

후향적 연구를 통한 맞춤형 족부보조기와 한방치료를 병행한 편평족 환자의 인체중심선 변화에 대한 연구

성진욱¹, 유선애², 조성우¹

¹동의대학교 한의과대학 한방재활의학과교실
²동의대학교 한의과대학 소아과학교실

Received : 2017. 05. 29 Reviewed : 2017. 06. 07 Accepted : 2017. 06. 08

Effects of Korean Medical Treatments Combined with Foot Orthotics on Patients' Center of Gravity with Flat Foot : a retrospective study

Jin-Wook Sung, K.M.D.¹, Sun-Ae Yu, K.M.D.², Sung-Woo Cho, K.M.D.¹

¹University*, Department of Pediatrics, College of Korean Medicine
²Dong-Eui University

Objectives : The purpose of this study is to find out the effect of Korean Medical treatments combined with Orthotics on patients' center of gravity with flat foot.

Methods : We reviewed the medical records of 24 patients diagnosed with flat foot. They had received Korean medical treatments combined with Foot Orthotics. To estimate the efficacy in rebalancing of body, we analyzed the changes in center of gravity.

Results : Among the 24 patients, 13 were male and 11 were female. There was no statistically significant change in frontal angle at the time of treatment. But side angle was changed statistically significant(P=0.009). There was no difference according to sex of male and female.

Conclusion : In this study, We found that Korean Medical treatments with Foot Orthotics was effective for correction of patients' center of gravity with flat foot.

Key words : Foot Orthotics, Flat Foot, Center of Gravity, Korean Medical Treatments.

I. 서 론

인간이 두 발로 보행을 하게 되어 직립활동과 양손을 사용할 수 있는 기능을 얻는 대신에 척추는 만곡이 발생하였고, 인체에서의 좌우, 전후 균형이 중

요하게 되었다. 이러한 인체의 균형은 크게 기립시 전면부에서의 좌우 균형과 측면부의 전후 균형으로 볼 수 있다. 전면부에서의 좌우 균형은 추선이나 모아레 등을 통하여 측정하여 족 내과 정중앙 기준으로 고정점을 설정하며, 측면의 전후균형은 족외과

■ 교신저자 : 조성우, 부산광역시 부산진구 양정로 62 동의대학교 한의과대학 한방재활의학과
Tel : (051) 850-8671 Tel : (051) 850-8670 E-mail : luxy@daum.net

를 기준으로 설정하여, 그 기준에서 벗어날 경우 균형이 맞지 않는 것으로 본다¹⁾.

경추의 전만, 흉추의 후만, 요추의 전만으로 연결되는 척추의 측면에서의 만곡은 척추의 효과적인 하중과 충격 흡수 및 척추 근육의 적절한 작용을 할 수 있도록 하며 기립자세를 유지하는데 중요한 역할을 한다²⁾.

만일 인체의 균형이 맞지 않게 되어, 인체의 모든 분절들이 수직으로 정렬되고 신체 중력 중심이 모든 관절들의 축을 통과하게 되는 올바른 자세를 갖지 못하게 되면, 정상적인 척추의 만곡에 점진적인 변화를 일으켜 과도한 척추 전만증, 후만증, 측만증과 같은 질환을 만들게 되며 무리한 부하는 척추관절 및 추간판에 영향을 일으켜 추간판의 퇴행성 변화, 관절막의 염증, 파열, 근육의 수축, 신경의 압박 등을 일으키게 된다³⁾.

이렇듯 중요한 인체의 균형은 인체의 무게 중심과 자세를 기저면 내에서 유지하기 위해 지속적으로 이루어지는 자세의 조절과 적응 과정의 결과이다. 이 과정에서 발은 서 있을 경우 하지의 근육 조절을 담당하고, 땅의 상태에 맞도록 다리의 상태를 조절해 주는데 중요한 역할을 맡는 구심성 자극의 핵심이 된다⁴⁾.

발은 그 모양에 따라 정상발, 편평족(평발, flat foot, pes planus), 요족(까치발, pes cavus)으로 나눌 수 있다. 정상발은 발의 모양과 형태, 기능에 문제가 없는 정상적인 발로서 대부분의 사람들이 이에 해당한다고 볼 수 있다. 편평족은 족저부의 내측 세로 아치(longitudinal arch)가 감소되어 족저부가 편평하게 되는 변형을 총괄하여 지칭하여 말하는 것으로 후족부외반, 전족부외전 등의 변형을 흔히 동반한다. 요족은 편평족의 반대변형으로 후족부에 대하여 전족부가 침착변형을 일으켜 고정되어 세로궁이 비정상적으로 높아져 있는 질환이다⁵⁾.

편평족은 주상골의 안정성을 유지하는 족궁의 뼈 구조물의 역학적 지지력의 문제로 발생하며, 주상골과 거골의 하강과 더불어, 종골이 바깥쪽 방향으

로 밀려나가게 된다⁶⁾. 따라서 보행시에는 정상범위보다 회내되는 정도가 과하게 되거나 지연되는 등의 형태를 나타나게 되어, 충격흡수 능력이 떨어지며, 이로 인한 피로의 증가 등 정상발보다 기능적으로 떨어진다고 볼 수 있다⁷⁾.

이에 관한 치료법으로는 침치료, 추나치료 등의 보존적인 치료를 시행하고 있으며, 근래에 키네시오 테이핑, 족부 보조기 등의 지속적인 압력을 가해지는 치료에 관한 관심이 높아져 가고 있는 실정이다⁸⁾.

족부 보조기 요법은 발의 구조에 맞는 압력을 주어 발을 적절한 위치로 유지하고 발의 가장 이상적인 구조를 찾아내어 발의 기능성을 높이는 요법이다. 이에 발의 관절뿐만 아니라 발목, 무릎, 허리, 척추 등 여러 관절들에 영향을 주어 걸을 때 발생하는 부담을 덜어주며, 통증의 경감 및 기능 향상 효과를 얻을 수 있다⁹⁾.

족부 보조기를 사용한 연구는 측만증이나 비대칭, 요추 추간판 탈출증 등 여러 각도로 진행되었으나¹⁰⁻¹²⁾, 편평족 환자의 체형 교정에 족부보조기와 한방치료를 같이 시행한 경우는 아직 보고된 바가 없었다.

이에 저자는 임상에서 족부보조기와 한방치료를 같이 병행하여 환자의 인체 중심선 개선을 통해 체형이 교정되는 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

2015년 7월 1일부터 2016년 6월 31일까지 부산 소재 한 한의원에 통증 치료 및 체형교정을 목적으로 내원하여 치료를 종료한 환자 중 선정기준에 만족하는 24명의 차트를 후향적으로 조사하였다.

1) 선정 기준

- (1) 20세 이상 60세 이하인 자
- (2) 경추 및 요추의 방사선 진단검사 및 이학적 검사 상 특이사항이 없는 자
- (3) 족부 검사상 편평족으로 나타난 자
- (4) 족부 보조기를 6시간이상 장시간 착용한 자

2) 평발 측정 기준

측정 장치로 족압측정기(GHF-550, GHiWell, 한국)를 사용하여 족부의 중앙선 이상의 압력을 받는 모양을 나타낸 경우를 편평족으로 진단하였다 (Fig. 1.).

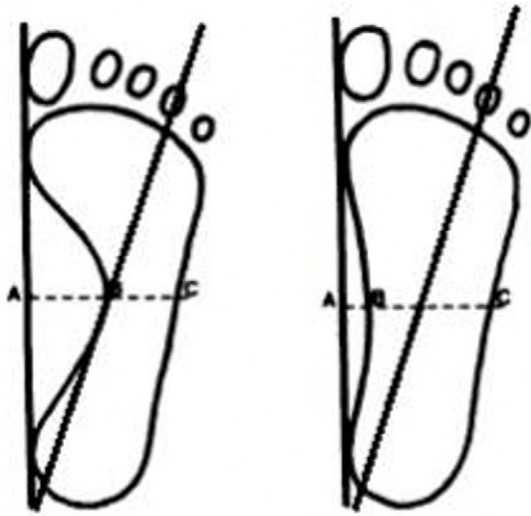


Fig. 1. Flat Foot.

2. 연구방법

모든 환자는 침구치료 및 추나치료를 시행하였고, 일상 생활동안 족부보조기를 착용하고 하루 1시간 이상 견도록 했으며 운동요법을 병행하도록 교육되었다.

1) 침구치료

일회용 stainless steel needle (0.25×30mm 동방침구제작소, 한국)을 사용하여 주 2~3회 시침하였으며, 환자의 통증을 개선하기 위하여 경항부, 요부의 아시혈 위주로 하여 風池(GB20), 肩井(GB21), 天主(BL10), 肩外兪(SI14), 大腸兪(BL25), 志室(BL52), 承山(BL57) 등을 선혈하여 자침의 깊이는 경혈에 따라 10~35mm로 하였고, 15분에서 20분간 유침하였다.

2) 추나 교정 치료

환자의 골반을 치료하기 위하여 족지분석을 우선 실시하여 환자의 장,단족을 분석한 후에 정골추나기법인 요추 굴곡신연기법과 복와위 하지거상 장골 교정법, 복와위 천골 측굴회전 교정법, 측와위 요추 회전 신전법, 복와위 양손 두상골 교정법을 시행하였다. 그리고, 근막이완수기요법인 롤핑요법을 같이하여 하지부의 비복근 및 가자미근의 근복부와 굳어져 있는 근막을 이완시키는 쪽으로 시행하였다. 치료 시간은 10분에서 15분 정도로 하며, 강도는 환자가 큰 통증을 느끼지 않을 정도로 시행되었다.

또한 족부 교정 추나로 내측 아치의 회복을 도와주기 위해 복와위 중입방관절 내회전변위 교정기법과 양와위 주상골 관절가동기법이 시행되었다.

3) 맞춤형 카이프론 열성형 족부 보조기 (Capron Thermoforming Insole)

맞춤형 열성형 족부 보조기는 환자의 발과 정확하게 맞추기 위해 Phodograph(Capron, 프랑스), Feet print(Capron, 프랑스) 및 Vitropress (Capron, 프랑스)를 사용한다.

Phodograph는 잉크로 발본을 떠서 정확한 metatarsal(1st/5th) 라인을 확인하고 그에 맞게

족부 보조기의 재료를 재단하는 과정이다. 이는 중족골과 족부 보조기의 딱딱한 부분과의 간섭을 없애기 위한 과정이다.

이렇게 발에 맞게 재단이 된 족부 보조기가 준비가 되면 Feet print를 이용하여 발에 맞는 몰드를 만든다. 환자는 2개의 실리콘백 위에 양발을 올리고 무릎을 살짝 구부린 상태에서 정면을 바라보게 한다. 그리고 엄지발가락을 들어 올려 내측의 아치를 올려주고 아치가 잘 만들어지지 않을 경우 시술자가 환자의 골반 및 발의 특성을 감안하여 실리콘백을 조절하여 내측아치(medial arch)를 좀 더 높게 만들어준다. 그리고 실리콘백과 발바닥 면을 밀착시킨 상태에서 실리콘백에 공기를 빼서 실리콘백의 형태를 단단하게 유지시킨다. 이미 재단된 족부 보조기와 환자의 족형에 맞는 맞춤형 몰드가 준비되면 족부 보조기를 Vitropress에서 약 2분간 가열을 하고 Feet print 장비의 실리콘백에 얹은 후 환자가 약 1분간 올라가서 압력을 가해 주면 몰드의 형태대로 족부 보조기의 형태가 완성된다. 만들어진 족부보조기는 환자의 신발의 모양에 맞추어 최종적으로 그라인더로 가공하여 맞추었다. 좌우 다리길이 차이가 심한 경우 뒤축 높임(heel lift)을 사용하는 경우도 있었다(Fig. 2).

전체적인 제작방법은 프랑스 Capron 사의 제작 지침을 따랐다.

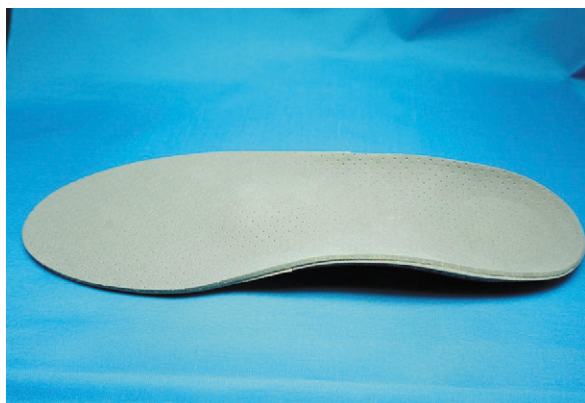


Fig. 2. Insole.

4) 운동요법

편평족의 특성상 내측 아치가 무너져서 비복근과 가자미근의 단축이 필연적으로 발생하게 된다. 이를 치료하기 비복근과 가자미근의 스트레칭을 하루 10분씩 하도록 교육되었다(Fig. 3).

5) 환자의 검사방법

인체중심선의 검사는 치료 전과 치료 후로 나누어 2번 검사하였으며 치료를 시작하기 전에 1회 검사했고 치료 종료 후 1주일 뒤에 내원하여 1회 검사하였다.

인체중심선은 모아레 장치(GMT-2000, ㈜그린모아텍, 한국)를 사용하여 정면과 측면 사진을 측정하였다(Fig. 4).


정확한 측정을 위해 피 측정자는 측정대의 발모양에 따라 체중을 양발에 고르게 주어 반듯이 서도록 한 뒤, 양팔을 편안한 차렷 자세를 취하도록 하였다. 상체의 움직임을 적게 하기 위해 숨을 들이쉬고 내쉬라는 지시를 하고 측정을 하였다.

정면의 경우 양 족내과의 중심을 지나는 수직선과 미간을 지나가는 선이 이루는 각도를 측정하여 이를 정면의 각도 차이로 명하였다. 좌측으로 기울어져 있으면 양(+)로 표기하였고, 우측으로 기울어져 있으면 음(-)으로 표기하였다. 측면의 경우 족외과 앞을 기준으로 한 수직선과 귀 앞을 통과하는 선이 이루는 각도를 측정하여 측면의 각도 차이라고 하였다. 측면을 기준으로 하여 앞쪽으로 기울어져 있으면 양(+)로 표기하였고, 뒤쪽으로 기울어져 있으면 음(-)으로 표기하였다.


3. 자료 분석

측정된 결과는 SPSS 20 for Windows program (IBM Co. USA)으로 통계처리 하였다. 모든 통계분석의 유의수준은 p-value 0.05 미만으로 하였

종아리 스트레칭



- ▶벽을 보고 거리를 두고 선다.
- ▶손을 벽에 댄다.
- ▶왼발은 그 자리에 유지하고 오른발을 뒤로 옮긴다.
- ▶오른쪽 발꿈치를 바닥에 붙이고, 앞가슴을 벽 쪽으로 기댄다. 왼쪽 무릎을 약간 굽혀 가슴을 세운 상태로 움직이도록 한다.



- ▶계단의 모서리에 바로 서고, 양쪽 발꿈치를 모서리 바깥쪽으로 지지 없이 유지한다.
- ▶양쪽 무릎을 똑바로 유지하고, 적어도 한 손으로 지지대를 잡는다.
- ▶가능한 한 아래로 양쪽 발꿈치를 내린다.

Fig. 3. Self-Stretching.

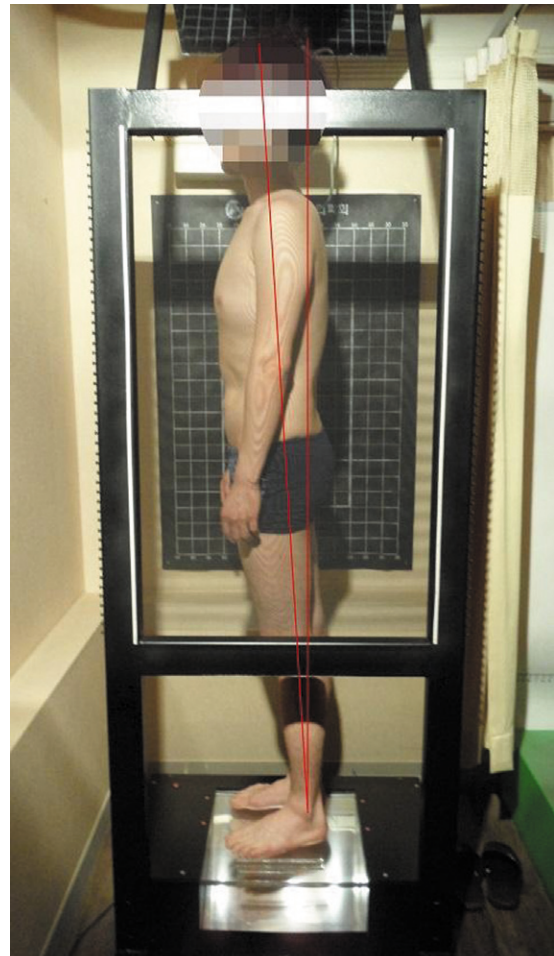
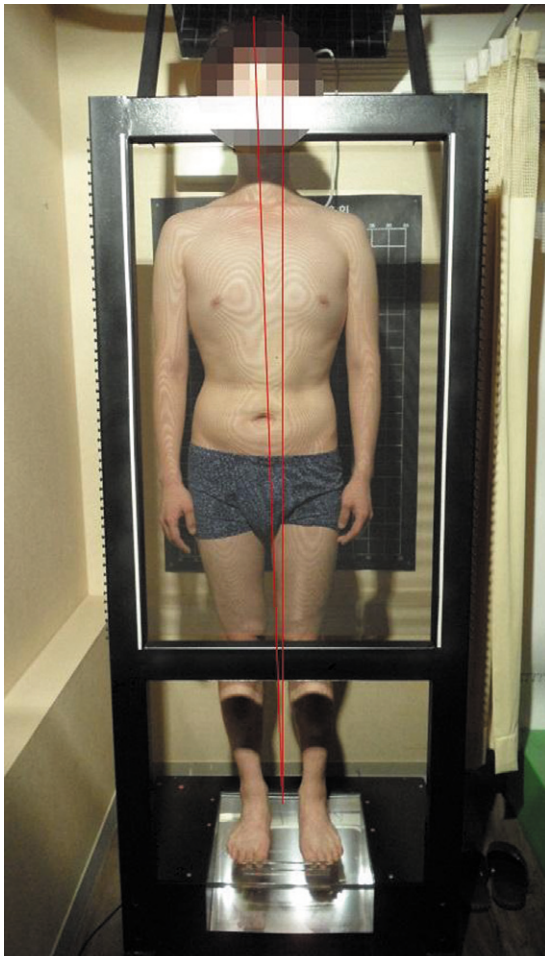


Fig. 4. Center of Gravity Line.

고, 결과 값은 mean±standard deviation으로 표현하였으며, Shapiro-Wilk test를 이용하여 정규성 검정을 하여 통계처리 하였다.

치료 전 후의 변화에 따라 정규성 검정을 통과한 경우 paired t-test를 이용하여 검정하였고, 성별에 따른 치료효과의 차이에 관해서는 Independant t-test를 이용하여 검정하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 일반적 특징

연구 대상 24명 중 남자는 13명이었고, 여자는 11명이었다. 전체 평균연령은 22.50±4.03세, 키는 162.25±11.93cm, 몸무게는 59.71±15.55kg였다. BMI는 22.50±4.03로 측정되었다.

남성의 경우 나이는 23.46±3.77세이며, 키는 168.00±11.03cm, 몸무게는 66.38±14.50kg, BMI는 23.46±3.77로 나타났다. 여성의 경우 나이는 25.18±16.52세 이며, 키는 155.45±9.51cm, 몸무게는 51.82±13.32kg, BMI는 21.36±4.20으로 나타났다(Table I).

2. 정면과 측면의 변화

치료전 정면의 각도차이는 0.80±0.48° 였으며,

치료 후 정면의 각도 차이는 0.80±0.43°였다. 치료 전의 측면의 각도 차이는 3.83±0.95° 였으며, 치료 후에는 각도 차이가 2.64±0.79°로 나타났다 (Table II).

정규 분포 검정에서 측정값이 모두 p값이 0.05 이상으로 나타나 정규분포를 따르는 것으로 나타났으며, 이에 paired t-test를 사용하여 검증을 한 결과 정면에서의 변화는 통계적 유의성이 없는 것으로 나타났으며(p=0.746), 측면에서의 변화는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(p=0.009).

3. 성별에 따른 차이

남자와 여자의 성별에 따른 차이에 관해 조사해보니 남자는 13명, 여자는 11명으로 나타났다 (Table III).

남자는 치료 전 정면의 각도 차이가 0.70±0.56° 이었고, 치료 후에는 0.79±0.46°로 나타났다. 치료 전 측면의 각도 차이는 4.19±1.04° 이었으며, 치료 후에는 2.74±0.75°로 나타났다.

각각의 측정값은 정규분포를 따르는 것으로 나타났으며, 정면 각도의 변화는 -0.09±0.80°으로 Student t-test 상 유의한 차이가 없는 것으로 분석되었다. 그러나 측면 각도의 변화는 1.44±0.99°로 유의한 차이가 있었다(p<0.001).

여자는 치료 전 정면의 각도 차이가 0.91±0.37° 였으며, 치료 후에는 0.81±0.41°로 나타났다.

Table I . General Characteristics

	Male	Female	Total
Sex (male/female)	13	11	24
Age(years)	23.46±3.77	25.18±16.52	22.50±4.03
Height (cm)	168.00±11.03	155.45±9.51	162.25±11.93
Weight (Kg)	66.38±14.50	51.82±13.32	59.71±15.55
BMI*	23.46±3.77	21.36±4.20	22.50±4.032

Values are represented number or mean±standard deviation.

* BMI : Body Massive Index

치료 전 측면의 각도 차이는 $3.40 \pm 0.62^\circ$ 였으며, 치료 후에는 $2.51 \pm 0.86^\circ$ 로 나타났다. 각각의 측정값은 정규분포를 따르는 것으로 나타났으며, 정면 각도의 변화는 $0.10 \pm 0.34^\circ$ 이고, 측면 각도의 변화는 $0.88 \pm 0.58^\circ$ 로 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다($p < 0.001$).

남자와 여자의 각도 변화 비교에서는 정면과 측면 모두 유의한 차이는 없었다.

IV. 고찰

인체의 평형성과 안정성은 발이 지면에 접촉하는 기저면의 넓이에 비례한다. 따라서 정상적인 발이 전후방으로 긴 모양을 갖추어 체중을 지탱하기 위해 충분한 면을 제공해 준다면, 몸의 균형에 큰 지장을 주지 않고 팔이나 다른 부분의 움직임이 크게 발생하는데 안정적인 면을 제공해 줄 수 있다¹³⁾. 몸의

Table II . Average of Incline

	Value	p
Incline of Frontal Plane before treatment	0.80 ± 0.48	
Incline of Frontal Plane after treatment	0.80 ± 0.43	
Incline of Sagittal Plane before treatment	3.83 ± 0.95	
Incline of Sagittal Plane after treatment	2.64 ± 0.79	
Change of Frontal Incline	-0.00 ± 0.63	0.746
Change of Sagittal Incline	1.19 ± 0.86	0.009*

Values are represented number or mean \pm standard deviation.

* : p-value < 0.05 by Paired t-test.

Table III . Comparison with Sex

		Value	p
Male (n=13)	Incline of Frontal Plane before treatment	0.70 ± 0.56	
	Incline of Frontal Plane after treatment	0.79 ± 0.46	
	Incline of Sagittal Plane before treatment	4.19 ± 1.04	
	Incline of Sagittal Plane after treatment	2.74 ± 0.75	
	Change of Frontal Incline	-0.09 ± 0.80	0.676
	Change of Sagittal Incline	1.44 ± 0.99	0.000*
Female (n=11)	Incline of Frontal Plane before treatment	0.91 ± 0.37	
	Incline of Frontal Plane after treatment	0.81 ± 0.41	
	Incline of Sagittal Plane before treatment	3.40 ± 0.62	
	Incline of Sagittal Plane after treatment	2.51 ± 0.86	
	Change of Frontal Incline	0.10 ± 0.34	0.329
	Change of Sagittal Incline	0.88 ± 0.58	0.000*
	Comparison of Male and Female at Frontal		0.116
Comparison of Male and Female at Sagittal		0.103	

Values are represented number or mean \pm standard deviation.

* : Using Paired t-test, p-value < 0.05

균형을 유지하기 위해서는 체성감각계, 중추신경계의 지속적인 조절통합작용이 필요로 하며¹⁴⁾, 중추신경계로부터 예상된 보상적인 앞먹임(feedforward) 명령을 받고, 이것은 자세를 유지하기 위해서 끊임 없는 새로운 감각정보들을 받아들인다¹⁵⁾.

일반적으로 인구의 약 1~20%정도에서 편평족이 나타나며 명확한 원인은 아직 밝혀지지 않았으나 유전적인 요인과 후천적인 요인, 마비, 사고나 비만 등으로 인해 나타날 수 있다¹⁶⁾.

편평족처럼 발의 구조가 정상적이지 않거나 정상인의 경우라도 지속적인 체력활동의 결과 또는 병적인 요소나 비만 등에 의해 신체의 변화가 일어나면, 발의 기능을 비정상적으로 만들게 되어서, 이것으로 인해 신체 분절의 정상적인 정렬이 될 수 없어 관절이나 근육이 손상을 입게 된다¹⁷⁾.

편평족일 경우 거골하관절의 과도한 회내로 인해서 족저근막이 과신장되게 되고, 이로 인해 후족부의 외변이 나타난다. 전족부는 일반적으로 외전되어 있고, 목말뼈와 발배뼈는 압박을 받는다¹⁸⁾. 그로 인해 몸의 균형을 유지하고 안정성을 갖추기 위한 족부 관절의 즉각적인 되먹임의 작용이 떨어져, 정적 평형의 상태 뿐만이 아니라 운동시간 및 하지의 굴근 및 신근의 힘 또한 차이가 난다고 민첩성 또한 떨어진다¹⁹⁾.

따라서 편평족일 경우 하지의 전후 및 좌우 균형을 잡아 주는 능력이 정상인보다 떨어진다고 볼 수 있으며, 지속적인 불균형의 상태가 유지된다면, 결국 인체 전체의 균형이 맞지 않게 되는 결과를 초래할 수 있다고 생각한다.

이러한 편평족의 치료를 위해서 다각도로 연구가 진행되어 왔다. 발을 치료하기 위해 박²⁰⁾은 치료에 키네시오 테이핑이나 로우다이 테이핑을 사용한 연구, 박 등²¹⁾은 근력 강화운동을 통한 연구, 이 등²²⁾은 족부보조기를 이용한 뇌성마비 환자의 연구, 최 등²³⁾은 종골연장술, 관절 제동술, 관절 고정술과 같은 수술적 치료 방법을 사용한 연구도 있었다.

편평족의 치료에 있어 지속적으로 언급되는 족부

보조기는 편평족뿐만 아니라 요족 등 족부의 문제점을 치료하기 위해 다양하게 연구되어 왔다. 족부 보조기를 통해 기형의 예방이나 교정, 충분한 지지면의 조성, 걷기 능력의 향상, 걷거나 서는 운동의 조장 등에 관한 연구도 있었으며²⁴⁾, 적절한 신발의 안창과 족부 보조기를 사용하면 편안한 느낌을 주며 소모되는 근육의 활동을 조절해주며, 운동능력의 향상을 얻을 수 있다는 연구도 있으며²⁵⁾, 개인의 발 형태에 맞는 적절한 족부보조기는 요족과 편평족의 과도하게 압력을 받는 부분을 정상보행처럼 만들어주며 근 피로도를 줄여준다는 연구도 있었다²⁶⁾. 또한 편평족 환자의 경우 족부보조기를 착용을 통해 최대 산소 섭취량과 무산소성 역치의 상승을 가져오며, 운동수행 중 근 피로를 줄여주는 것으로 생각된다는 연구도 있었다²⁷⁾. 족부 보조기와 요추 안정화 운동과 같은 치료적 운동으로 인체의 발, 발목, 하지, 골반, 척추 등의 관절에서 생기는 부정렬이 50%이상 호전된다는 연구도 있었다²⁸⁾. 하지만, 이러한 연구들 중에 전후, 측면 사진의 분석을 통해 편평족의 호전도를 평가하는 연구는 찾을수 없었다.

임상적으로 체형 불균형이 발생한 편평족을 가진 환자의 경우, 편평족으로 인하여 직립 및 보행 시 지속적으로 신체 균형에 좋지 않은 영향을 미치며, 이를 치료하기 위해서는 족부보조기와 한방치료를 병행하는 것이 긍정적인 효과가 있었다. 이에 편평족을 가진 체형 불균형 환자들에게 있어 한방치료와 족부보조기를 병행하여 치료 완료한 환자의 차트를 약 1년간 후향적으로 조사한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

연구대상은 총 24명으로 남자는 13명, 여자는 11명이었으며, 평균연령은 22.50 ± 4.03 세였고 남자는 23.46 ± 3.77 세이며, 여자는 25.18 ± 16.52 세로 나타났다. 남성의 키는 168.00 ± 11.03 cm, 여성의 키는 155.45 ± 9.51 cm로 조사되었다. 몸무게는 남성의 경우 51.82 ± 13.32 kg, 여성의 경우 51.82 ± 13.32 kg로 나타났다. BMI는 남자 21.36 ± 4.20 으

로, 여자 22.50 ± 4.03 로 측정되었다.

치료 전 정면 각도의 경우 평균 $0.80 \pm 0.48^\circ$ 였으며, 치료 후 정면의 각도 차이는 $0.80 \pm 0.43^\circ$ 로 나타났다. 정면의 변화가 큰 차이가 없는 이유는 평발이 있을 경우 한쪽에만 있거나 하는 경우가 아니라 대개 양쪽 발 모두 평발을 가지고 있기 때문이라고 생각된다. 평발의 치료 및 몸의 균형면에서 호전이 일어나더라도 양쪽 모두 동시에 작용하면 전면부에서 바라보는 균형의 축은 크게 달라지지 않게 된다고 생각된다.

치료 전 측면의 각도 차이는 $3.83 \pm 0.95^\circ$ 였으며, 치료 후에는 각도 차이가 $2.64 \pm 0.79^\circ$ 로 나타났다. 측면의 변화는 유의한 차이가 나타났으며 ($p=0.009$), 이는 족부 보조기를 사용한 교정의 효과가 인체 중심선의 이동을 유발했다고 볼 수 있다. 족부 보조기 착용의 주된 효과 중 하나는 발목에 내반운동을 변화시켜서 하지 내측근육의 긴장을 감소시키고²⁹⁾, 발뒤꿈치 접지시 무릎의 정상적인 굴곡 및 적절한 고관절의 굴곡과 신전을 가능케 하고 효과적인 하지의 내회전과 외회전 동작을 할 수 있게 한다¹⁷⁾. 이런 효과로 인해 무릎의 균형과 골반의 전만각도가 정상범위에 가깝게 교정되고, 또한 요추의 전만, 흉추의 후만, 경추의 전만에 영향을 끼쳐 과도하게 앞으로 빠져나갔던 머리가 정상 위치로 돌아오는 힘의 작용을 발생시켜 측면부에서의 중력중심선이 원래 위치로 돌아오게 된다고 판단된다.

남자와 여자의 성별간의 비교로 보았을 경우 남자는 정면의 각도 차이가 치료 전에는 $0.70 \pm 0.56^\circ$ 에서 치료 후에는 $0.79 \pm 0.46^\circ$ 로 바뀌었으나, 이는 통계적으로 의미가 없는 것으로 나타났으며, 여자의 경우도 $0.91 \pm 0.37^\circ$ 에서 $0.81 \pm 0.41^\circ$ 로 변화하여 통계적으로 차이가 없는 것으로 나타났다. 남자와 여자간의 각도 또한 유의미한 차이는 보이지 않았다($p=0.116$).

측면의 경우, 남자는 치료 전에는 $4.19 \pm 1.04^\circ$ 였으며, 치료 후에는 $2.74 \pm 0.75^\circ$ 로, $1.44 \pm 0.99^\circ$ 로의 변화가 나타났으며, 여자는 치료 전에는 $3.40 \pm$

0.62° 였으며, 치료 후에는 $2.51 \pm 0.86^\circ$ 로, $0.88 \pm 0.58^\circ$ 의 변화가 나타났다. 남녀 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었으나 ($p < 0.001$, $p < 0.001$), 두 그룹간의 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p=0.103$).

성별간의 비교에서 성별이 정면의 각도나 측면의 각도 변화량에 미치는 영향은 없었다고 생각된다. 이는 남성과 여성간의 행동양상이나 근육의 충실도 등에 상관없이 대부분의 편평족 환자들이 갖고 있는 문제점인 과도하게 회내된 발과 그 주변 구조물들의 역학적 관계에 의한 비복근과 가자미근의 긴장, 이로 인한 전, 후 균형의 무너짐은 성별과 관계 없이 비슷하다고 생각된다. 남녀 간의 근력의 차이는 발생할 수 있지만, 각각 구조물에 적용되는 문제와 치료를 통해서 회복되는 정도는 남녀 모두 같은 기전으로 작동함으로 치료의 효과는 비슷하다고 생각된다.

이상의 연구에서 저자는 편평족을 가진 환자에게서 전, 후방의 인체균형이 틀어질 경우 맞춤형 족부 보조기와 한방치료를 병행하여 의미있는 치료 결과를 얻을 수 있음을 알게 되었다. 맞춤형 족부 보조기와 한방치료의 병행치료는 향후 이와 유사한 환자에게서 우선적으로 선택해 볼 수 있는 치료방법이라고 생각된다.

다만 본 연구는 편평족을 가진 환자들에 대해 한 가지의 치료만을 한 것이 아니라, 한방치료 및 족부 치료를 실시하여 어느 치료가 주된 효과를 발휘하였는지 알기 어렵고 대조군 설정이 없었던 점, 비만 뿐만 아니라 다른 여러 가지 변수 등을 고려하지 못한 점은 본 연구의 한계점이며 무작위 대조군 설정과 단일 치료를 통한 편평족 환자의 치료효과에 대한 연구도 필요할 것으로 생각된다. 또한 검사에 있어 정적 자세 분석보다 동적 자세 분석이 더 정확하다고 평가할 수 있으므로 이를 고려한 연구의 설계가 필요하다고 생각된다.

V. 결 론

2015년 7월 1일~2016년 6월 30일에 부산 소재 한 한의원을 방문한 환자 중 편평족을 가진 균형이 맞지 않는 환자에게 족부보조기와 한방치료를 병행하여 시행한 결과를 후향적 차트 분석을 통해 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

1. 조사 결과 24명 중 남자는 13명, 여자는 11명이었다.
2. 정면 COG 라인의 각도는 치료 시에 통계적으로 의미 있는 변화가 없었으며, 측면의 COG 라인의 각도 변화는 통계적으로 유의하였다($p=0.009$).
3. 남자와 여자의 성별에 따른 정면과 측면의 COG 라인 각도차이는 없었다.

VI. 참고문헌

1. The Society of Korean Medicine Rehabilitation. Korean Medicine Rehabilitation 4rd ed. Seoul:Koonja publisher. 2015:336.
2. Vialle R, Levassor N, Rillardon L, Templier A, Skalli W, Guiqui P. Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. J Bone Joint Surg Am. 2005;87:260-7.
3. Moon GS, Kim SJ. The Study for the Potential Deformation of Spinal Curvature on the Shooting Position-Case Study-. Journal of Sport and Leisure Studies. 2012;50(2):981-9.

4. Sue R, Linzi M, Mary LE. Bobath Concept. Bubmooneducation:Seoul. 2013.
5. The Korean Orthopedic Orhopedic Association. Orthopedics. 6th Ed. Seoul:ChoiSinEuiHakSa. 2006:753-6.
6. Arangio Ga, Reinert KL, Salathe EP. A biomechanical model of the effect of subtalar arthroereisis on the adult flexible flat foot. Clin Biomech(Bristol, Avon). 2004;19(8):847-52.
7. Kim HW, Park J, Kang ES, Park HW. The Pediatric Flatfoot : Its Differential Diagnosis and Management. The journal of the Korean society of foot surgery. 2001;5(1):91-101.
8. Jun YT. The effect of pes planus on balance and gait in kinesio taping. Master Thesis. Gachon University. 2015.
9. Han TR, Bang MS. Rehabilitation. 3rd ed. Seoul:Koonja. 2008:278-9.
10. Lee HJ. The Effect of Biomechanical Foot Orthosis Controlling Pevic Malalignment on Adolescent Mild Scoliosis. J Kor Sports Med. 2007;25(1):32-7.
11. Yoo CI. Analysis for biomechanical characteristics of patients with pelvic asymmetry using the custom-made foot orthotics. Master Thesis. Chonbuk National University. 2016.
12. Hwang GT, Kim YI, Hong KE, Yim YK, Lee H. A Case of chronic sciatica patient with HIVD of L-spine treated with Othotics. Korean Medical Institute of Daejeon University. 2005;14(1):95-100.
13. John CM, Ruth B, Glassow. Kinesiology 2nd ed. Louis:the C.V. Mosby Company.
14. Shumway-Cook & Woollacott M.

- Motorcontroltheory and practical applications. 2nd ed. Baltimore:Williams &Willkins. 2000
15. Singh NB1, Nussbaum MA, Madigan ML. Evaluation of circumferential pressure as an intervention to mitigate postural instability induced by localized muscle fatigue at the ankle. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2009;39(5): 821-7.
 16. Dunn JE, Link CL Felson DT et al. Prevalence of foot and ankle conditions in a multiethnic community sample of older adults. *AM J Epidemiol.* 2004;159(5): 491-8.
 17. Ronald LV. *Clinical biomechanics of the lower extremities.* Seoul:Koonja. 2007:30-1, 312.
 18. Kim TH, Lim JY. The Changes of Muscle Activities of Leg during Stair down in Subjects with Flatfoot. *Journal of the Korean society of integrative medicine.* 2014;2(3):57-63.
 19. Kim KT. The Effects of Transformation on Static Balance and Physical Fitness of Foot Type. Master Thesis. Kookmin University. 2010.
 20. Park MC. The Effect of Low-dye Taping on Muscle Activity during Single-leg Standing in People with Flatfoot. *Journal of the Korean society of physical medicine.* 2013;8(4):533-8.
 21. Park JH, Kim JS, Kim K. The Effect of Foot Strengthening Exercise to Young of Hallux Valgus with Flexible Flatfoot. *Journal of the Korea academia-industrial cooperation society.* 2012;13(11):5211-7.
 22. Lee SH, KIm HD, Lee NJ. Change of Radiologic Indicators during Putting Foot Orthosis on Flatfoot in Children with Cerebral Palsy. *Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine.* 2004;28(6):542-8.
 23. Choi HJ, Cho JH, Wang BG. Calcaneal Lengthening Osteotomy for the Symptomatic Flexible Flatfoot in Adults. *Journal of Korean foot and ankle society.* 2013;17(2):115-20.
 24. Pratt DJ. A Critical Review of the Literature on Foot Orthoses. *Journal of the American Podiatry Medical Association.* 2000;90:339-41.
 25. Nigg BM, Nurse MA, Stefanyshyn DJ. Shoe Inserts and Orthotics for Sport and Physical Activities. *Med Sci Sports Exerc,* 1999;31(7):421-8.
 26. Lee JH, Lee Ys, Lee JO, Park SH. Biomechanical Gait Analysis and Simulation on the Normal, Cavus and Flat Foot with Orthotics. *Transactions of the Korean Society of Mechanical Engineerrs.* 2007;31(11):1115-23.
 27. Jung DC, Choi WJ, Park MH, KIm JS, Song SY. The physiological and mechanical effects of foot orthosis for pes planus. *The official journal of the Korean academy of kinesiology.* 2003;14:61-8.
 28. Lee CW. The Effects of Foot Orthoses and Lumbar Stabilization Exercise on Spinal Malalignment Patients with Flatfoot. Master Thesis. Kookmin University. 2006.
 29. Thomas CM. *Human locomotion.* Seoul:MedianBook 2015:303.