.1	27.8	28.2	191	70
Mean±SD	23.5±4.0	176.8±2.5	78.7±13.1	25.1±3.7	22.4±6.0	196.5±4.0	66.3±3.6

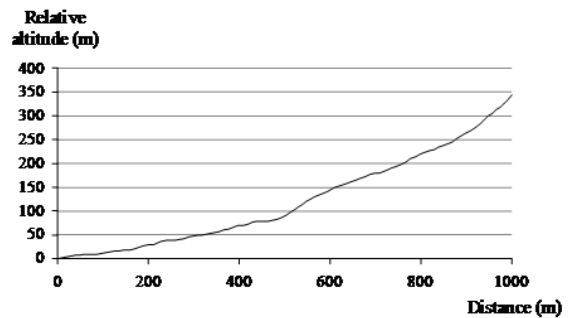
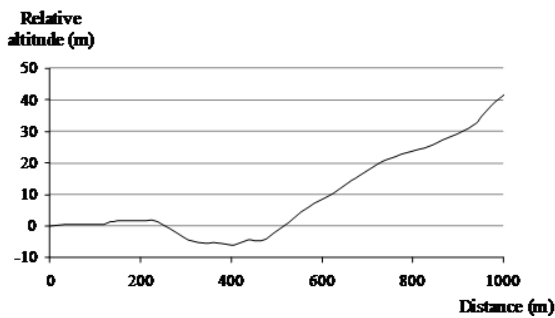


Fig. 1. Cross section of the urban forest road and national park trail.

Table 2. Percentages of times when subjects' heart rates were within the target range.

Location	Lower than target range* (%)	Within target range* (%)	Higher than target range* (%)
Urban forest road	36.7	63.3	0.0
National park trail	0.0	23.3	76.7

* Target heart rate is from 60% to 80% of maximal heart rate.

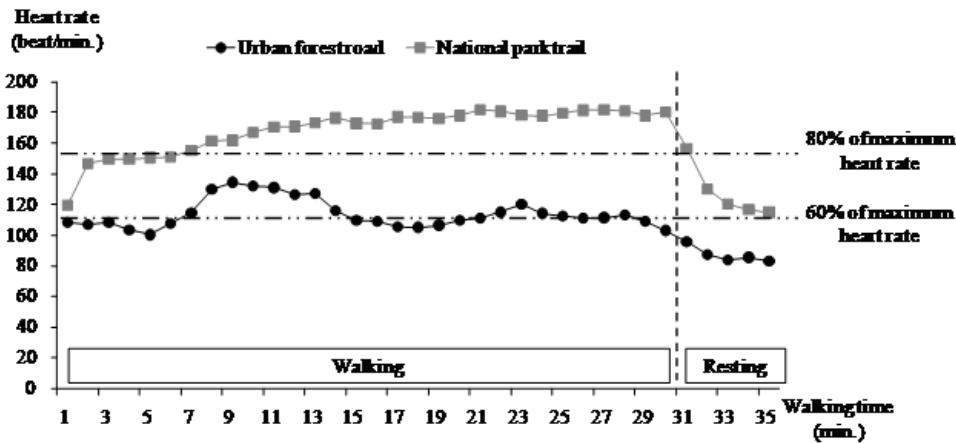


Fig. 2. Subjects' average change in heart rate during walking.

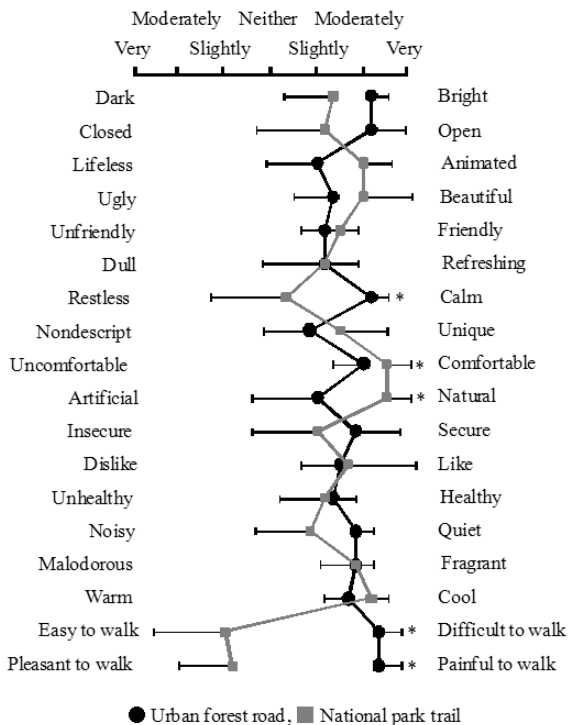


Fig. 3. SD profile curves for the urban forest road and national park trail.

를 기록하고 있었다. 또한 등산로 보행시에는 보행시간의 23.3%가 목표심박수내에 있었으나, 나머지 76.7%는 목표심박수보다 높은 심박수를 나타내는 것으로 조사되었다.

4. 보행 실험 종료 후 심리적 반응

Fig. 3은 SD법을 이용한 각 항목들에 대한 만족도를 나타내 주고 있다. 전체적으로 국립공원 등산로가 임도보다 '쾌적'하고 '자연적'인 것으로 나타났으며, 대조적으로 임도

의 경우에는 '차분'한 것으로 평가되었다. 그렇지만, 운동강도를 묻는 '쉽다', '편안하다'의 평가항목에서는 임도가 등산로보다 긍정적으로 평가된 사실을 알 수 있다. 또한 '밝다-어둡다', '개방적이다-폐쇄적이다', '활기차다-활기없다', '아름답다-흉하다', '친근감있다-친근감없다', '개성적이다-일반적이다', '쾌적하다-불쾌하다', '자연적이다-인공적이다', '안정적이다-불안정적이다', '좋아한다-싫어한다', '건강적이다-비건강적이다', '조용하다-시끄럽다', '좋은 냄새가있다-나쁜냄새가있다', '시원하다-덥다'에 대한 항목에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

IV. 결과 및 제언

최대심박수의 백분율로서 목표심박수는 질병 예방과 육체 건강 프로그램에서 운동의 강도를 규정하는 기초로 자주 사용된다(Fletcher, 1997; American College of Sports Medicine, 2000). 광범위하게 사용되고 있는 체력 증진을 위한 목표심박수는 최대심박수의 60~80%이다(Iknoian, 1995). 따라서 본 연구에서 도심 근교 임도의 체력 증진을 위한 환경으로 활용 가능한지를 결정하기 위해 피험자가 걷는 동안 얼마만큼 목표심박수내에 분포하고 있는지에 대하여 백분율로 계산했다(최대심박수의 60%부터 80%까지). 파험자 심박수는 임도의 경우 보행시간의 63.3%가 목표심박수내에 분포 하였으며, 국립공원 등산로를 걷고 있을 때는 23.3%가 목표심박수내 분포하고 있었다. 이것은 도시근교 임도가 국립공원의 등산로 보다 체력 증진 측면에서는 더 나은 환경이 제공된다는 것을 보여주는 것이다. 보행시의 운동강도는 경사도에 의하여 결정되어지므로 임

도에 비하여 경사도가 비교적 높은 국립공원 등산로는 도시 근교의 임도를 걷는 것에 비하여 신체에 무리가 될 수 있는 가능성이 높다는 사실을 본 실험을 통하여 알 수 있었다.

비교적 주변의 자연 환경이 수려한 국립공원 등산로는 운동 뿐만 아니라 자연과 많은 접촉을 하게 한다. 도시근교 임도와 국립공원 등산로의 주변 환경에 대한 만족도를 비교하기 위해 SD법을 이용하여 피험자의 공간에 대한 느낌을 분석했다. 결과는 국립공원 등산로가 도시근교 임도보다 자연스럽고 편안함을 제공함을 보여준다. 그럼에도 불구하고 도시근교 임도는 국립공원 등산로보다 더 고요한 공간으로 평가되었으며, 다른 부분에서 부각되는 큰 차이점은 없는 것으로 나타났다. 결과적으로 국립공원 등산로보다 자연의 풍부함은 제공하지 않을지라도 도시근교 임도가 국립공원의 대안으로 충족할 수 있는 가능성이 있는 사실을 시사하고 있다.

본 연구의 결과는 다음과 같이 요약될 수 있다.

1. 체력 증진의 측면에서 도시근교 임도를 이용하는 것이 국립공원 등산로에서 보다 더 좋은 환경을 제공한다.
2. 도시근교 임도의 주변 환경이 국립공원 등산로에서 제공된 자연환경에 비교해 볼 때 환경적 측면에서 낮은 만족감을 보인다 할지라도 더 고요한 공간이며 즐겁고 쉽게 걸을 수 있는 공간이다.

이 연구의 목적은 국립공원의 등산로가 등산활동에 부적합한 공간이라는 점을 밝히는 것이 아니고, 도시형 임도가 국립공원의 등산로의 대안으로 부족함이 없다는 사실을 제안하기 위한 것이다. 이 결과를 통하여 우리나라의 등산인구를 도시형임도로 분산시킬 수 있다면, 국립공원 등산로의 과도한 이용을 줄이고 무리한 등산으로 인한 안전사고를 예방할 수 있게 될 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

1. American College of Sports Medicine. 2000. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, MD.
2. Fletcher GF. 1997. How to implement physical activity in primary and secondary prevention: a statement for healthcare professionals from the Task Force on Risk Reduction, American Heart Association. *Circulation* 96: 355-357.
3. Iknoin T. 1995. *Fitness Walking*. Human Kinetics Publishers. 161 pp.
4. IUFRO. 2010. ForHealth - IUFRO task force on forest and human health. Assessed in <http://www.forhealth.fi> on 1 September 2010.
5. KNP (Korea National Park). 2010. Breathing nature. Assessed in <http://english.knps.or.kr> on 1 September 2010.
6. Korea Forest Therapy Forum. 2010. Forest therapy. Assessed in <http://foresttherapy.or.kr/> on 1 September 2010.
7. Size Korea. 2010. Size of human body. Assessed in <http://sizekorea.kats.go.kr> on 1 September 2010.