

하퇴 절단 환자의 족부 종류에 따른 심폐 기능의 비교

울산의대 서울중앙병원 재활의학과 물리치료실, 인제대학교 작업치료과^{a)}

안왕훈 · 김영희^{b)}

A Comparison of Cardio-Pulmonary Function by the use of a Single Axis Foot and SACH Foot in Below-Knee Amputation

Ahn, Wang-Hun, Kim, Young-Hee^{b)}

Dept. of Physical Therapy and Rehabilitation, Asan Medical Center

Dept. of Occupational therapy, University of Inje^{a)}

- ABSTRACT -

This study was to measure whether single axis foot or the SACH foot applied to below-knee amputation patients would bring positive changes to the patients' cardio-pulmonary function, and help them to overcome their disability.

The experiment took place at Asan Medical Center, University of Ulsan, from July 20th to November 20th, 1999 with 10 below-knee amputation patients. The patients were asked to equip single axis foot and SACH foot by turns and lead them to walk on a treadmill which was designed to increase its steep slope. Patients heart rate and blood pressure were recorded before and after their walking.

The heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure of the patients who were equipped with, either SACH foot or single axis foot, have been increased with as the slant becoming steeper. The heart rates during the experiment did not show relevant changes according to the kind of foot used and the gradient, but the changes occurred before and after the walking($p=0.0001$). The similar result of systolic blood pressure was found during the walking($p=0.01$).

<본 논문은 인제대학교 학술 연구 조성비의 보조에 의한 것임.>

Below-knee amputation patients are expected to walk and perform the routines better, no matter what type of foot is used, as long as they wear an artificial foot properly and taking features of foot product into consideration

key Words: Below knee-amputation, SACH foot, Single axis foot, Cardiopulmonary function

I. 서론

우리 나라의 지체 장애인 수는 1995년을 기준으로 732,277명으로 추정되고 있으며 전체 장애인들 중에 58.6%를 차지하고 그 중에 절단으로 인한 장애인 수는 87,000명으로 12%에 달하고 또한 지체장애 중에 하지절단이 차지하는 비율은 약 3.9%인 29,000명 정도로 추정된다(정기원 등, 1995). 해마다 사고, 질병, 산업재해 등으로 장애자가 늘어나고 있으며 특히 절단으로 인한 장애는 영구적이므로 그들에게 남아있는 능력을 최대한 발휘시켜 불구를 최소화하는 것이 재활의 궁극적 목적이라 할 수 있다. 최근에 다양한 의지의 발달은 절단 후에 장애를 극복하는데 크게 기여하고 있으며 의지의 선택과 착용연습, 보행 훈련 등의 제반된 문제점과 환자에게 미치는 정신적 충격을 완화시키고 근력과 관절운동범위를 유지 및 강화시키는 것이 무엇보다 중요하다(김진호와 한태륜, 1995). 또한 적절한 의지를 환자에게 적용시킴으로써 에너지 소비를 줄여 심폐기능에 부담을 덜어주는 것도 중요한 과제라 할 수 있다.

하지 의지(lower extremity prosthesis)는 체중을 지지하고 보행을 도우며 외관을 좋게 하는 목적으로 사용되고 있다. 그 중에 하퇴 의지(below knee prosthesis)는 생체역학적 원칙을 적용함으로써 의지의 안정성, 기능, 착용감을 좋게 할 수 있다. 하퇴 의지의 구성은 족부-족관절부(foot ankle assembly), 하퇴부(shank), 소

켓(socket), 현가 장치(suspension device)로 이루어진다. 또한 하퇴 의지에서 가장 흔히 쓰이는 족부-족관절부는 단축족부(single axis foot)와 SACH(Solid Ankle Cushion Heel) 족부이다(Goh et al, 1984). SACH 족부는 가볍고, 미관상 보기 좋으며, 소음이 적고, 유지비가 적게 들며 움직임이 크지는 않지만 내반(Inversion), 외반(Eversion), 배측굴곡(dorsi flexion), 저측굴곡(plantar flexion) 등 여러 방향의 움직임이 조금씩 일어나기 때문에 체중의 이동이 자연스러워 원활한 보행을 하기에 적합하다는 장점을 가지고 있다. 반면 이 족부의 단점은 배측굴곡(dorsi flexion), 저측굴곡(plantar flexion)이 일어나긴 하지만 관절부가 없어 이 움직임은 거의 제한되어 있으며 안정성이 요구되는 고위 절단자, 활동성이 많은 절단자, 고령자 등에는 적합하지 않다는 것이다. 단축 족부는 금속으로 만든 관절장치가 있어 SACH 족부에 비해 무겁긴 하지만 배측굴곡과 저측굴곡이 각도상 많이 일어나는데 저측굴곡 때는 뒤쪽의 범퍼(bumper)가 눌리고 배측굴곡 때는 앞쪽의 범퍼가 눌러 저항을 주게되며 저측굴곡은 15°까지 배측굴곡은 5°까지 일어난다. 또한 내반, 외반이 일어나지 않으므로 내외측(medio-lateral) 안정성이 뛰어나서 노인의 경우에 많이 쓰인다(이재학 등, 1993; Kottke et al, 1982).

하퇴(below knee)절단 환자에 비해 대퇴(above knee)절단 환자가 더 많은 에너지를 소비한다(Fisher와 Gullickson, 1978; Huang et

al, 1979). 또한 선행연구에서 족부의 종류는 다르지만 SACH 족부가 에너지 축적형(Energy storing) 족부에 비해 에너지 소비가 더 요구된다는 사실은 잘 알려져 있다. 따라서 SACH 족부는 천천히 보행하는 환자에게 적합하다(Casillas et al, 1995). 그러나 하퇴절단 환자에 있어 단축족부와 SACH 족부에 관한 직접적인 비교 연구는 아직 미진한 상태이다. 따라서 본 연구에서는 우리 나라 하퇴절단 환자에게 단축족부와 SACH 족부를 직접 적용하고 비교함으로써 실제로 어떤 족부가 환자의 심폐(Cardio-pulmonary) 기능에 더 많은 변화를 주는지 분석하고자 실시하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 아산재단 서울중앙병원에서 1998년 3월부터 1999년 9월까지 절단수술을 받은 하퇴(below knee)절단 환자 13명중 심장 질환을 앓고있는 3명을 제외한 10명을 대상으로 하였으며 연구기간은 2000년 2월 27일부터 6월 10일까지 약 4개월간 실시하였다. 대상자 10명 모두 남자였고 연령은 25세에서 69세까지로 평균나이는 51.5 ± 18.3 세, 체중은 51 kg에서 74 kg까지로 평균 64.0 ± 7.5 kg 이며 의지를 처음 착용하고 측정할 때까지의 보행기간은 60일에서 330일간으로 평균 225.2 ± 110.8 일 이었다. 대상자 중에 8명은 당뇨, 혈관질환 등으로 인한 절단환자였고 2명은 외상 등 사고로 인한 절단환자였다. 연구중 절단단(stump)에 찰과상(abrasion wound)이나 통증(pain)등의 문제가 생기는 것을 방지하

표 1. 연구 대상자의 일반적인 특성

나이	몸무게	보행기간
51.5 ± 18.3	64.0 ± 7.5	225.2 ± 110.8

기 위해서 혈관 질환으로 인한 8명의 절단환자는 의지를 착용하고 가정에서 충분히 일상생활 및 보행을 하고 6개월이 지난 후, 그리고 비교적 절단단(stump)에 문제가 생기지 않은 외상으로 인한 2명의 절단환자는 2개월이 지난 후에 조사를 실시하였다.

2. 연구 방법

연구 대상자들에게 자기 기입식 설문지를 이용하여 일반적인 특성을 기록하였고 트레드밀에서

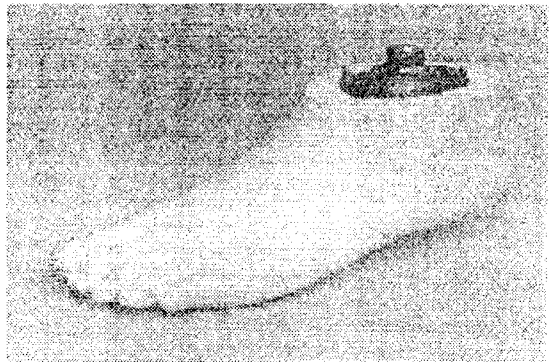


그림 1. Single Axis Foot



그림 2. SACH Foot

1) EW 272. National. Japan. 1998.

0°, 5°, 10°, 15°, 20° 각도로 단축족부와 SACH 족부를 교대로 착용시켜 성인의 평균적인 경제속도인 1.2 m/sec 속도로 10분간 걷게 한 후 혈압(blood pressure)과 심박동수(heart rate)를 보행 전·후로 각각 측정하였다. 또한 경사각도를 변경시킬 때마다 10분간 휴식시간을 주었으며 측정도구는 정확도를 위해 디지털 전자 혈압계를 사용하였다. 연구에 사용된 단축족부의 무게는 475 g이었고(그림 1), SACH(solid ankle cushion heel) 족부의 무게는 372 g이었다(그림 2).

3. 분석 방법

분석 방법 중 일반적인 특성과 족부의 종류에 따른 혈압과 심박동수의 평균값을 구하였고 보행 전·후 혈압의 변화와 심박동수의 변화는 repeated three-way ANOVA를 실시하였으며 자료처리는 PC/SAS를 이용하였다.

Ⅲ. 연구 결과

연구 대상자는 모두 10명의 성인 남자였으며 연령은 25세에서 69세까지 평균 51.5 ± 18.3세, 체중은 51 kg에서 74 kg까지 평균 64.0 ± 7.5 kg이고 의지를 착용하고 측정할 때까지의 보행 기간은 60일에서 330일 까지 평균 225.2 ± 110.8일 이었다.

표 2. 족부(Foot) 종류에 따른 심박동수

(Unit : beat)

	SACH 족부		단축족부	
	보행전	보행후	보행전	보행후
	심박동수	심박동수	심박동수	심박동수
0°	79.2±10.3*	83.5±9.0	77.8±5.3	81.5±5.3
5°	79.3± 9.9	85.1±9.0	77.2±5.6	82.2±5.8
10°	78.7± 7.0	85.2±8.2	77.7±4.5	83.9±6.3
15°	79.0± 8.8	86.6±8.3	76.9±5.6	84.8±5.7
20°	78.8± 5.8	87.0±7.5	75.9±5.4	86.2±7.1

* 평균 ± 표준편차

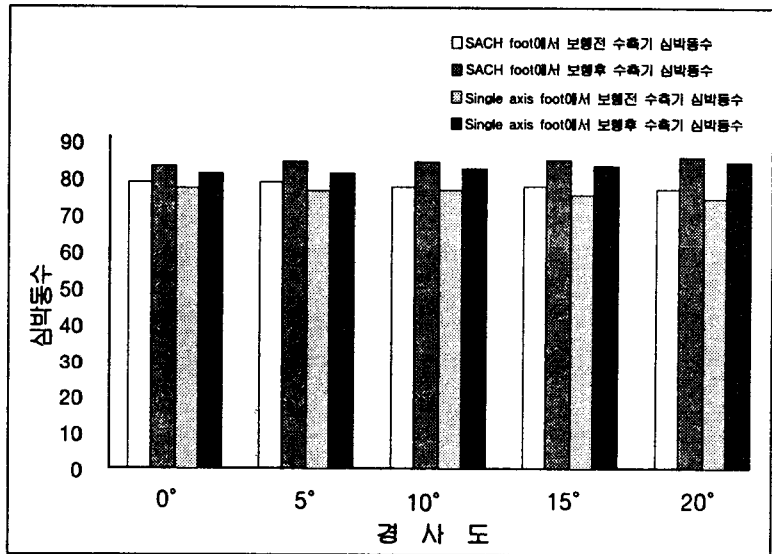


그림 3. 보행 전·후 족부 종류에 따른 심박동수 변화

표 3. 족부(Foot) 종류에 따른 수축기혈압

(Unit :mmHg)

	SACH 족부		단축족부	
	보행전	보행후	보행전	보행후
	심박동수	심박동수	심박동수	심박동수
0°	128.0±10.9*	131.7±11.2	128.5±11.5	129.8±13.5
5°	128.7±11.9	133.1±11.6	129.0±10.5	131.9±13.3
10°	129.7±14.0	134.1±12.3	130.5±10.6	134.8±12.7
15°	129.6±14.9	137.0±11.6	130.0±11.9	136.8±14.0
20°	128.9±15.3	136.5±12.1	129.3±12.0	137.0±15.7

* 평균 ± 표준편차

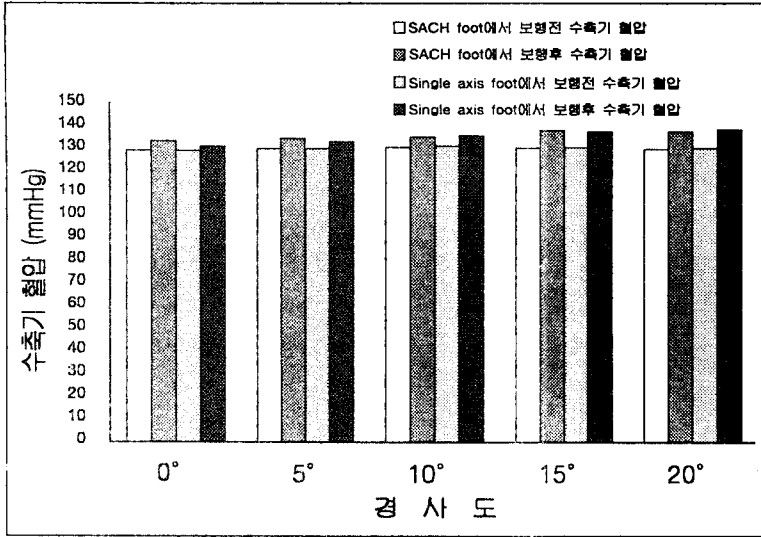


그림 4. 보행 전·후 족부 종류에 따른 수축기혈압의 변화

표 4. 족부(Foot) 종류에 따른 이완기혈압

	(단위: mmHg)			
	SACH 족부		단축족부	
	보행전 심박동수	보행후 심박동수	보행전 심박동수	보행후 심박동수
0°	85.2±10.4*	85.9±11.8	85.9±14.0	86.5±15.6
5°	86.6±11.9	87.6±13.5	88.1±11.9	88.6±16.5
10°	89.2±13.9	88.3±13.3	88.0±12.3	89.2±14.3
15°	88.8±15.3	91.2±16.0	87.6±13.2	92.4±14.7
20°	88.0±16.2	90.8±14.7	86.4±11.7	91.9±15.2

* 평균 ± 표준편차

표 5. 보행시 심박동수 변화

	평방향	평방평균	자유도	F값	P값
경사도	59.85	14.96	4	0.29	0.89
족부종류	167.45	167.45	1	3.21	0.08
측정시기	2145.13	2145.13	1	41.07	0.00*
경사도·족부종류	9.43	2.36	4	0.05	1.00
경사도·측정시기	165.95	41.49	4	0.79	0.53
족부종류·측정시기	0.25	0.25	1	0.00	0.96
경사도·족부종류·측정시기	13.73	3.43	4	0.07	1.00

* p < 0.05

족부의 종류에 따른 심박동수, 수축기혈압, 이완기혈압의 평균은 표 2, 3, 4에서 알 수 있으며 보행 후에 SACH 족부, 단축족부 모두에서 경사 각도가 증가할수록 심박동수와 수축기혈압이 증가하는 경향을 볼 수 있었다(그림 3, 4).

보행시 심박동수의 변화는 단지 보행 전·후에서만 유의한 차이를 보였으며 (p=0.0001) 족부의 종류와

경사도 그리고 각 변수간의 상호적 요인에 따라서는 유의한 차이를 보이지 않았다(표 5). 보행시 수축기혈압의 변화도 보행 전·후에서만 유의한 차이를 보였을 뿐(P=0.01)이고 나머지 요인에서는 유의한 차이를 보이지 않았다(표 6). 그리고 보행시 이완기혈압의 변화는 모든 요인에서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 7).

IV. 고찰

혈압은 혈관의 위치에 따라 큰 차이가 있으며 대동맥, 소동맥, 모세혈관 및 소정맥, 정맥, 대정맥 등의 압력이 다르기 때문에 그 혈관에 명칭을 붙여서 대동맥 혈압, 동맥 혈압, 소동맥 혈압 등으로 부른다. 그러나 일반적으로 우리가 혈압이라고 부르는 것은 큰 동맥내의 압력 즉, 동맥 혈압(arterial pressure)을 의미한다. 동맥 혈압은 오로지 심장의 박동에 연유

표 6. 보행시 수축기혈압의 변화

	평방향		자유도	(단위 : mmHg)	
	평방합	평방평균		F값	P값
경사도	417.37	104.34	4	0.65	0.63
족부 종류	0.05	0.05	1	0.00	0.99
측정시기	1275.13	1275.13	1	7.95	0.01*
경사도 · 족부 종류	14.63	3.66	4	0.02	1.00
경사도 · 측정시기	199.15	49.79	4	0.31	0.87
족부 종류 · 측정시기	10.13	10.13	1	0.06	0.80
경사도 · 족부 종류 · 측정시기	10.85	2.71	4	0.02	1.00

* p < 0.05

표 7. 보행시 이완기혈압의 변화

	평방향		자유도	(단위 : mmHg)	
	평방합	평방평균		F값	P값
경사도	409.63	102.41	4	0.53	0.71
족부 종류	4.21	4.21	1	0.02	0.88
측정시기	171.13	171.13	1	0.88	0.35
경사도 · 족부 종류	16.77	4.19	4	0.02	1.00
경사도 · 측정시기	136.65	34.16	4	0.18	0.95
족부 종류 · 측정시기	22.45	22.45	1	0.12	0.73
경사도 · 족부 종류 · 측정시기	23.23	5.81	4	0.03	1.00

* p < 0.05

한 것이며 혈액 순환의 원동력이 된다. 심장의 심장 주기 중 수축기는 혈액을 대동맥 내로 밀어 내므로 혈압이 매우 높고, 이완기 중에는 혈액을 대동맥으로 밀어내지 않기 때문에 혈압이 낮다. 신경에 의한 혈압 조절 기전은 매우 강력하며 신체의 상태에 따라 신속하게 조절될 수 있다(김정진, 1987). 즉, 전신에 분포되어 있는 혈관을 축소 또는 확장시켜서 혈관의 저항을 변동시키고 심장 활동도 촉진 또는 억제시키므로 심박출량에 영향을 주어 혈압을 조절한다(Clausen, 1977). 심장 조절 중추의 원심성 신경에는 교감신경과 부교감신경이 있고 이들은 서로 심장에 작용하여 상반적인 영향을 미친다. 또한 혈관 운동 중추에

서 나오는 원심성 신경도 교감신경과 부교감신경인데 전신에 분포되어 있는 혈관에 영향을 미치는 것은 주로 교감신경이다. 정상적인 노화 과정에서도 자율 신경 기능의 손상이 오게 되며 신경병증을 동반하는 만성 질환들에서는 보다 빨리 자율신경 기능 부전을 초래한다(Kajijer와 Sachs, 1985; Tate et al, 1994). 고혈압이나 당뇨로 인한 절단 등 다양한 신경계 질환자에서 자율신경 기능의 부전은 장기적으로 삶의 질을 떨어뜨리고 수명을 단축시키는 역할을 한다(Ewing et al, 1985; Kunesch와 Reiner, 1989). 하퇴 절단 환자들만을 대상으로 한 본 연구에서는 족부의 종류에 따른 SACH 족부와 단축족부 모두 경사 각도가 증가할수록 수축기혈압(systolic blood pressure)과 이완기혈압(diastolic blood pressure)이 조금씩 증가하는 경향을 보였다. 수축기혈압은 보행 전 · 후에서만 유의한 차이가 있었을 뿐(표 6, p=0.01)이고 경사도,

족부의 종류 등 다른 측면에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이완기혈압에서는 보행 전 · 후 뿐만 아니라 경사도, 족부의 종류 등 모든 면에서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 심박동수는 2가지 인자에 의해 영향을 받는데 첫째로 심박동량은 일부분 지배 신경의 영향을 받는다. 즉, 교감신경이 흥분되면 심장근의 수축력은 증대되고 부교감신경이 흥분되면 심장근의 수축력이 오히려 약화된다. 둘째로 심박동량은 심장근 섬유질의 길이에 의존하는데, 어느 한도 내에서 심장근 섬유의 길이가 길어지면 길어질수록 이에 비례하여 수축력이 증대된다. 즉, 심장이 이완 상태에 있을 때 많은 혈액

이 심장으로 흘러 들어와서 심장이 팽대되므로 자연스럽게 심장근 섬유의 길이가 늘어나게 된다. 이런 상태에서 심장이 수축하게 되면 섬유의 길이가 늘어나 있기 전에 비하여 더욱 강력하게 수축된다. 따라서 심실 내에 있던 혈액은 남김없이 동맥 내로 배출된다. 심장의 이와 같은 성질을 Starling의 심장 법칙 또는 Franke-Starling의 법칙이라고 부른다(김정진, 1987).

심박동수는 안정 상태 하에서 매분 70회이지만 때에 따라서는 심박동수가 180 회/min 까지도 증가된다. 심박동수에 영향을 미치는 요인은 첫째로 온도의 변화로서 우리가 아주 심한 운동을 하든지 또는 질병으로 체온이 높아지면 심박동수가 현저하게 증가가 나타난다(Petro et al, 1970). 여러 학자들은 심장에 대한 온도의 영향을 구명하기 위해 개구리 또는 자라의 심장을 체외로 적출하여 Ringer씨 용액에 넣고 심장을 관류하는 생리식염수의 온도를 높인 경우에는 심박동수가 현저하게 증가하고 낮은 온도의 생리식염수를 관류시키면 심박동수가 현저하게 감소하였다고 보고하였다. 둘째는 화학 물질의 효과로서 전신적 흥분, 공포, 육체적으로 급한 상태 및 격심한 근육 운동 등의 각종 스트레스에 노출되면 부신수질에서 분비되는 호르몬인 에피네프린(epinephrine)이 많이 분비되며(Falls, 1968), 이 호르몬은 심박동수를 증가시키고 심장근의 수축력을 강화시키는 효과를 가지고 있다. 셋째는 신경성 효과로 심장에는 자율신경계의 교감신경과 부교감신경이 분포하며 교감신경이 흥분하면 심박동수가 증가되고 심장근 내에서의 흥분 전도 속도가 빨라지며 심장근의 수축력이 강화되고 관상 순환계의 혈류량이 증가한다(Poliner et al, 1980; Rowell, 1974). 그러므로 교감신경의 흥분은 심장 기능을 촉진하는 작용을

한다. 본 연구에서도 SACH 족부, 단축족부 모두 경사 각도가 증가할수록 심박동수가 조금씩 증가하는 경향을 보였다. 그러나 보행에 따른 심박동수의 변화는 단지 보행 전·후에서만 유의한 차이를 보였을 뿐($p=0.0001$)이고 경사도, 족부의 종류 등 다른 측면에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 5).

일생에 처음 질병이나 외상 등 각종 원인에 의해, 절단이라는 장애를 갖게 되는 환자에게는 남은 일생을 살아가는데 있어 의지(prosthesis)가 상당히 중요한 부분을 차지한다. 따라서 처음 착용하는 의지를 적절하게 절단 환자에게 적용하는 것은 무엇보다 중요하다. 본 연구를 시작하기 전에 저자는 단축족부 보다 SACH 족부가 배측굴곡과 저측굴곡 각도가 제한되어 있으므로 경사를 오를 때 더 많은 에너지를 소비하게 되어 심폐 기능에 더 큰 부담을 줄 것으로 예상하였다. 그러나 본 연구에서는 두 종류의 족부 모두 보행 여부에 의해서만 심폐 기능에서 유의한 차이를 보였을 뿐이고 착용한 족부 종류에 따라서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 따라서 족부 종류에 따른 심폐 기능의 차이는 나타나지 않으므로 서론에서 기술한 각 족부의 장·단점을 잘 이해하여 보다 더 적절한 족부를 환자에게 적용하는 것이 중요하다고 사료된다.

V. 결론

하퇴 절단 환자 10명을 대상으로 한 본 연구에서는 SACH 족부와 단축족부를 직접 환자에게 교대로 적용하여 어떤 종류의 족부가 심폐 기능에 더 부담을 주는가를 알아보았고 결론은 다음과 같다.

1. 족부(foot)의 종류에 따른 심박동수, 수축기

혈압, 이완기혈압은 SACH 족부, 단축족부 모두에서 경사 각도가 증가할수록 조금씩 증가하였다.

2. 보행시 심박동수($p=0.0001$), 수축기혈압($p=0.01$)의 변화는 보행 전·후에서만 유의한 차이가 있었고 경사도, 족부의 종류 등 다른 측면에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

3. 보행시 이완기혈압에서는 보행 전·후 뿐만 아니라 경사도, 족부의 종류 등 모든 측면에서 통계학적인 유의성은 나타나지 않았다.

따라서 하퇴 절단 환자들은 어떤 족부를 사용하든 간에 그 제품이 갖고있는 특성을 고려하여 적절히 착용한다면 좀 더 원활한 보행과 일상 생활을 할 것으로 기대되고 앞으로는 슬관절 이단, 대퇴 절단, 고관절 이단 등 다양하게 절단 환자를 대상으로 연구되어 진다면 그들이 절단으로 인한 장애를 극복하고 남은 삶을 당당하게 살아갈 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Casillas JM, Dulieu V, Cohen M, et al. Bioenergetic comparison of a new energy-storing foot and SACH foot in traumatic below-knee vascular amputation. Arch Phys Med Rehabil, 76(1):39-44, 1995.
- Clausen JP. Effect of physical training on cardio-vascular adjustments to exercise in man. Physiol Rev, 57: 779, 1977.
- Ewing DJ, Martyn CN, Young RJ, et al. The value of the cardio-vascular

autonomic function tests; 10 years experience in diabetes. Diabetes care, 8; 491-498, 1985.

- Falls HB. Exercise physiology. New York, Academic Press; 1968.
- Fisher SV, Gullickson G. Energy cost of ambulation in health and disability, a literature review. Arch Phys Med Rehabil, 59; 124-133, 1978.
- Goh JCH, Solomonidis SE, Spence WD, et al. Biomechanical evaluation of SACH and uniaxial feet. Prosthetic Orthotic Int, 8; 147-154, 1984.
- Huang CT, Jackson JR, Moore NB, et al. Amputation: energy cost of ambulation. Arch Phys Med Rehabil, 60; 18-24, 1979.
- Kaijer L, Sachs C. Autonomic cardiovascular response in old age. Clin Physiol, 5; 347-357, 1985.
- Kottke, Stillwell, Lehmann. Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation. W.B.Saunders Company; 921-935, 1982.
- Kunesch E, Reiner K. A simple method for the routine assessment of heart rate variation in autonomic neuropathy. Electromyogr Clin Neurophysiol, 29; 293-297, 1989.
- Petro JK, Hollandee AP, Bouman LN. Instantaneous cardiac acceleration in man induced by a voluntary muscle contraction. J Appl Physiol, 29; 794, 1970.

- Poliner LR, Dehmer GJ, Lewis SE, et al. Left ventricular performance in normal subjects. *circulation*, 62: 528, 1980.
- Rowell LB. Human cardiovascular adjustments to exercise and thermal stress. *physiol Rev*, 51: 75, 1974.
- Tate CA, Hyek MF, Taffet GE. Mechanisms for the responses of cardiac muscle to physical activity in old age. *Med Sci Sports ex*, 26: 561-567, 1994.