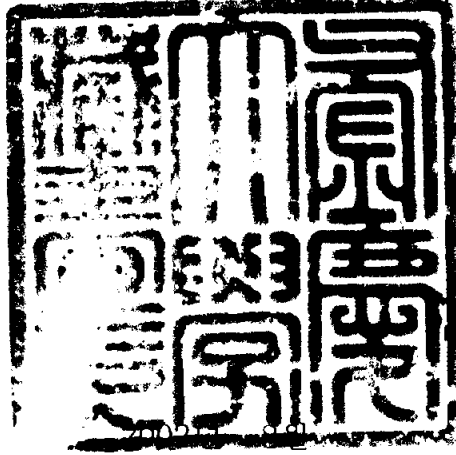


교육학석사학위논문

# 남녀 중학생의 족저형태가 체격과 체력에 미치는 영향

지도교수 박형하

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.






부경대학교 교육대학원

체육교육전공

이동애

# 이동애의 교육학석사 학위논문을 인준함

2002년 6월 21일

주 심	이 학 박사	신 군 수	
위 원	이 학 박사	김 용 재	
위 원	체육학 석사	박 형 하	

# 목 차

<b>I. 서 론</b> .....	1
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구의 목적 .....	2
3. 연구의 제한점 .....	3
4. 용어 정의 .....	3
<b>II. 이론적 배경</b> .....	5
1. 발의 해부학적 구조 .....	5
2. 발바닥의 중요성 .....	8
3. 편평족의 정의 .....	9
4. 편평족의 발생원인 .....	13
5. 편평족의 증상 및 치료 .....	14
6. 편평족과 체격 .....	14
7. 편평족과 체력 .....	15
<b>III. 연구 방법</b> .....	17
1. 연구 대상 .....	17
2. 연구 기간 .....	17
3. 측정 도구 .....	18
4. 측정 방법 .....	18
5. 자료처리 .....	22

<b>IV. 연구 결과</b> .....	23
1. 족저형태와 체격 .....	24
1) 족저형태와 신장 .....	24
2) 족저형태와 체중 .....	24
3) 족저형태와 흉위 .....	25
4) 족저형태와 좌고 .....	26
5) 족저형태와 비만도 .....	27
2. 족저형태에 따른 체력 .....	28
1) 족저형태와 50m 달리기 .....	28
2) 족저형태와 1,200m 달리기 .....	28
3) 족저형태와 멀리뛰기 .....	29
4) 족저형태와 균형잡기 .....	30
<b>V. 고    찰</b> .....	32
1. 족저형태와 체격 .....	32
1) 족저형태와 신장 .....	32
2) 족저형태와 체중 .....	33
3) 족저형태와 흉위 .....	34
4) 족저형태와 좌고 .....	34
5) 족저형태와 비만도 .....	35
2. 족저형태와 체력 .....	36
1) 족저형태와 50m 달리기 .....	36
2) 족저형태와 1,200m 달리기 .....	37

3) 족저형태와 멀리뛰기 .....	38
4) 족저형태와 균형잡기 .....	38
<b>VI. 결 론</b> .....	40
1. 족저형태와 체격 .....	40
2. 족저형태와 체력 .....	41
<b>참 고 문 헌</b> .....	42

## Table list

Table 1. The physique characteristic of the subjects of this study .....	17
Table 2. Number of the subjects by foot types and sex .....	23
Table 3. Comparisons of standing height according to foot types .....	24
Table 4. Comparisons of body weight according to foot types .....	25
Table 5. Comparisons of chest girth height according to foot types .....	26
Table 6. Comparisons of sitting height according to foot types .....	26
Table 7. Comparisons of fatness(%) according to foot types .....	27
Table 8. Comparisons of 50m run according to foot types .....	28
Table 9. Comparisons of 1,200m run according to foot types .....	29
Table 10. Comparisons of standing long jump according to foot types .....	30
Table 11. Comparisons of closed-eyes foot balance according to foot types .....	31

## Figure list

Fig. 1. Structure of foot bones .....	6
Fig. 2. Measurement of flat foot .....	11
Fig. 3. Classification of food print angle by Clark .....	12

# The influence of foot types on physique and physical fatness of junior school students.

Dong-Ae Lee

*Graduate School of Education  
Pukyong National University*

## Abstract

This study was performed to investigate physique and physical fitness of junior school students according to foot types, and to provide basic data for guiding physical education and training. The subjects of this investigation are 167 boys and 151 girls of a junior school in Pusan and the data acquired from them was compared and analysed.

The conclusions were as follows.

1. Foot types and physique
  - 1) Heights of both male and female was not significantly different by foot types( $p>.05$ ).
  - 2) Weight of both male and female was not significantly different by foot types( $p>.05$ ).
  - 3) Chest length in case of male student was significantly different by foot types( $p<.05$ ), and in case of female student were not significantly different by foot types( $p>.05$ ).
  - 4) Sitting height of both male and female was not significantly different by foot types( $p>.05$ ).
  - 5) Fatness in case of male student was not significantly different by foot types( $p>.05$ ), and in case of female student were significantly different by foot types( $p<.05$ ).



## 2. Foot types and body fitness

- 1) 50m run of both male and female was not significantly different by foot types( $p>.05$ ).
- 2) 1,200m run in case of male student was significantly different by foot types( $p<.05$ ), and in case of female student were not significantly different by foot types( $p>.05$ ).
- 3) Standing long jump of both male and female was not significantly different by foot types( $p>.05$ ).
- 4) 50m run of both male and female was not significantly different by foot types( $p>.05$ ).
- 5) Closed-eyes food balance of both male and female was significantly different by foot types( $p<.05$ ).

# I. 서 론

## 1. 연구의 필요성

경제가 급속히 성장하여 생활의 여건이 풍요로워짐에 따라 국민들은 자신들의 건강에 많은 관심을 갖게 되었고, 정부차원에서도 국민건강과 체력향상을 위해 사회체육 육성에 큰 힘을 쏟고 있다. 이같은 현상은 개인에 대한 체력의 증가가 개인 발전의 밑거름과 국가 경제력 및 국가발전의 원동력이 되기 때문이다.

일반적으로 체격이 우수하면 체력도 좋고 건강할 것으로 인식하고 있지만 실제로는 그렇지 않은 경우도 있다. 즉, 체격은 좋지만 체력은 약한 사람도 많은 것이다. 그 이유로는 인간의 운동 능력 즉, 체력은 단순히 체격만이 아닌 여러 요인에 의해 결정되기 때문이다. 따라서 단순히 체격이 좋은 사람이 체력이 좋다고는 말할 수 없다(김창범, 1976).

체력에 영향을 주는 중요한 요인중의 하나로 발의 구조와 기능을 들 수가 있다(김현식, 1990). 발은 인체의 기초로서 건강과 정상적인 일상 생활 및 운동에서 중요한 역할을 하므로 발은 건물의 초석에 비유될 수 있다. 발의 이러한 역할은 발바닥을 5장 6부로 나누어 신체의 상응부위로 나타낼 만큼 동양의학에서도 그 중요성이 강조되고 있다(송병기, 1979).

발은 신체 기관의 일부로, 몸체 및 팔 등과 서로 상호작용을 하고 있다. 사람이 1km를 걷는 동안 발이 받는 체중의 총 부하는 무려 8톤에 이르므로 신체를 지탱하기 위해 얼마나 큰 역할을 하고 있는지 쉽게 짐작할 수 있다(김중훈, 1984).

발이 이렇게 많은 체중의 부하를 감당할 수 있는 것은 족골(足骨)의 전체 골격이 일종의 스프링 역할을 할 수 있도록 아치형의 궁(弓)을 이루고 있으므로 체중의 부하를 현격히 감소시킬 수 있기 때문이다. 이러한 족골의 구조는 인체 내부의 생리작용이 가장 효과적으로 진행할 수 있도록 편한 자세를 유지하게 하고 가장 효율적으로 에너지를 활용할 수 있게 만든다(김점만, 강진홍, 1978; 류덕시, 1980).

이처럼 튼튼한 발은 체중의 부하를 견디고 활력있는 생활을 할 수 있게 할 뿐만 아니라, 일반적인 신체 활동이나 스포츠 활동 및 사회생활의 효율성을 높여 주는 원동력이 된다. 특히, 신체 발육 발달이 현저한 성장기에 있는 학생들에게 정상적인 발의 성숙은 신체의 발육발달을 위한 올바른 초석을 마련하여 준다는 의미에서 매우 중요하다(이금세, 1974). 이러한 발의 구조적인 기능을 연구하는 것은 효율적인 운동효과를 얻을 수 있다는 의미에서 매우 중요하나(류정무, 양원찬, 1985), 국내에서 이와 같은 발에 대한 연구사례나 보고가 아직은 부족한 실정으로 파악된다.

따라서 본 연구는 발육이 왕성하고 신체발달이 현저한 남·여 중학생을 대상으로 발의 형태를 조사하여 이를 토대로 운동 수행능력에 어떠한 영향을 미치는가를 규명함으로써 합리적인 체육 학습 지도와 과학적인 훈련 방법을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

## 2. 연구의 목적

본 연구는 중학교 남·여학생의 족저 형태에 따른 체격 요소인 신장, 체중, 좌고, 가슴둘레, 비만도와 체력요소인 50m 달리기, 1,200m 달리기, 멀리뛰기, 균형잡기를 측정하여 족저형태와 이들 요소와의 관계를 규명하고

자 한다.

따라서 구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

- 1) 학생들의 신장, 체중, 좌고, 가슴둘레, 비만도와 족저형태를 비교분석한다.
- 2) 학생들의 50m 달리기, 1,200m 달리기, 멀리뛰기, 균형잡기와 족저형태를 비교분석한다.

### 3. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다.

- 1) 연구대상자의 개인적인 체격 및 체력조건은 고려하지 않았다.
- 2) 연구대상자의 생리적, 심리적 요인을 통제하지 못하였다.
- 3) 훈련기간 동안 연구대상자의 식습관과 수면시간은 통제하지 않았다.
- 4) 연구대상자의 개인적인 연습과 과외활동은 통제하지 않았다.

### 4. 용어 정의

- 1) 마이아(Meyer)선 : 발꿈치 중심점과 가운데 제 3지의 중심점을 지나는 선.
- 2) 스타크(Stalk)선 : 발뒤꿈치의 안쪽면과 볼의 옆면의 가장 튀어나온 부분을 지나는 선.

- 3) 정상족(normal angled foot) : 발의 완곡 내측이 Meyer선에 닿지 않은 상태.
- 4) 1도 편평족(경도: low angled foot) : 족저궁(Arch)의 내측선이 이등분선에 닿지 않은 상태.
- 5) 2도 편평족(중등도: middle angled foot) : 족저궁의 내측선이 스타르크선에 닿지 않은 상태.
- 6) 3도 편평족(강도: obtuse angled foot) : 족저궁의 내측선이 스타르크 선을 벗어난 상태.

## II. 이론적 배경

### 1. 발의 해부학적 구조

발의 해부학적 구조는 총 26개의 뼈와 107개의 인대 및 19개의 근육들로 구성되어 있다. 이러한 족골(足骨)은 뼈 전체의 약 8분의 1을 차지하며(전유섭, 1998; 김현식, 1990), 그 뼈들을 족근골간에서 족근골과 중족골 사이에서 중족골과 지골 사이에서 관절을 형성하기 때문에 상당히 많은 관절을 포함하고 있다(김의수 1976).

#### 1) 족 골

족골(足骨)에는 <Fig. 1>과 같이 족근골(tarsals), 중족골(metatarsals), 지절골(phalanges), 족궁(arches) 등이 있으며, 아래와 같이 구성되어 있다.

#### (1) 족근골 (tarsal bones)

족근골은 족근을 구성하는 7개의 뼈로서, 근위 족근골인 거골(talus), 종골(calcaneus), 주상골 (navicular bone), 원위족근골인 제 1설상골 (1st cuneiform bone), 제 2설상골 (2nd cuneiform bone), 제 3설상골 (3rd cuneiform bone), 입방골(buboid bone) 등으로 형성되어 있다.

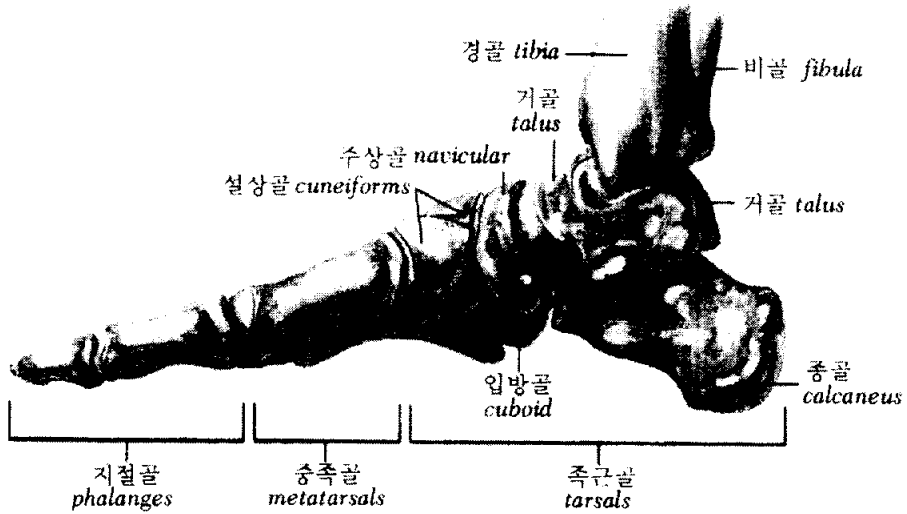


Fig. 1. Structure of foot bones.

### (2) 중족골(metatarsal bones)

중족골은 발바닥을 이루는 5개의 뼈로서, 가장 굵고 짧은 외측으로 돌출하는 제 5중족골저로 구성되어 있다. 상단은 넓은 지지부(base)를 이루어 원위족근골과 관절하고 체부(body)는 발바닥쪽으로 약간 굽어져 있으며, 하단은 둥근 두부(head)를 이루어 지절골과 관절한다.

### (3) 지절골(phalanges of foot)

수지골과 같은 모양의 배열이며 3절로 나누어진다. 대체로 제 1지골이 가장 두껍고, 제 2지골이 가장 길며, 제 3지골 이하는 점차 짧아진다. 지골은 기절골(proximal phalanx), 중절골(middle phalanx), 말절골(distal phalanx)로 형성되며, 모지골에는 중절골이 없다.

#### (4) 족궁(arches of feet)

발은 체중을 받쳐주고 보행에 편리하도록 일정한 만곡을 유지하고 있는데 이것을 족궁(arch of foot)이라고 한다. 족궁은 비교적 낮고 작은 외측 종족궁(lateral longitudinal arch)과 비교적 크고 높은 내측 종족궁(medial longitudinal arch) 및 좌우로 걸쳐있는 횡 종족궁(tramseverse arch)등으로 구성되어 있다. 이들 족궁은 강력한 인대에 의해 보강되는데 외측 종족궁은 장저측 인대(long plantar ligament)에 의하고, 내측 종족궁은 흔히 스프링인대라고 불리는 저측종주 인대(plantar calcaneonavicular ligament)에 의해 지지된다.

전후로 이루어지는 아취를 족궁이라 하며, 외측 아취는 종골, 입방골, 제 4, 5중족골로 이루어져 있으며, 내측 아취는 거골, 주상골, 3개의 설상골 및 제 1, 2, 3 중족골들로서 받쳐지고 있다. 내측 아취 부위에는 족궁에 추가되는 긴장력의 약 80~85%가 저측 인대(plantar ligaments)에 가중되므로 한 발로 지지하게 될 때 족궁에 가해지는 신체의 부하는 상대적으로 증가한다.

## 2) 족관절

족관절은 족근 간관절, 족근 종족관절 및 종족 제골관절로 구성되어 있고, 자체 운동뿐만 아니라 중력을 담당해야 하기 때문에 족관절들은 강인한 인대로 보강되어 있다.

### (1) 족근 간관절(intertarsal joint)

족근 간관절은 족근골 7개 뼈들 사이의 관절을 말하는데, 이 중 거골 하관절(subtalat joint), 거종 주관절(talocalcaneonavicular joint), 종 입방관절(calcaneocuboid joint) 등이 중요한 족관절이다. 거골 하관절은 거골과 종



골사이의 관절로서 전후 좌우로 약간의 활주(gliding)만이 가능하며, 거골과 주상골 및 종골 사이에서 이루어지는 거중 주관절과 종골과 입방골 사이의 관절인 중 입방관절에서는 발의 내측면이 위로 올라가는 내번(inversion)운동 및 발의 외측면이 위로 올라가는 외번(eversion)운동이 허용된다.

### (2) 족근 중족관절(tarsometatarsal joint)

족근중족관절은 족근골과 중족골 사이의 관절로, 관절포와 주위의 인대에 의해 싸여 있고, 약간의 활주만이 가능한 운동축이 없는 관절이다.

### (3) 중 족지골관절(matatarsophalangeal joint)

저측인대(planter ligament)와 배측인대(dorsal ligament)에 의해 보강되어 있는 돌쩌기 관절로서, 운동은 신전과 굴곡만이 가능하다(김의수, 1976).

## 2. 발바닥의 중요성

옛부터 “머리는 차게하고 발은 따뜻하게 해야한다”는 두한족열(頭寒足熱) 또는 “냉기는 발에서부터”라고 하여 발의 냉기를 조심하라는 말이 있다. 이렇듯 발은 냉기뿐만 아니라 사람의 건강과 매우 밀접하여 건강상태를 보는 거울이라고 할 만큼 발은 동양의학에서도 그 중요성을 찾아 볼 수 있다(문혜성, 1979). 이러한 발의 발바닥 면적은 우리 몸의 약 2%밖에 되지 않으나, 이러한 2%의 면적이 98%의 전체 면적을 지지하고 있다는 것만으로

발이 지니고 있는 신체상의 역할은 매우 크다는 것을 알 수 있다(차종환, 1997). 이러한 발의 중요한 기능은 발과 하지를 통해 전달되는 신체의 추진력의 안전성을 제공하고 방향을 결정하며, 발목과 무릎, 엉덩이의 기계적 움직임으로 인체발목의 움직임은 신체 균형에 대한 안전성을 결정한다(Robert, 1981).

따라서, 발이 튼튼하지 못하면 일상 생활 뿐만이 아니라 운동 등의 일을 수행할 때 능률적인 수행이 이루어 질 수 없도록 하는 것을 보아, 발의 기능은 매우 중요함을 알 수 있다.

### 3. 편평족의 정의

발바닥 구조에서 족궁(arches of foot, 足弓)은 체중을 받쳐주고 보행이 편리하도록 일정한 만곡을 유지하는데, 발바닥 내측에 생기는 비교적 높은 내측 종족궁(內側種足弓, medial longitudinal arch), 조금 낮은 외측의 외측 종족궁(外側種足弓, lateral longitudinal arch) 및 좌우로 걸쳐 있는 횡종족궁 등 셋이 있고, 족궁과 횡궁의 골격의 위치는 각종 인대와 근모(根毛)에 의하여 궁형을 이루도록 배치되어 있다.

<Fig. 1>에 나타나 있는 것처럼, 내측 종족궁은 종골, 거골, 주상골 3개의 계상골, 제 1~3종족골의 순이고 외측종궁은 종골, 입방골, 제 4, 5 종족골이며 족궁은 3개의 계상골과 입방골로 되어 있다(문교부, 1973). 이러한 종궁과 횡궁은 발의 자유로운 행동에 대하여 역학적으로 보장하여 줌으로써 원활한 신체활동과 체중을 감당할 수 있게 하는 것이다. 그러나 이 족궁이 소실되어 버리고 발을 지면에 내려디딜 때에 발바닥이 전부 닿게 되는 상태가 되는데, 이러한 상태를 편평족이라 하였다(송병기, 1969; 김익달,

1973).

즉, 편평족은 발바닥 안쪽 만곡(arch)이 소실되어 발을 지면에 내려디딜 때 발바닥 전면이 지면에 닿게 되어 종족척궁(種足脊弓)이 없는 경우로, 발뒤꿈치에서 발끝까지의 뼈의 만곡이 낮아 흠을 밟지 않은 면이 적은 상태이다(김익달, 1982).

Clarke(1956)는 foot print angle 각도가  $30^\circ$  이하의 각을 가진 사람에서 개인적인 교정이 필요하다고 언급하였고, Meyer선과 Salk선의 4분류법에 의하여 <Fig. 2>에서와 같이 Stalk선과 제 3지의 중심과 발꿈치의 중심을 연결한 선 (Meyer선)에 이등분선(center line)을 그어서 분류하였다. Clarke foot print angle(C.F.P.A)이  $42^\circ$  이상이면 정상이고, 이보다 각도가 작으면 편평족으로 판정하였다. 또한 <Fig. 3>에서 보는 바와 같이 편평족은 그 정도에 따라 제 1도(경도) 편평족, 제 2도(중등도) 편평족, 제 3도(강도) 편평족으로 구분할 수 있다(선병기, 1981).

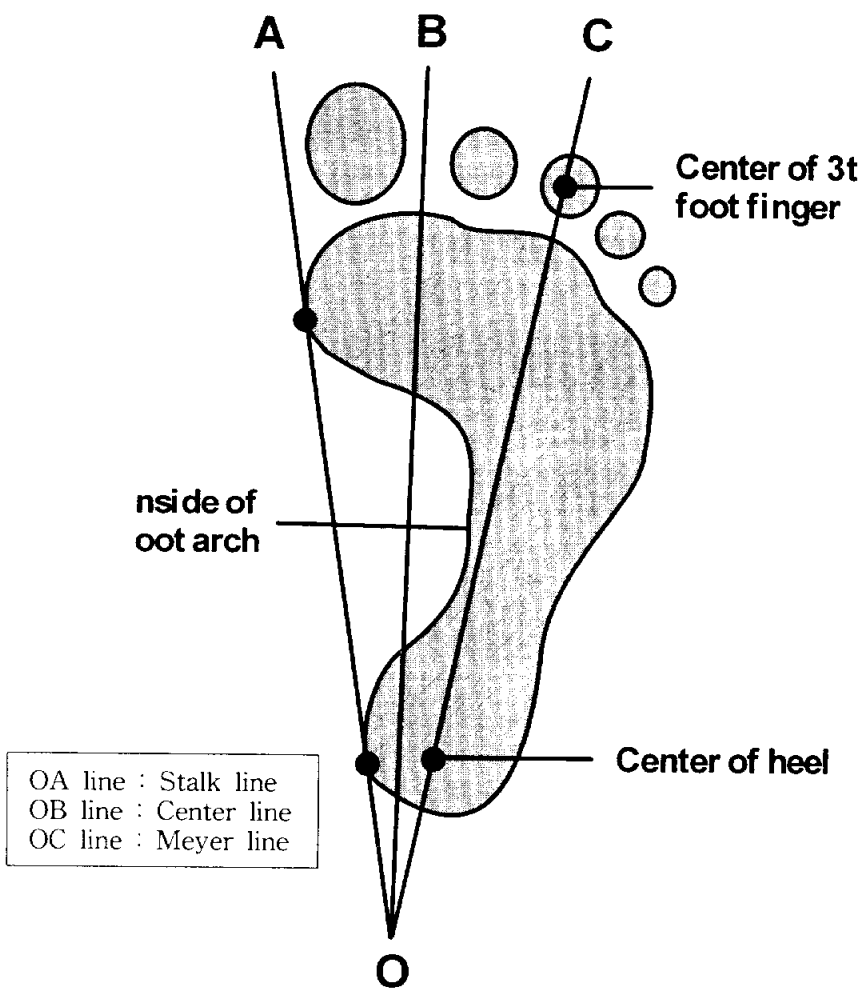
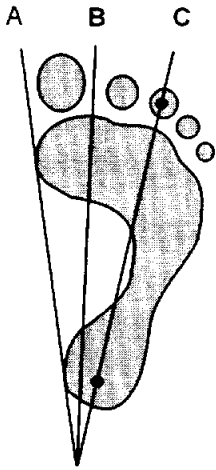
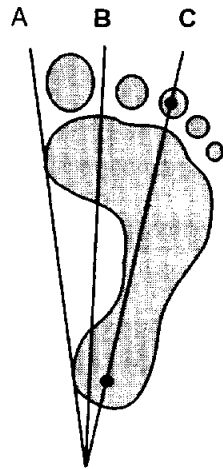


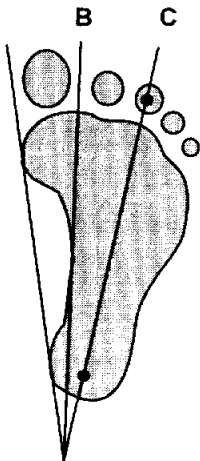
Fig. 2. Measurement of flat foot.



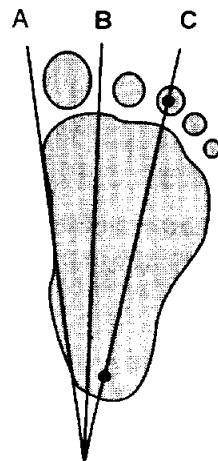
Normal angled foot



low angled foot  
(1 degree)



middle angled foot



obtuse angled foot  
(3 degree)

Fig. 3. Classification of food print angle by Clark

#### 4. 편평족의 발생원인

편평족의 발생 원인은 선천성과 후천성으로 나눌 수 있으며, 선천성으로 오는 것은 협소한 자궁안에서 불량한 위치에서 오랫동안 머물러 있는 것으로 인하여 변형을 가져온다고 지적하였다(S, D, Kim. 1960).

그러므로 모체(母體)안에서 기인한 편평족의 원인은 출생 후에도 영향을 받아 어린 아이들이 걷기 시작할 때까지 누구에게나 경도성의 편평족 증상이 나타난다. 그러나 점차 근육이 발달됨에 따라 건강한 아이에 있어서는 이러한 증상이 소멸되는 것이 보통이나, 영양이 부족한 경우 경도의 편평족 증상에서 점점 악화되어 심한 형태의 편평족으로까지 진행되어 간다. 한편, 후천성으로 편평족이 진행되는 경우에는 오래 서 있거나 무거운 물건을 나르는 일에 종사하는 사람과 부적절한 신발을 착용한 사람에게 많이 발생되며, 특히 여성들의 경우 85%가 구두를 잘못 신어 후천성 편평족이 나타나는 것을 조사한 바 있다. 그 예로는 이발사, 농부, 집배원에서 편평족의 형태가 많이 발생하는 것을 볼 수 있다(김영일, 1961).

그 외의 원인으로는 작은 근육들이 비생리적으로 무리하게 사용되어, 이완되고 또 궁형상에 인대나 근막을 지지하는 힘보다 큰 중력이 가해지면 인대나 근막이 신장되어 궁형을 이루고 있는 골격들이 하수되어 소위 편평족이 된다(송병기, 1969).

또 족궁은 근육과 인대의 반사적인 자세기능에 의해 보호되고 유지되며, 편평족은 이러한 예방의 결함으로 기인한다고 하였다(Lewin, 1962).

## 5. 편평족의 증상 및 치료

편평족은 종골(calcaneus)의 수직축이 밑쪽에서 외측으로 처져있는 것으로, 서 있거나 걸을 때 힘의 능률이 나쁘고 피로하기 쉽고, 때로는 요통과 족통을 수반한다. 이것은 모두가 중력부하선의 방향이 달라지기 때문이다. 정상적인 발에서는 둘째 발가락에 체중의 부하가 가중되나, 편평족에서는 첫째 발가락의 안쪽에 체중의 부하가 가중되어 발이 안에서 바깥쪽으로 밀려 나가는 경향이 있다(유재환, 1978).

편평족을 치료하는 방법으로는 날마다 끈기 있게 발바닥을 마사지하는 마사지법, 소실된 발의 만곡을 교정하는 지지판을 구두안쪽에 보완하는 지지보완법 및 다리와 발의 여러 근육과 건에 대한 운동이나 훈련을 통하여 내구력을 길러 주는 운동방법 등이 있다. 그러나 동통을 유발하는 만성 편평족의 경우에는 정형외과적 구두를 착용해야 하며, 중증인 경우는 수술을 통하여 교정해야 한다(차종환, 김희준, 차운호, 1997).

## 6. 편평족과 체격

체격과 족저 형태에 관한 연구를 살펴보면, 이호혁(1990)은 족저형태는 일상생활이나 운동 종목과 신발에 따라 발모양이 변한다고 보고하였으며, 홍성표(1981)와 김익달(1982)에 의하면 인간의 발바닥은 구조상으로 모래나 잔디 위를 맨발로 다니는데 적합하도록 되어있는데, 현대인들은 비합리적인 신발과 아스팔트 및 시멘트 길 보행 등의 과중한 부담을 이기지 못해 편평족이 되어간다고 하였다. 또한 정종구(1978)는 편평족 증세가 체중과

활동이 증가하는 사춘기에서부터 시작된다고 하였고, 광정오(1990)도 체중은 편평족을 형성하는 하나의 요인으로 간주된다고 하였다.

김성수(1983)는 신장과 체중에서 1도 족저 학생이 가장 높은 기록을 보인다고 하였고, 각 족저 간에 매우 유의 있는 상관성이 있다고 보고하였다. 반면, 김용석(1984)은 신장과 체중에서 족저형태 간에 통계적으로 유의한 차이는 없다고 보고했다. 또한 윤재열(1996)은 신장, 체중, 가슴둘레에서 족저에 따른 차이가 없었고, 좌고에서 차이가 나타났다고 보고하였다.

이와 같은 연구보고들로 미루어 보아, 청소년들의 사춘기 전후의 시기에 이르러서는 편평족이 체격, 즉 체중과 좌고에 영향을 미치는 것으로 파악된다.

## 7. 편평족과 체력

편평족에 따른 체력에 관한 연구로는 중학생의 경우, 족저형태가 순발력과 속도와 상관성이 있다고 김성수(1977)는 보고하였으며, 강용호(1977)는 씨름선수를 대상으로 조사한 결과 모래사장이나 매트(mat)위에서 하는 운동은 지구력을 요하는 운동이라도 족저형태와는 별 상관성이 없는 것으로 보고하였으나, 김규순(1977)은 족저면적과 평형유지와 관계에서 편평족인 사람은 순발력과 민첩성에 영향이 있다고 보고하였다.

류택시(1980)에 의하면 정상족저 학생의 체력이 편평족 학생의 체력보다 모든 체력요소에서 우세하였고, C.F.P.A와 가장 확실한 상관성을 보이는 체력요인은 지구성인 것으로 보고하였고, 민첩성과도 관계가 있다고 보고하였다.

김규순(1977)은 편평족을 가진 사람은 보행뿐만 아니라 평형능력도 정상



족보다 30%정도 떨어진다고 했으며, 이금세(1974), 김점만, 강진홍(1978)의 족형각도법, 운동학습, 중학생의 발 형태분석에서는 800M와 1000M에서 높은 상관을 보이고, 체력 요인중에서는 지구력이 확실한 상관이 있는 것으로 보고되어 있다. 그리고 평형성에서는 각 족형간에 큰 차이를 나타내지 않았으나, 제자리 멀리뛰기에서는 1도 족저가 정상족저와 2도 족저보다 우수하게 나타났고, 각 족형간에 매우 유의 있는 상관관계를 나타냈으며, 오래달리기에서는 정상족저와 1도 족저가 2도 족저보다 우수한 성적으로 나타났다고 보고하고 있다.

이상과 같은 연구결과를 통해서 볼 때, 편평족은 순발력, 민첩성, 평형성 및 지구력 등에서 체력에 중요한 요인이 되고 있음을 알 수 있다.

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 연구 대상

본 연구의 대상은 부산광역시 M중학교 1학년에 재학중인 남·여학생 총 318명을 대상으로 하였으며, 이들의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. The physique characteristic of the subjects of this study.

	인원	신장 (cm±SD)	체중 (kg±SD)	흉위 (cm±SD)	좌고 (cm±SD)
남	167	155.08 (±8.30)	47.23 (±9.96)	75.52 (±7.07)	81.68 (±5.00)
여	151	155.75 (±5.85)	45.85 (±7.42)	78.58 (±6.61)	82.92 (±3.31)

#### 2. 연구 기간

본 연구의 연구 절차는 다음과 같다.

- 1) 연구계획수립 : 2001. 3. 12 ~ 2001. 5. 20
- 2) 문헌연구 : 2001. 5. 21 ~ 2001. 7. 18
- 3) 연구문제설정 : 2001. 7. 19 ~ 2001. 9. 17

- 4) 체격 및 체력측정 : 2001. 9. 18 ~ 2001. 10. 21
- 5) Foot Print측정 : 2001. 10. 22 ~ 2001. 11. 20
- 6) 자료의 통계처리 및 분석 : 2001. 11. 21 ~ 2002. 2. 20
- 7) 논문작성 및 수정 : 2002. 2. 21 ~ 2002. 6. 10

### 3. 측정 도구

본 연구에 사용된 측정도구는 마틴식 인체계측기이며, 이것을 사용하여 신장, 좌고, 흉위를 측정하였다.

### 4. 측정 방법

#### 1) 편평족 측정

Clarke(1973)의 foot print angle법에 의해서 측정하였다.

그 측정 절차는 다음과 같다(김기학, 1992).

- (1) 직립자세에서 발끝을 60° 벌리고 서게 한다.
- (2) 피검자의 발바닥 전체에 등사용 잉크를 바르고 두 발의 체중이 균등하게 실리게 하여 백지위에 대고 족저를 찍는다.
- (3) 백지위에 찍힌 족저를 형태별로 분류한다.

## 2) 체격측정

### (1) 신장(standing height)

신발을 벗은 상태에서 발꿈치, 엉덩이, 등을 신장계에 바짝 붙이고 양 발끝을 30~40° 정도 벌린 자세에서 똑바로 서서, 두 팔을 몸 옆에 자연스럽게 붙이고, 눈과 귀는 수평인 상태를 유지하며, 두 정점과 발바닥까지의 수직 거리를 측정하였다.

### (2) 체중(body weight)

체중은 신발을 벗은 상태로 올라가 똑바로 서서, 두 팔을 몸 옆에 자연스럽게 붙이고, 저울의 중앙부에 서서 정지한 상태를 측정하였다.

### (3) 흉위(chest girth)

흉위는 똑바로 선 자세에서, 두 팔을 자연스럽게 몸 옆에 붙이고, 학생의 등쪽 견갑골 바로 밑 부분부터 앞가슴 젖꼭지 바로 윗 부분에 줄자를 댄 다음, 검사대상자가 숨을 내쉬고 멈춘 상태에서 측정한다. 줄자를 대는 위치는 등부위 쪽에서 견갑골의 직하부이며, 줄자가 바로 닿는지 확인 후, 측정하였다.

### (4) 좌고(sitting height)

좌고 측정은 등, 엉덩이, 머리 부분을 좌고계의 자대에 붙여서 앉게 하고 상체를 충분히 펴게 한 후, 대퇴부와 하퇴부를 마루바닥에 각각 식각이 되도록 하여 눈과 귀를 수평 상태로 유지하게 한 뒤 측정하였다.

## (5) 비만도

표준체중은 신장에서 100을 뺀 후 0.9를 곱한 값으로, 신장과 체중의 단위는 각각 cm, kg이다. 비만도의 측정은 실제의 체중에서 표준체중을 뺀 수를 표준체중으로 나누어 100을 곱한 백분율을 적용하였다. 이렇게 하여 산출된 지수가 110% 이내이면 정상이고, 110~120% 이면 과다체중 상태이며, 120% 이상이면 비만으로 하였다.

이를 공식으로 나타내면 다음과 같다(김기학 외, 2000).

$$\text{비만도} = \frac{\text{체중(kg)}}{(\text{신장(cm)} - 100) \times 0.9} \times 100$$

## 3) 체력측정

체력은 50m 달리기, 제자리 멀리뛰기, 1,200m 달리기, 두 눈감고 외발서기를 측정하였다.

### (1) 50m 달리기

출발은 스탠딩 스타트로 하며, 출발신호원은 출발선 왼쪽 5m 지점에 위치한다. 출발신호원은 제자리 구령을 하면서 깃발을 땅에 댄 다음에 차렷 구령 후 적당한 시기(2초)에 깃발을 들어 출발시킨다. 계시원은 출발신호 깃발이 땅에서 떨어지는 순간부터 주자의 몸통이 결승선에 닿을 때까지 시간을 1/10초 단위로 계측한다. 특별한 경우 외에는 한번 달리는 것을 원칙으로 하며, 중도에서 넘어졌을 경우에는 20분 후에 다시 달리게 하였다.

### (2) 제자리 멀리뛰기

구름판 위에서 모뎀발로 뛰도록 하며 한발로 구르지 못하게 하여 2회의

시기 중 좋은 기록을 cm 단위로 측정하였다. 피검자가 제자리 멀리뛰기를 실시하기 전 보조자는 구름판 위에 모래를 쓸어 내어 수검자가 미끄러지지 않도록 하였다.

### (3) 1,200m 달리기

출발신호원이 출발선 전방 안쪽 5m지점에서 계시원에게 깃발을 들어 준비상태를 확인하였다. 지나치게 경쟁을 하거나 무리한 속도로 달리지 않도록 주의하고 각자의 능력을 감안하여 달리도록 지도하였다. 측정은 분·초 단위로 측정하되, 초 미만은 0.1초 단위에서 올림으로 기록하였다.

### (4) 두 눈감고 외발 서기

두 손을 허리에 대고 한발의 무릎을 마루로부터 15cm 정도 벌어지게 들고 “시작”이라는 구령과 함께 눈을 감고 몸의 평형을 유지하였다. 2회 실시하여 좋은 기록을 택하였으며, 1/100초 단위로 기록하였다.

측정 도중에 눈을 떴을 때, 들고 있는 다리가 마루나 다른 발에 닿았을 때, 손이 허리에서 떨어졌을 때, 지지하고 있는 발이 움직였을 때는 계측을 중지하고 그때까지의 시간을 기록하였다.

### (5) 체력 측정시 고려할 사항

체력 측정은 오전 10시에서 12시 사이에 오후 2시에서 4시 사이에 실시하였으며, 기록 측정시 신체적 피로를 느끼고 있는 대상자에 한해서는 2~3일 후에 측정하였다.

운동장 상태가 양호하고 비교적 바람이 적은 날을 택해서 실시하였으며, 학생의 복장은 학교 체육복으로 통일하고 신발(농구화, 축구화, 스파이크 제외)은 가벼운 일반 운동화를 착용하도록 하였다.

## 5. 자료처리

본 연구에서는 편평족 학생과 정상족저 학생의 체격(신장, 체중, 흉위, 좌고, 비만도)과 체력(50m 달리기, 제자리 멀리뛰기, 1,200m 달리기, 두눈 감고 외발서기)을 측정한 자료를 가지고 SPSS WIN-pc ver. 10.0 프로그램을 이용하여 측정 항목의 평균과 표준편차를 구하였다. 3도 족저학생을 제외한 남·여별 정상족저와 1도족저, 2도족저 학생의 체격과 체력의 차이와 상관관계를 알아보기 위해 유의수준은  $p < .05$ 로 설정하여, 상관분석, t-test, 일원변량분석과 사후다중검정을 실시하였다.

## IV. 연구 결과

족저 형태에 따른 학생들의 체격에 대한 결과는 <Table 2>에서 보는 바와 같이, 남학생의 경우, 정상족저 78명, 제1도 편평족 54명, 제2도 편평족 32명, 제3도 편평족 3명으로 나타났다.

여학생의 경우, 정상족저 77명, 제1도 편평족 38명, 제2도 편평족 36명으로 나타났다.

Table 2. Number of the subjects by foot types and sex  
(unit : number)

Group	Male	Female	Total
Normal	78	77	155
Low	54	38	92
Middle.	32	36	68
Obtuse	3	0	3
Total	167	151	318

Normal: Normal Angled Foot  
 Low : Low degree Angled Foot  
 Middle: Middle degree Angled Foot  
 Obtuse: Obtuse-degree Angled Foot



# 1. 족저형태와 체격

## 1) 족저형태와 신장

족저형태와 신장과의 관계는 <Table 3>에서 보는 바와 같이, 남학생에서는 1도족저 학생이 157.23cm, 3도족저 학생이 154.11cm, 정상족저 학생이 153.53cm, 2도족저 학생은 153.27cm로 나타났으나, 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다( $p>.05$ ).

여학생의 경우, 정상족저 학생신장은 156.77cm, 2도족저 학생은 154.41cm, 1도족저 학생은 154.15cm로 나타났으며, 정상족저 여학생이 비교적 컸으나, 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다( $p>.05$ ).

Table 3. Comparisons of standing height according to foot types  
(unit : cm)

		Normal ( $\pm$ SD)	Low ( $\pm$ SD)	Middle ( $\pm$ SD)	Obtuse ( $\pm$ SD)	F values
Standing height	Male	153.53 ( $\pm$ 8.80)	157.23 ( $\pm$ 8.10)	153.27 ( $\pm$ 7.75)	154.11 ( $\pm$ 3.05)	2.170 ( $p>.05$ )
	Female	156.77 ( $\pm$ 5.56)	154.15 ( $\pm$ 6.27)	154.41 ( $\pm$ 5.14)	-	1.935 ( $p>.05$ )

## 2) 족저형태와 체중

족저형태에 따른 남녀학생의 체중은 <Table 4>에서 보는 바와 같이, 남학생의 체중은 정상족저, 1도족저, 2도족저 및 3도족저 학생들에서 각각 45.45kg, 48.23kg, 48.99kg, 53.56kg이었으며, 정상족저 학생의 체중이 가장 작았고, 1도족저, 2도족저, 3도족저 순으로 체중이 증가하였지만, 통계적 유

의한 차이는 나타나지 않았다( $p>.05$ ).

여학생의 경우, 정상족저, 1도족저, 2도족저 학생의 체중은 각각 45.02kg, 45.15kg, 47.12kg이었으며, 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다( $p>.05$ ).

Table 4. Comparisons of body weight according to foot types (unit : kg)

		Normal ( $\pm$ SD)	Low ( $\pm$ SD)	Middle ( $\pm$ SD)	Obtuse ( $\pm$ SD)	F values
Body weight	Male	45.45 ( $\pm$ 10.59)	48.23 ( $\pm$ 9.59)	49.99 ( $\pm$ 10.53)	53.56 ( $\pm$ 5.20)	0.994 ( $p>.05$ )
	Female	45.02 ( $\pm$ 7.11)	45.15 ( $\pm$ 7.56)	47.12 ( $\pm$ 8.19)	-	0.712 ( $p>.05$ )

### 3) 족저형태와 흉위

족저형태에 따른 남녀학생의 흉위는 <Table 5>에서 보는 바와 같이, 남학생의 가슴둘레는 3도족저 학생이 82.21cm로 가장 넓었으며, 2도족저, 1도족저, 정상족저 학생들에서 각각 78.79cm, 76.52cm, 73.17cm이었다. 정상족저 학생의 가슴둘레가 가장 작았고, 2도 족저학생순으로 가슴둘레가 넓은 것으로 나타났고, 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다( $p<.05$ ).

여학생의 경우, 가슴둘레는 2도족저, 1도족저, 정상족저 학생들에서 각각 80.45cm, 77.95cm, 77.83cm이었으며, 정상족저 학생의 가슴둘레가 가장 작았고, 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다( $p>.05$ ).

Table 5. Comparisons of chest girth height according to foot types  
(unit : cm)

		Normal (±SD)	Low (±SD)	Middle (±SD)	Obtuse (±SD)	F values
Chest girth	Male	73.17 (±5.14)	76.52 (±7.25)	78.79 (±9.11)	82.21 (±4.47)	4.438 (p<.05)
	Female	77.83 (±5.21)	77.95 (±6.47)	80.45 (±7.05)	-	1.657 (p>.05)

#### 4) 족저형태와 좌고

족저형태에 따른 남녀학생의 좌고는 <Table 6>에서 보는 바와 같이, 남학생의 좌고는 1도족저, 정상족저, 3도족저, 2도족저 학생들에서 각각 82.81cm, 81.51cm, 81.20cm, 80.83cm이었으며, 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다(p>.05).

여학생의 경우, 정상족저, 2도족저, 1도족저 학생들의 좌고는 각각 83.45cm, 82.50cm, 81.56cm이었으며, 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다(p>.05).

Table 6. Comparisons of sitting height according to foot types  
(unit : cm)

		Normal (±SD)	Low (±SD)	Middle (±SD)	Obtuse (±SD)	F values
Sitting height	Male	81.51 (±4.23)	82.81 (±4.94)	80.83 (±4.20)	81.02 (±0.49)	1.529 (p>.05)
	Female	83.45 (±2.90)	81.56 (±3.67)	82.50 (±3.45)	-	2.388 (p>.05)

### 5) 족저형태와 비만도

족저형태에 따른 남녀학생의 비만도는 <Table 7>에서 보는 바와 같이, 남학생의 비만도는 정상족저 학생에서 77.54, 1도족저 학생에서 76.09, 2도족저 학생에서 83.05로 나타났으며, 정상족저 학생과 1도족저 학생들에 비해서 2도족저 학생의 비만도가 높게 나타났다. 그러나 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다( $p>.05$ ).

3도족저 학생의 경우, 샘플수가 적어서 통계처리에서 제외되었지만, 3도족저 학생에서는 비만도가 110.12%로서 다른 족저 학생들보다 매우 높게 나타났다.

여학생의 경우, 비만도는 정상족저 학생에서 71.43%, 1도족저 학생에서 75.13%, 2도 족저 학생에서 77.90%로 나타났다. 따라서, 정상족저 학생의 비만도가 가장 낮게, 2도족저 학생의 비만도가 가장 높게 나타나, 통계적 유의한 차이를 나타내었다( $p<.05$ ).

Table 7. Comparisons of fatness(%) according to foot types

(unit : %)

		Normal (±SD)	Low (±SD)	Middle (±SD)	Obtuse (±SD)	F values
Fatness	Male	77.54 (±20.0)	76.09 (±11.09)	83.05 (±15.12)	110.12 (±10.64)	1.613 ( $p>.05$ )
	Female	71.43 (±8.87)	75.13 (±10.32)	77.90 (±10.33)	-	3.102 ( $p<.05$ )

## 2. 족저형태에 따른 체력

남녀학생들의 체력을 족저형태에 따라 측정하였으며, 평균, 표준편차 및 일원변량분산 분석 결과는 아래와 같다.

### 1) 족저형태와 50m 달리기

족저형태에 따른 남녀학생의 50m 달리기는 <Table 8>에서 보는 바와 같이, 남학생의 50m 달리기는 1도족저, 정상족저, 2도족저, 3도족저 학생에서 각각 8.73초, 9.00초, 9.01초, 10.88초로 나타났으나, 통계적으로는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ).

여학생의 50m 달리기는 2도족저, 1도족저, 정상족저 학생에서 각각 10.12초, 10.27초, 10.19초로 나타났으나, 통계적으로는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ).

Table 8. Comparisons of 50m run according to foot types

(unit : sec.)

	Normal ( $\pm$ SD)	Low ( $\pm$ SD)	Middle ( $\pm$ SD)	Obtuse ( $\pm$ SD)	F values
50m run					
Male	9.01 ( $\pm$ 0.73)	8.73 ( $\pm$ 1.02)	9.00 ( $\pm$ 1.24)	10.88 ( $\pm$ 0.83)	0.723 ( $p>.05$ )
Female	10.19 ( $\pm$ 0.81)	10.27 ( $\pm$ 1.03)	10.12 ( $\pm$ 0.79)	-	0.204 ( $p>.05$ )

### 2) 족저형태와 1,200m 달리기

족저형태에 따른 남녀학생의 1,200m 달리기는 <Table 9>에서 보는 바와

같이, 남학생의 1,200m 달리기에서 정상족저 학생이 6.37분, 1도족저 학생이 7.02분, 2도족저 학생이 8.14분, 3도족저 학생이 9.89분의 기록을 나타내었다. 따라서 정상족저학생이 가장 빠른 기록을 보이고, 특히 3도족저학생이 가장 늦은 기록을 보였으며, 족저형태에 따른 통계적 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

여학생의 경우 1도족저 학생이 7.79분, 정상족저 학생이 8.08분, 2도족저 학생이 8.09분을 나타내었다. 그러나, 족저 형태에 따른 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다( $p > .05$ ).

Table 9. Comparisons of 1,200m run according to foot types  
(unit : minute)

	Normal ( $\pm$ SD)	Low ( $\pm$ SD)	Middle ( $\pm$ SD)	Obtuse ( $\pm$ SD)	F values
1,200m run Male	6.37 ( $\pm$ 1.08)	7.02 ( $\pm$ 1.20)	8.14 ( $\pm$ 1.10)	9.89 ( $\pm$ 0.69)	18.723 ( $p < .01$ )
Female	10.19 ( $\pm$ 0.81)	10.27 ( $\pm$ 1.03)	10.12 ( $\pm$ 0.79)	-	0.204 ( $p > .05$ )

### 3) 족저형태와 멀리뛰기

족저형태에 따른 남녀학생의 멀리뛰기는 <Table 10>에서 보는 바와 같이, 남학생의 멀리뛰기는 1도족저, 2도족저, 정상족저, 3도족저 학생에서 각각 192.19m, 189.30m, 188.39m, 171.2m로 나타났다. 정상족저, 1도족저, 2도족저 학생집단의 기록이 유사하였으나, 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 한편, 3도족저 학생의 기록은 가장 좋지 않게 나타났다.

여학생의 경우, 멀리뛰기는 정상족저, 2도족저, 1도족저 학생에서 각각 158.42m, 157.90m, 153.20m으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이는 나타나

지 않았다( $p>.05$ ).

Table 10. Comparisons of standing long jump according to foot types  
(unit : cm)

		Normal ( $\pm$ SD)	Low ( $\pm$ SD)*	Middle ( $\pm$ SD)	Obtuse ( $\pm$ SD)	F values
standing long jump	Male	188.39 ( $\pm$ 13.09)	192.19 ( $\pm$ 20.67)	189.30 ( $\pm$ 20.67)	171.20 ( $\pm$ 6.93)	0.345 ( $p>.05$ )
	Female	158.42 ( $\pm$ 13.93)	153.20 ( $\pm$ 17.51)	157.90 ( $\pm$ 19.63)	-	0.839 ( $p>.05$ )

#### 4) 족저형태와 균형잡기

족저형태에 따른 남녀학생의 균형잡기는 <Table 11>에서 보는 바와 같이, 남학생의 눈감고 외발서기는 정상족저 학생이 16.19초, 2도족저 학생이 11.56초, 1도족저 학생이 9.76초, 3도족저 학생이 6.72초의 기록을 보여 정상족저, 2도족저, 1도족저, 3도족저 학생의 순으로 나타났다. 따라서 정상족저 학생이 가장 좋은 기록을 나타내었으며, 특히 3도족저 학생에서 기록이 저조하게 나타나, 통계적 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ).

여학생의 경우, 균형잡기에서 정상족저 학생집단이 14.53초, 2도족저 학생집단이 9.69초, 1도족저 학생집단이 8.82초로 정상족저 학생의 기록이 가장 좋았고, 통계적 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ).

Table 11. Comparisons of closed-eyes foot balance according to foot types

(unit : sec.)

		Normal (±SD)	Low (±SD)	Middle (±SD)	Obtuse (±SD)	F values
Closed-eyes food balance	Male	16.19 (±10.69)	9.76 (±8.64)	11.56 (±7.44)	6.72 (±1.54)	4.055 (p<.05)
	Female	14.53 (±11.04)	8.82 (±7.51)	9.69 (±6.68)	-	3.824 (p<.05)



## V. 고 찰

### 1. 족저형태와 체격

#### 1) 족저형태와 신장

인간의 발바닥은 구조상으로 모래나 잔디 위를 맨발로 다니는데 적합하도록 되어 있지만 문명의 발달로 비합리적인 신발과 아스팔트나 시멘트 길의 보행 등의 과중한 부담으로 인하여 발의 형태가 변하고 있다(홍성표 1981, 김익달 1982). 또한 발은 체격 뿐만 아니라 신체 기능적인 면에서도 관련이 있어 개인의 운동능력에도 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(김종훈, 1984 류시덕, 1980). 그러므로 족저형태에 따른 체격의 차이와 체력의 차이가 있을 것으로 생각된다.

윤재열(1996)은 초등학생 120명을 대상으로 족저 형태와 신장에 관한 연구에서 정상족저, 1도족저, 2도족저 학생의 신장이 각각  $140.77(\pm 5.04)$ cm,  $139.60(\pm 5.48)$ cm,  $139.13(\pm 6.46)$ cm로 차이가 없다고 보고했다. 그 외에도 김기학(1990)은 중학교 2학년 149명을 대상으로 족저형태가 운동능력에 미치는 영향에 대하여 보고하였는데, 정상족저, 1도족저, 2도족저, 3도족저 학생의 신장이  $159.01(\pm 7.69)$ cm,  $156.39(\pm 5.21)$ cm,  $157.29(\pm 5.56)$ cm,  $158.46(\pm 4.27)$ cm로, 정상족저가 1, 2도족저 보다는 다소 크게 나타났지만, 3도족저에서 정상족저와 비슷한 결과를 보고하였고, 족저형태에 따른 신장의 별다른 의미를 부여하지 않았다. 또한, 전중길(1998)도 1학년 여중생 280명을 대상으로 족저형태와 운동능력과의 상관관계라는 연구에서, 정상족저, 1도족저, 2도족저의 신장이 각각  $154.50(\pm 7.83)$ cm,  $155.10(\pm 7.52)$ cm,  $154.70$

( $\pm 7.65$ )cm로 신장의 차이는 없다고 보고하였다.

본 연구에서도 남학생에서 1도족저 학생이 157.23cm, 3도족저 학생이 154.11cm, 정상족저 학생이 153.53cm, 2도족저 학생은 153.27cm로 나타났으며, 여학생의 경우, 정상족저 학생신장은 156.77cm, 2도족저 학생은 154.41cm, 1도족저 학생은 154.15cm로, 족저 형태에 따른 신장의 차이가 없는 것으로 나타나 기존의 연구결과와 비슷한 결과를 나타내었다. 따라서 족저형태가 학생들의 신장에는 별 영향을 주지 않는 것으로 사료된다.

## 2) 족저형태와 체중

전충길(1998)은 여중생 1학년 280명을 대상으로 한 족저형태와 운동능력과 상관관계라는 연구에서, 정상족저, 1도족저, 2도족저의 체중이 각각 46.25( $\pm 7.02$ )kg, 45.32( $\pm 7.54$ )kg, 46.35( $\pm 8.22$ )kg으로 체중의 차이는 없다고 보고하였다. 또한, 윤재열(1996)도 초등학생 120명을 대상으로 족저형태와 체격·체력에 관한 연구에서 정상족저, 1도족저, 2도족저 학생의 신장이 각각 33.79( $\pm 6.77$ )kg, 34.74( $\pm 6.03$ )kg, 32.93( $\pm 5.91$ )kg으로 보고하였다. 그러나 이들간의 뚜렷한 차이를 언급하지는 않았다.

그러나, 김기학(2000)은 중학교 2학년 남학생을 대상으로 한 족저형태가 운동능력에 미치는 영향이라는 연구에서 정상족저, 1도족저, 2도족저, 3도족저의 체중이 각각 45.98( $\pm 8.22$ )kg, 43.63( $\pm 4.29$ )kg, 46.68( $\pm 7.23$ )kg, 49.50( $\pm 6.55$ )kg으로 정상족저에 비해 2도족저, 3도족저 학생의 체중이 더 많이 나가고, 족저형태에 따라서 체중이 족저 형태에 영향을 미치는 것으로 보고하였다.

본 연구에서도 정상족저, 1도족저, 2도족저의 체중이 각각 45.45( $\pm 10.59$ )kg, 48.23( $\pm 9.59$ )kg, 49.99( $\pm 10.53$ )kg, 53.56( $\pm 5.20$ )kg으로 정상족저의 체중이 가장 가볍고, 3도족저에서 가장 무거운 경향을 나타내어 김기학

(2000)의 보고와 비슷한 경향을 보였다.

이와 같이 족저형태와 체중에 대한 연구는 연구자에 따라 다소 차이를 나타내고 있다. 이러한 결과는 연구 대상들에 대한 차이로, 전충길(1998)은 1학년 여중생을, 윤재열(1996)은 초등학생을 대상으로 하였지만, 김기학은 중학교 2학년을 실험 대상으로 하였으며, 본 연구에서는 중학교 1학년을 대상으로 연구가 수행되었기 때문인 것으로 사료된다. 따라서, 족저 형태와 체중과의 관계는 연구 대상에 따라 연구 결과가 다르게 나타나고 있어, 앞으로 보다 더 깊은 연구가 있어야 된다고 사료된다.

### 3) 족저형태와 흉위

윤재열은 120명의 초등학생 대상 연구에서, 정상족저, 1도족저, 2도족저에서 각각  $68.11(\pm 6.17)\text{cm}$ ,  $70.83(\pm 5.24)\text{cm}$ ,  $71.39(\pm 5.01)\text{cm}$ 로 나타나 족저형태에 따른 차이는 없지만 정상족저, 1도족저, 2도족저 순으로 가슴둘레가 증가하는 것으로 보고하였다.

본 연구에서는 남학생의 경우,  $73.17(\pm 5.14)\text{cm}$ ,  $76.52(\pm 7.25)\text{cm}$ ,  $78.79(\pm 9.11)\text{cm}$ ,  $82.21(\pm 4.47)\text{cm}$ 로서 통계적 유의한 차이를 나타내었고, 정상족저에서 3도족저로 갈수록 가슴둘레가 증가하는 경향을 나타내고 있다. 이러한 경향은 여학생에서도 뚜렷이 나타났다. 그러므로 가슴둘레가 족저형태에 직접적인 원인이 되지는 않지만, 족저형태과 직·간접적으로 관련있는 것으로 사료된다.

### 4) 족저형태와 좌고

일반적으로 신체 각 부분의 길이는 서로 일정한 비율을 유지하므로 신장과 마찬가지로 좌고도 같은 경향을 보인다.

윤재열은 정상족저, 1도족저, 2도족저의 좌고는  $75.39(\pm 2.26)\text{cm}$ ,  $73.83(\pm$

4.59), 71.70( $\pm 5.48$ )cm로 학생 집단간 차이를 보이는 것으로 보고하였다. 하지만 본 연구에서는 정상족저, 1도족저, 2도족저에서 각각 83.45( $\pm 2.90$ )cm, 81.56( $\pm 3.67$ )cm, 82.50( $\pm 3.45$ )cm로 통계적 유의한 차이를 보이지 않았으며, 단지 정상족저 학생의 좌고가 윤재열의 연구에서와 마찬가지로 가장 크게 나타났다.

따라서 본 연구 결과에서, 남학생의 좌고는 1도족저, 정상족저, 3도족저, 2도족저 학생들에서 각각 82.81cm, 81.51cm, 81.20cm, 80.83cm로, 여학생의 경우, 정상족저, 2도족저, 1도족저 학생들의 좌고는 각각 83.45cm, 82.50cm, 81.56cm로 나타났다. 따라서, 좌고는 족저형태에 따른 별다른 차이가 없는 것으로 사료되고, 차후에 이에 대한 추가적인 연구가 계속되어야 할 것으로 사료된다.

## 5) 족저형태와 비만도

김기학(1990)은 비만도와 유사한 비체중을 산출하였는데, 정상족저, 1도족저, 2도족저 3도족저가 각각 28.97( $\pm 3.26$ )%, 28.44( $\pm 2.44$ )%, 29.43( $\pm 3.21$ )%, 31.25( $\pm 5.19$ )%로 나타나서 3도족저의 비체중이 가장 높게 나타났다. 본 연구에서도 비만도는 정상족저, 1도족저, 2도족저에서 각각 남학생에서 77.54( $\pm 20.0$ )%, 76.09( $\pm 11.09$ )%, 83.05( $\pm 15.12$ )%, 110.12( $\pm 10.64$ )%로 족저형태에 따른 경향이 뚜렷이 나타났으며, 여학생의 경우, 71.43( $\pm 8.87$ )%, 75.13( $\pm 10.32$ )%, 77.90( $\pm 10.33$ )%로 3도족저에서 비만도가 가장 높았고, 족저 형태에 따른 통계적 유의한 차이가 나타나 남학생의 경우와 같이 비만도와 족저형태와의 연관이 있음을 알 수 있다.

최근 비만증가의 원인이 영양의 과잉섭취와 운동부족임을 감안할 때, 정상족저에 비해 1도족저, 2도족저, 3도족저에서 비만도가 높게 나타나는 것은 이들 학생들이 정상인에 비해 운동부족 또는 활동력이 떨어지는 것으로

사료된다.

## 2. 족저형태와 체력

### 1) 족저형태와 50m 달리기

류시덕(1980)은 체력발달 중 모든 종목에서 비정상족저보다 정상족저의 발달 정도가 좋았으며, C.F.P.A와 확실한 상관관계를 보이는 체력요인은 지구성으로 나타났고, 민첩성과도 관계가 있다고 보고하였다.

학생들의 족저형태와 체력 사이의 관계는 연구자들에 따라 약간의 차이를 보이지만 대체적으로 정상족저와 3도족저에서는 차이가 나타나는 것으로 보고하고 있다.

김성수(1983)는 377명의 고등학생을 대상으로 100m 달리를 측정해서 정상족저 학생과 1도족저 학생의 기록이 2도족저 학생보다 좋았다고 보고하였고, 김기학(1990)은 중학생 149명을 대상으로 한 연구에서, 100m 달리기에서 정상족저와 3도족저 사이에서 차이를 보였다고 보고하였다. 또한, 전중길(1998)은 50m 달리기에서 정상족저 학생이 9.38초, 1도족저 학생이 9.96초로서 0.59의 차이를 보였다고 보고하였다.

본 연구에서는 족저형태에 따른 학생들의 기록은 정상족저, 1도족저, 2도족저 간에는 차이가 나타나지 않았으나( $p>.05$ ) 3도족저 학생은 다른 족저 학생들의 기록과 단순 비교시 뚜렷한 차이를 보이므로 족저형태가 50m 달리에 영향을 미치고 있음을 보여준다.

위의 연구 결과들을 살펴보면, 족저형태에 따른 체격 및 체력의 상관에 관한 분석 연구에서 C.F.P.A가 작을수록 편평족 정도가 심할수록 민첩성과의 상관관계가 높게 나왔다는 김명배(1989)의 주장과 일치한다. 그러므로

편평족은 민첩성이 떨어지며, 빠른 행동을 요구하는 운동에는 적합하지 않은 것으로 생각된다.

## 2) 족저형태와 1,200m 달리기

윤재열(1996)은 초등학생 120명을 대상으로 족저형태와 체격·체력에 관한 연구에서 600m 달리의 결과는 정상족저, 1도족저, 2도족저에서 각각 181.45( $\pm 22.06$ )초, 197.40( $\pm 25.82$ )초, 196.20( $\pm 27.63$ )초로 족저형태에 따른 차이가 없다고 보고하였다. 그러나 정상족저가 가장 좋은 기록을 나타내고, 2도족저가 가장 저조한 기록을 나타냄으로써 족저형태에 따른 600m 달리의 경향을 뚜렷이 나타내었다고 보고하였다. 또한 전중길(1998)은 중학교 1학년 여학생을 대상으로 800m 달리를 측정하여, 정상족저, 1도족저, 2도족저가 각각 241.90( $\pm 46.49$ )초, 260.05( $\pm 17.06$ )초, 266.05( $\pm 12.52$ )초로 나타나서 족저형태에 따른 유의한 차이를 나타내었다고 보고하였다.

본 연구에서도 남학생의 1,200m 달리기에서 정상족저 학생이 6.37분, 1도족저 학생이 7.02분, 2도족저 학생이 8.14분, 3도족저 학생이 9.89분의 기록을 나타내어 정상족저 학생이 가장 빠른 기록을 보이고, 특히 3도족저학생이 가장 늦은 기록을 보였다. 여학생의 경우, 1도족저 학생이 7.79분, 정상족저 학생이 8.08분, 2도족저 학생이 8.09분을 나타내었다.

따라서, 선행연구들과 큰 차이를 보이지는 않았지만, 여학생의 1,200m 달리는 족저형태별로 차이가 없었고, 남학생의 경우, 차이가 있는 것으로 나타났다. 특히, 남학생에서는 정상족저와 1도족저, 1도족저와 2도족저 학생들간에는 각각 0.62분, 1.12분의 차이를 보여서 족저에 따른 학생들의 차이를 가장 잘 나타내주었다.

이런 결과는 김경남(1983)의 족궁의 형태와 운동능력과의 상관관계에서 상관성이 있다고 발표한 바, 족저형태가 1,200m 달리와 관련이 있으며, 편

평족은 지구력을 필요로 하는 운동경기에 적합하지 않을 것으로 사료된다.

### 3) 족저형태와 멀리뛰기

윤재열(1996)은 초등학생 120명을 대상으로 족저 형태와 체격·체력에 관한 연구에서, 멀리뛰기는 정상족저, 1도족저, 2도족저, 3도족저에서 각각 218.97( $\pm$ 20.25)cm, 215.11( $\pm$ 17.34)cm, 205.67( $\pm$ 19.11)cm, 210.80( $\pm$ 21.39)cm로, 전중길(1998)은 여중학생 1학년을 대상으로한 결과, 169.35( $\pm$ 12.02)cm, 166.50( $\pm$ 4.11)cm, 162.55( $\pm$ 16.54)cm로 나타나 족저형태에 따른 차이가 나타나지 않았다고 보고하였다. 그러나 김경남(1983)은 족궁의 형태와 운동능력과의 상관연구에서 상관관계가 없다고 보고하였다.

본 연구에서도 제자리 멀리뛰기는 3도족저 학생을 제외한 다른 족저 형태에서는 차이가 없는 것으로 나타났다( $p < .05$ ). 그러나 멀리뛰기는 3도족저 학생과 다른 족저학생 사이에서 평균치의 단순한 비교시 뚜렷한 차이를 보였다. 이윤열(1996)과 전중길(1998)의 보고에서 통계적 차이는 없지만 정상족저 학생의 기록이 좋고, 3도족저 학생으로 갈수록 기록이 저조해지는 경향을 보여주었다. 그러므로 족저형태에 따른 학생들의 멀리뛰기 기록은 큰 차이는 없지만 다소의 영향을 주고 있는 것으로 생각되며, 편평족은 순발력이 떨어지므로 이와 관련된 운동에 적합하지 않을 것으로 사료된다.

### 4) 족저형태와 균형잡기

전중길(1998)은 정상족저, 1도족저, 2도족저에서 23.00( $\pm$ 31.4)초, 18.03( $\pm$ 18.02)초, 14.80( $\pm$ 4.16)초로 족저형태별로 뚜렷한 차이를 보인다고 보고하였고, 윤재열(1996)도 정상족저, 1도족저, 2도족저에서 14.52( $\pm$ 8.24)초, 9.68( $\pm$ 6.58)초, 6.66( $\pm$ 3.38)초로 족저형태에 따른 유의한 차이가 있다고 보고하였다. 또한 김기학(1990)도 중학교 2학년 남학생 대상의 연구에서 정상

족저, 1도족저, 2도족저, 3도족저가 20.32( $\pm$ 5.94)초, 19.51( $\pm$ 3.21)초, 17.24( $\pm$ 4.96)초, 12.51( $\pm$ 6.74)초로 나타나 족저형태에 따라서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 보고하였다. 또한 박일환(1992)은 중학생 149명을 대상으로 한 연구에서 평형성이 정상족저와 3도족저 사이에서 차이를 보였다고 언급하였으나, 377명의 고등학생을 대상으로 한 연구에서 김성수(1983)는 균형잡기는 차이가 없다고 보고하였다.

한편, 김종호(1987)는 foot print angle과 운동능력의 상관비교 연구에서 평형성이 족저형태에 따라 상관이 있다고 보고하였다.

본 연구에서는 남학생의 눈감고 외발서기는 정상족저 학생이 16.19초, 2도족저 학생이 11.56초, 1도족저 학생이 9.76초, 3도족저 학생이 6.72초의 기록을 보여 정상족저, 2도족저, 1도족저, 3도족저 학생의 순으로 나타났으며, 여학생의 경우, 균형잡기에서 정상족저 학생집단이 14.53초, 2도족저 학생집단이 9.69초, 1도족저 학생집단이 8.82초로 정상족저 학생의 기록이 가장 좋게 나타났다. 따라서, 본 연구는 위의선행연구들과 유사한 결과를 나타내어, 균형잡기에서 남녀 모두에서 차이를 나타내었고( $p < .05$ ), 정상족저 학생이 다른 학생보다 다소 좋은 기록을 보였으며, 특히 남학생의 경우 3도족저 학생의 기록은 현저히 낮아 1도족저, 2도족저 학생에 비해서 그 영향이 크게 나타났다.

따라서 본 연구와 전반적인 다른 연구 결과를 검토해볼 때, 족저형태는 균형잡기와 연관이 있는 것으로 생각되며, 평형성과 관련된 운동경기에서 정상족저가 유리한 것으로 사료된다.



## VI. 결 론

족저형태에 따른 체격과 체력과의 관계를 알아보고자 부산시내 M중학교 남학생 167명 여학생 151명, 총 318명을 대상으로 하여 족저 형태와 체격 및 체력을 측정하여 비교 분석한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

### 1. 족저형태와 체격

- 1) 신장은 남녀 모두 족저형태에 따른 통계적 유의한 차이가 없었다 ( $p>.05$ ).
- 2) 체중은 남녀 모두 족저형태에 따른 통계적 유의한 차이가 없었다 ( $p>.05$ ).
- 3) 흉위는 남학생의 경우 족저형태에 따른 통계적 유의한 차이가 있었고 ( $p<.05$ ), 여학생의 경우 통계적 유의한 차이가 없었다( $p>.05$ ).
- 4) 좌고는 남녀 모두 족저형태에 따른 통계적 유의한 차이가 없었다 ( $p>.05$ ).
- 5) 비만도는 남학생의 경우, 족저 형태에 따른 통계적 유의한 차이가 없었고( $p>.05$ ), 여학생의 경우 족저형태에 따른 통계적 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ ).

## 2. 족저형태와 체력

- 1) 50m 달리기는 남녀 모두 족저형태에 따른 통계적 유의한 차이가 없었다( $p>.05$ ).
- 2) 1,200m 달리기는 남학생의 경우, 족저형태에 따른 통계적 유의한 차이가 있었고( $p<.05$ ), 여학생의 경우 족저형태에 따른 통계적 유의한 차이가 없었다( $p>.05$ ).
- 3) 멀리뛰기는 남녀 모두 족저형태에 따른 통계적 유의한 차이가 없었다( $p>.05$ ).
- 4) 균형잡기는 남녀 모두 족저형태에 따른 통계적 유의한 차이가 있었다( $p<.05$ ).

## 참 고 문 헌

- 강용호(1976). 씨름 경기에 미치는 운동적성. 한국 체육학회지. 제12호 6. 46.
- 고흥환(1994). 체육의 측정 평가. 연세대학교 출판부. 75~77.
- 곽정오(1990). 족저 형태가 운동능력에 미치는 영향. 경북 대학교 교육대학원 석사학위 논문. 22~25.
- 김기봉(1996). 체육 측정 평가. 형설 출판사. 86~88.
- 김기학(2000). 체육 측정 평가. 형설 출판사. 88 ~90.
- 김기학(1990). 족저형태가 운동능력에 미치는 영향. 석사학위논문. 경북대학교 교육대학원. 16~24.
- 김봉경(2001). 무용전공 대학생들과 일반 여자대학생들의 발형태에 대한 비교 분석. 석사학위 논문. 상지대학교 교육대학원. 5~12.
- 김사달(1965). 다리와 발. 여원. Vol. 119. 268~273.
- 김성수(1983). 발의 형태에 따른 체격과 체력과의 관계. 충남대학교 교육대학원 석사학위 논문. 45~46.
- 김수홍(1986). 편평족의 체력에 미치는 영향. 연세대학교 교육대학원. 석사학위 논문. 26~35.
- 김의수(1976). 체육의 해부학적 기초. 서울 동화사. 129.
- 김익달(1973). 가정 의학대전. 서울 학원사. 67.
- 김익달(1982). 명인 333인. 제 8권 서울 학원사. 491.
- 김재순(1989). 족저 면적이 평형유지에 미치는 영향. 한국체육학회지. 제7권. 15호. 45.
- 김점만, 강진홍(1978). 중학생의 발 형태 분석과 Clarke Foot Print Angle.

- 대한체육회. 체육통권. 137호. 238~250.
- 김종훈(1979). 인체해부학. 서울 교육출판사. 24.
- 김창범(1976). Clarke Foot Print Angle의 기초 운동능력 발달에 미치는 영향에 관한 연구. 경희대학교 교육대학원 석사학위 논문. 29~41.
- 김현식(1990). 당신의 발 얼마나 알고 있습니까? 동아출판사. 251~257.
- 류덕시(1980). 발형태가 청소년의 성장 발달에 미치는 영향. 체육 제151호. 32~39.
- 문교부(1973). 해부 기능학. 서울 신문사 출판국 체육교육자료총서. 제6권. 152.
- 문교부(1978). 체육 평가. 서울신문사. 188.
- 문혜성(1979). 발에서 찾는 신비한 건강법. 주부생활. Vol. 171호. 246~250.
- 박영희(1989). 접지 족저의 발달에 관한 기능학적 연구. 한국 체육학회지, Vol. 19호. 119~127.
- 박일환(1992). 남녀 중학생의 국궁 형태가 운동능력에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문. 전남대학교 교육대학원. 23~31.
- 선병기(1981). 체육측정 및 평가방법론. 서울 고려대. 59.
- 송병기(1969). 자연 치료학. 동양종합통신대학교 교육부. 122.
- 송병기(1979). 자연 치료학. 동양종합통신대학교 교육부. 131~133.
- 유승만(1979). 족각이 신체의 평형에 미치는 영향. 명지대학교 교육대학원. 석사학위 논문. 25~34.
- 유재환(1978). 가정의학 대전. 서울 한영출판사. 256.
- 윤남식(1984). 체육측정 검사의 실제. 서울 교학사 85.
- 이궁세(1974). Clarke Foot Print Angle이 운동학습에 미치는 영향. 대한체육회. 제 94호. 66~68.

- 이궁세의 4인(1988). 우수선수 선발 기준치 설정에 관한 연구. 스포츠과학 연구과제 종합보고서. 제12권. 37.
- 이호혁(1991). 제 2아동기 남,녀 학생의 Clacke Foot Print Angle에 의한 족저형태와 운동능력과의 관계분석. 석사학위 논문. 충남대학교 교육대학원. 21~35.
- 전중길(1998). 족저형태와 운동능력의 상관관계. 석사학위논문. 반석대학교 교육대학원. 18~29.
- 정종구(1978). 중학생의 발 형태 분석과 Clarke Foot Paint Angle. 체육. 제 137호. 78~79.
- 차종환, 김희준, 차윤호(1997). 발건강 장수건강. 서울. 태을출판사. 52~63.
- 채홍원(1994). 트레이닝 원론. 서울. 형설출판사. 22~23.
- 吉田章信(1955). 運動衛生學. 東京 日本福材書店. 91~93.
- 頭川徹治(1976). 兒童期における 扁平進の研究. 體育學 研究 第 12卷 第 5 號. 21.
- Buskirk, E. R.(1974). Obesity: A brief overview with emphasis on exercise, Fed. Proc. 87.
- Clarke, H, H.(1973). An objective method of measuring the height of the longitudinal arch of the foot, Research quarterly. Vol. 3. 65.
- Clarke, H. H.(1976). Application of measurement to health and physical education, Morton Publishing Company. 96.
- Cureton T. K.(1947). Physical fitness appraisal and guidance, The. C. V. mosby Co. 1951. 56.
- John, E., Nixon, Ann E, and Jewett(1980). An introduction to physical education, W. B. Saunders Co. 177.

- Johnson, P. B. and Updyke W. F.(1970). Principle of physical education, health and recreation, Beacon Press. 80~85.
- Karpovich, P. V.(1958). Physiology of muscular activity. Philadelphia Saunders Co. 262~264.
- Kim, S. D. (1960). Biometric studies on flat foot of school children. The new medical journal. Vol. 3. No. 11. 131.
- Larson. L. A.(1941). Factor analysis of motor ability variables and tests for college man, Research quarterly. Vol. 3. 499~517.
- Mathews, D. K.(1973). Measurement in physical education philadephis, W. B. Saunders Co. 55~56.
- Park, R. M.(1981). Biomechanics of the foot and lower extremity. Sports Medicine. 21~25.
- World Health Organization.(1967). Exercise tests in relation to cardiovascular. Research quarterly. Vol. 23. No. 1, 80~85.