

내반형 노년여성의 하반신 체형분석

장지현 · 이정란^{1)†}

부산대학교 의류학과

¹⁾부산대학교 의류학과/부산대학교 노인생활환경연구소

Analysis on the Lower Body Shape of the Varus-typed Elderly Women

Ji Hyeon Jang and Jeong Ran Lee^{1)†}

Dept. of Clothing & Textiles, Pusan National University; Basan, Korea

¹⁾Dept. of Clothing & Textiles, Pusan National University/Research Institute of Ecology for the Elderly,
Pusan National University; Basan, Korea

Abstract : The purpose of this study is to analyze the lower body shape of varus-typed elderly women. This study intentionally collected elderly women at age 65 years or older who seemed to have a lower body shape of varus-type, and the data of 100 women were used for final analysis. The results are as follows. Elderly women with a lower body shape of varus-type were shorter than regular elderly women and had small circumference and weak lower body. To classify the body shapes, factor analysis was conducted which drew a total of 3 factors, with 74.11% of accumulative variance. Cluster analysis was performed according to factor analysis and the body shapes were divided into 3 types. Type 1 was a body shape with the most severe varus-type that had small measured values of height and the highest BMI. Type 2 was a group of women with a large build with a relatively small tendency of varus-type. Type 3 was a group of women who were not obese, had long lower bodies, and varus-type with small circumference, which were similar to Type 1. Therefore, this study on the body shape is expected to be used as a basic data for the development of the clothes for straightening the varus-typed lower body shape in the future.

Key words : lower body shape (하반신체형), varus-type (내반형), elderly women (노년여성), classification (유형)

1. 서 론

흔히 ‘O 다리’라고 일컫는 내반슬(Genu varum)은 두 다리를 모으고 서 있을 때, 무릎이 붙지 않고 넓다리뼈와 정강뼈가 바깥쪽으로 구부러져 두 다리가 ‘O’자처럼 휘어진 다리로, 안짱다리라고도 한다(Han et al., 2011). 내반슬의 단계는 발목의 안쪽복사점을 서로 밀착시킨 후 양측 무릎간의 거리를 측정했을 때, 무릎이 벌어진 간격에 따라 2.5cm 이하를 1등급, 2.5cm~5cm를 2등급, 5~7cm를 3등급, 7cm 이상을 4등급으로 구분한다(Kang, 2008). 내반슬은 전체 인구의 15~20%정도를 차지하고 있다고 보고되고 있으며, 우리나라의 경우 90% 이상

이 내반형에 속한다(Kang et al., 2009). 노년여성의 경우 폐경 이후 골밀도 감소, 인대 및 근육의 퇴화 등 무릎을 잡아주는 허벅지 근육이 약해져 다리가 점점 밖으로 ‘O’자 형으로 벌어지는 내반형 하반신이 된다. 내반형 하반신은 미용 상의 문제뿐만 아니라 만성피로, 척추변형 등을 일으키는 원인이 되며, 구조적 퇴행 변화가 가속화되면서 전체적인 신체구조 변형으로 노화를 촉진시킨다(Cho et al., 2010). 이러한 내반형 하반신은 안짱, 팔자걸음의 이상보행과 더불어 좌식 생활, 가사 노동, 출산, 하이힐이나 불편한 신발을 장시간 신는 등의 이유로 여성의 비율이 남성보다 10배 더 많은 것으로 나타났다(“O-Shaped leg correction”, 2013). 최근 조사에 의하면 여성은 상대적으로 골반이 넓은데도 양발을 모아 좁은 보간으로 걷는 보행 습관으로 무릎관절이 과도하게 꺾이게 되어 무릎에 받는 하중이 남성에 비해 30% 많은 것으로 나타났다(“O Leg’ causes identification”, 2017).

최근 국내 연구자들에 의해 뼈 자체의 구조적 변형으로 내반슬이 발생한 경우가 아닌 하지관절 근육의 불균형으로 인해 생긴 내반슬의 경우 재활운동 치료를 통해 교정할 수 있는 방법이 제시되고 있다(Kang et al., 2009). 그러나 내반형 하반신

†Corresponding author; Jeong Ran Lee

Tel. +82-51-510-2841, Fax. +82-51-583-5975

E-mail: ljrij@pusan.ac.kr

© 2017 (by) the authors. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

에 대한 연구는 많지 않을 뿐 아니라 대부분 청소년이나 대학생들을 대상으로 한 교정운동의 효과와 마사지나 스트레칭을 통한 교정법, 정형학적 수술에 대한 연구 등 의학 및 체육학 연구이다(Kim & Lee, 2010; Kim et al., 2009; Park et al., 2015). 의류학 분야에서는 내반형 하반신에 대한 연구가 전무한 실정으로 평균 수명의 증가와 함께 삶의 질 향상을 위해 노인의 내반형 하반신 체형에 대한 관심이 필요하다. 현재 시판되고 있는 내반형 하반신 교정 제품들은 무겁고 부피가 크며 두 다리를 모은 상태에서 착용하기 때문에 착용 후 동작이 불가능하여 일상생활에서 사용하기는 불편이 크다.

이에 본 연구의 목적은 내반형 하반신을 가진 65세 이상 노인여성을 대상으로 내반형 하반신 체형을 분석하여 그 유형별 특성을 밝히고자 한다.

2. 연구 방법

2.1. 연구 대상

본 연구는 2016년 5월부터 2016년 7월까지, 부산광역시, 양산시 소재의 노인복지관 및 종합복지관 5곳을 방문하여 연구자가 육안으로 판단했을 때 하반신이 내반형으로 보이는 65세 이상 여성 108명을 의도 표집하였다. 총 108명을 대상으로 측정하였으나 그 중 내반형 하반신 체형으로 부적합한 8명을 제외한 100명의 데이터가 최종 자료 분석에 이용되었다.

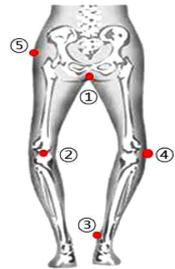
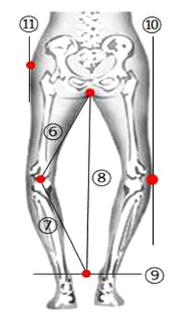
2.2. 측정 항목

본 연구를 위한 측정항목은 직접측정항목과 간접측정항목으로 나누었다. 직접측정항목은 높이 5항목, 길이 5항목, 둘레 6

Table 1. Direct measurement items

Category	No.	Item	Category	No.	Item
Height	1	Stature	Circumference	12	Waist circumference(Omphalion)
	2	Waist height(Omphalion)		13	Hip circumference
	3	Hip height		14	Thigh circumference
	4	Crotch height		15	Knee circumference
	5	Knee height		16	Calf circumference
Length	6	Outside leg length		17	Ankle circumference
	7	Outside leg surface length(Left)	Width	18	Waist breadth(Omphalion)
	8	Outside leg surface length(Right)		19	Hip width
	9	Inside leg surface length(Left)		20	Between knee width
	10	Inside leg surface length(Right)	Depth	21	Waist depth(Omphalion)
Weight	11	Weight		22	Hip depth

Table 2. Base point and line for indirect measures

Category	No.	Item	Image
Measurement point	①	Crotch	
	②	Midpatella	
	③	Medial malleolus	
	④	The outermost point of the leg	
	⑤	The outermost point of the hip	
Measurement line	⑥	The line from crotch to midpatella	
	⑦	The line from midpatella to medial malleolus	
	⑧	The line from crotch to medial malleolus	
	⑨	Horizontal line passing through medial malleolus	
	⑩	Vertical line through the outermost point of the leg	
	⑪	Vertical line through the outermost point of the hip	

항목, 너비 3항목, 두께 2항목, 무게 1항목으로 총 22항목이었다(Table 1). 간접측정은 사진측정법을 이용해 Table 2와 같이 각도와 길이를 측정하기 위한 기준점 5개(살점, 무릎뼈가운데 점, 안쪽복사점, 다리최외곽점, 엉덩이최외곽점)와 기준선 6개를 설정하였다. 기준선은 살점과 무릎뼈가운데를 잇는 선, 무릎뼈가운데점과 안쪽복사점을 잇는 선, 살점과 안쪽복사점을 잇는 선, 안쪽복사점을 지나는 수평선, 다리최외곽점을 지나는 수직선, 엉덩이최외곽점을 지나는 수직선이다. 간접측정항목은 각도 4항목, 길이 6항목, 비만도 1항목, 계산값 2항목 등 총 13항목이었다(Table 3).

2.3. 측정 방법

직접측정방법은 국가기술표준원 ‘Size Korea’에서 제공하는 표준인체측정방법으로 진행하였다. 65세 이상 노년여성의 체형 특성은 복부비만화로 인해 허리의 가장 가는 곳을 찾기 어려워 배꼽수준에 해당하는 허리높이, 허리둘레, 허리너비, 허리두께를 측정하였다. 피험자는 인체에 꼭 맞는 민소매 상의와 무릎 위 길이의 속바지를 착용하고, 안쪽복사점을 서로 붙이고 최대한 두 다리를 모아 인체측정학적 선 자세를 취하였다.

간접측정방법은 사진측정법으로, 직접측정을 마친 대상자가 격자판 앞에 놓인 발판에 서서 안쪽복사점과 양쪽 엄지발가락

을 최대한 붙인 상태로, 정립자세와 양팔을 가슴에 모은 자세를 번갈아가며 전신과 측면을 각각 촬영하였다. 피험자의 다리가 벌어져 안쪽복사점을 붙일 수 없거나, 엄지발가락을 모을 수 없는 경우 자연스럽게 서도록 하되 최대한 다리를 붙여 측정하였다. 카메라의 위치는 왜곡이 작은 상을 얻을 수 있는 피사체와의 거리 4m 이상을 유지하고, 카메라의 높이를 키/2 높이에 포커스를 맞추어 촬영하였다(Lee et al., 2002). 측정에 사용된 도구는 격자판, 발판, 카메라로 구성되며, 격자판은 너비 100cm, 높이 160cm의 크기이며 눈금 한 칸의 간격은 0.5cm로 5cm마다 굵은 선으로 표시하였다.

2.4. 자료 분석

자료분석은 SPSS 23.0 통계 프로그램을 사용하여 기술통계, 요인분석, 군집분석, 일원배치 분산분석, 독립표본 t-검정, Duncan검정으로 사후분석하였다.

3. 결과 및 논의

3.1. 측정치에 대한 분석

내반형 하반신 특성을 가진 65세 이상의 노년여성 100명의 평균연령은 75.9세로 최소연령 65세, 최대연령 88세였으며 키

Table 3. Indirect measurement items

Category	Item
Angle	(a) Angle between thigh and shin(Right)
	(b) Angle between thigh and shin(Left)
	(c) Inclined angle of midpatella(Right)
	(d) Inclined angle of midpatella(Left)
Length	(A) Outermost Horizontal distance of leg
	(B) Horizontal distance between outermost point of leg and medial malleous(Right)
	(C) Horizontal distance between outermost point of leg and medial malleous(Left)
	(D) Horizontal distance between outermost point of leg and outermost point of hip(Right)
	(E) Horizontal distance between outermost point of leg and outermost point of hip(Left)
	(F) Height difference of right and left outermost point of hip
Index	BMI
Calculated value	Difference of both outside leg surface length
	Difference of both inside leg surface length

Image

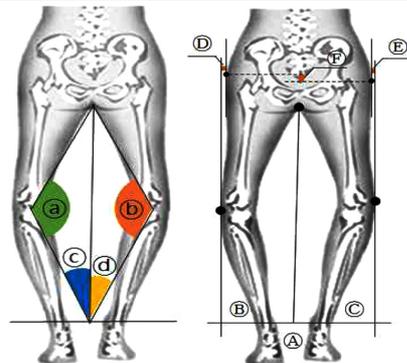


Table 4. Descriptive statistics of direct measures

(unit: cm)

No.	Item	Normal(n=179)		Varus-type(n=100)		t
		M	SD	M	SD	
1	Stature	151.4	4.9	146.8	5.1	9.06***
2	Waist height(Omphalion)	86.9	4.1	82.9	4.4	9.17***
3	Hip height	74.2	3.6	67.5	4.8	14.03***
4	Crotch height	66.6	2.9	61.2	3.5	15.30***
5	Knee height	39.1	2.0	37.4	2.3	7.43***
6	Outside leg length	92.4	3.8	87.0	4.4	12.23***
7	Outside leg surface length(Left)	-	-	83.1	4.4	-
8	Outside leg surface length(Right)	-	-	82.9	4.4	-
9	Inside leg surface length(Left)	-	-	59.9	3.3	-
10	Inside leg surface length(Right)	-	-	59.8	3.0	-
11	Weight(kg)	57.7	9.0	56.3	7.5	1.83
12	Waist circumference(Omphalion)	90.3	9.2	91.7	8.7	-1.62
13	Hip circumference	92.8	6.0	92.9	4.9	-0.27
14	Thigh circumference	53.4	4.1	51.6	3.8	4.70***
15	Knee circumference	34.5	2.6	34.1	2.6	1.63
16	Calf circumference	33.2	2.4	32.7	2.4	2.01*
17	Ankle circumference	23.7	1.4	24.9	1.6	-7.41***
18	Waist breadth(Omphalion)	30.3	2.7	29.5	2.6	3.21**
19	Hip width	32.2	1.7	31.7	1.7	2.94**
20	Between knee width	-	-	4.3	1.7	-
21	Waist depth(Omphalion)	23.5	3.4	23.2	2.7	1.19
22	Hip depth	22.6	2.7	24.9	3.0	-7.45***

*p≤.05, **p≤.01, ***p≤.001

는 146.8cm, 몸무게 56.3kg이었다. 내반형 특성을 보여주는 무릎사이너비 평균치는 4.3cm로 선행연구(Kang, 2008)의 분류에 의하면 2단계에 해당되었다. 직접측정방법으로 체형을 측정 한 결과 및 제 6차 한국인 인체치수조사에서 제공하는 일반 노년 여성 측정치와의 비교 결과(t-test)는 Table 4와 같다.

비교항목은 직접측정항목 중 대응할 데이터가 없는 좌우 다리바깥체표길이, 좌우 다리안쪽체표길이와 무릎안쪽사이너비를 제외한 총 17항목이다.

일반 노년여성과 내반형 노년여성의 체형은 배꼽수준 허리둘레, 엉덩이둘레, 무릎둘레, 배꼽수준 허리두께, 몸무게를 제외한 모든 항목에 대해 두 집단 간 유의한 차이가 나타났다. 키를 포함하여 배꼽수준 허리높이, 엉덩이높이, 살높이, 무릎높이 등 모든 높이 항목에서 유의차가 크게 나타났으며, 다리바깥길이도 유의차가 컸는데 모두 내반슬 노년여성의 측정치가 작았다. 들레항목에 있어서는 넙다리둘레, 종아리둘레, 발목최대둘레에서 유의한 차이가 있었는데 발목을 제외하고 넙다리둘레와 종아리둘레는 일반 노년여성의 측정치가 더 컸다. 배꼽수준 허리너비와 엉덩이너비도 일반 노년여성의 측정치가 더 크게 나타났으나 두께항목에 있어서는 배꼽수준 허리두께의 경우 두

집단 간 유의한 차이가 없었으며, 엉덩이두께는 내반형 노년여성의 측정치가 크게 나타났다. 다리근육의 근력 약화는 내반슬의 원인 중 하나로(Choi et al., 2013), 직접측정 결과 내반슬 하반신을 가진 노년여성이 일반 노년여성에 비해 다리 근력이 약하여 하반신이 O자 형태로 밖으로 벌어지면서 높이 항목이 작아지고, 들레, 너비 항목에 있어서도 좀 더 약한 것으로 생각된다. 비교대상은 없으나 내반형 노년여성의 다리바깥체표길이는 좌우 각각 83.1, 82.9cm로 오른쪽이 약간 짧았으며, 다리안쪽길이는 59.9, 59.8cm로 거의 차이가 없었다.

Table 5는 내반형 노년여성의 간접측정 결과이다. 각도항목을 살펴보면 넙다리 정강이 사이각의 평균값이 오른쪽(㉠), 왼쪽(㉡) 각각 145.9°, 145.6°, 정강이 흰 각도가 오른쪽(㉢), 왼쪽(㉣) 각각 15.8°, 16.1°이었다. 넙다리 정강이 사이각은 각도가 작을수록 다리가 더 휘어짐을 나타내는데 양쪽의 차이가 크지는 않으나 왼쪽이 상대적으로 좀 더 휘어져있음을 보여주었다. 정강이 흰 각도는 각도가 클수록 정강이가 굽은 경향을 나타내는데 이 각도에서도 피험자들의 왼쪽다리가 오른쪽보다 더 휘어진 경향임을 알 수 있었다. 다리최외곽 수평거리(㉤)는 27.8cm 이었으며 이를 살중심 수직선에서 나누어 보았을 때 오

Table 5. Descriptive statistics of indirect measures

(unit: °, cm, N=100)

No.	Item	M	SD
1	Angle between thigh and shin(Right) : ㉠	145.9	6.7
2	Angle between thigh and shin(Left) : ㉡	145.6	6.2
3	Inclined angle of midpatella(Right) : ㉢	15.8	3.1
4	Inclined angle of midpatella(Left) : ㉣	16.1	2.8
5	Outermost Horizontal distance of leg : ㉤	27.8	2.9
6	Horizontal distance between outermost point of leg and medial malleolus(Right) : ㉥	13.8	1.5
7	Horizontal distance between outermost point of leg and medial malleolus(Left) : ㉦	14.0	1.6
8	Horizontal distance between outermost point of leg and outermost point of hip(Right) : ㉧	4.3	1.4
9	Horizontal distance between outermost point of leg and outermost point of hip(Left) : ㉨	4.4	1.5
10	Height difference of right and left outermost point of hip : ㉩	2.2	1.6
11	BMI	26.1	2.8
12	Difference of both outside leg surface length	0.8	0.8
13	Difference of both inside leg surface length	0.7	0.8

른쪽 다리최외곽 수직선과 안쪽복사점 사이 수평거리(㉥)는 13.8cm, 왼쪽(㉦)은 14.0cm로 좌우의 균형이 맞지 않았고, 왼쪽다리가 더 굽어져 중심보다 안쪽으로 더 들어온 것을 알 수 있었다. 엉덩이최외곽점과 다리최외곽점간 수평거리(㉧와 ㉨)의 차이는 0.1cm로 크지 않았으나 엉덩이최외곽점 양쪽높이 차이는 2.2cm로 내반형 하반신 특성을 가진 노년여성의 골반부위가 많이 틀어짐을 알 수 있었다. BMI는 26.1로 약간 비만한 경향을 보였다.

3.2. 내반형 노년여성 하반신 체형 요인분석

내반형 하반신의 특성을 결정짓는 요인을 파악하고, 측정항목에 대한 신뢰도를 분석하였다(Table 6). 내반형 하반신의 특성을 나타내는 요인을 파악하기 위하여, 주성분분석과 varimax 회전에 의해 고유값 1.0 이상을 갖는 요인을 채택하여 신체의 직접, 간접 측정항목 35문항에 대한 요인분석을 실시하였다. 요인분석 결과, 요인의 설명력이 낮고 신뢰도를 저해하는 문항 3항목을 제외한 32문항에 대한 2차 요인분석을 실시하였다. 2차 요인분석 결과, 총 3개의 요인이 추출되었으며 누적기여율은 74.11%였다.

제 1요인은 몸무게, BMI 및 허리, 엉덩이, 정강이, 넓다리, 무릎둘레항목과 허리, 엉덩이두께, 허리, 엉덩이너비 등 피험자의 비만도에 관련된 항목에 해당하는 요인으로 구성되어 '비만도 관련 요인'으로 명명하였으며, 총 12항목이 높게 부하되었다. 요인 1의 전체 변량에 대한 설명력은 25.78%이며 고유치는 8.25이었다.

제 2요인은 허리높이, 다리바깥체표길이, 다리안쪽체표길이, 다리길이, 살높이, 키, 무릎높이, 엉덩이높이 등 인체의 높이와 길이 항목에 해당하는 항목으로, '길이 및 높이 요인'으로 명명하였으며, 총 10항목으로 구성되었다. 요인 2의 전체 변량에 대한 설명력은 25.69%이고 고유치는 8.22이었다.

제 3요인은 다리최외곽수평거리, 정강이회각도, 다리최외곽

수직선과 안쪽복사점간 수평거리, 넓다리정강이사이각, 무릎안쪽사이너비 등 내반형 하반신을 결정짓는 중요한 요인으로 구성되어 '내반형 형태 결정 요인'으로 명명하였으며, 총 10항목으로 구성되었다. 요인 3의 전체 변량에 대한 설명력은 22.64%이고 고유치는 7.25이었다.

세 요인의 총 설명변량은 74.11%였으며 측정문항의 신뢰도를 검증하기 위해 크론바하 알파(Cronbach's α)를 산출한 결과 신뢰도 계수는 0.81~0.96으로 나타났다.

3.3. 내반형 하반신 유형별 체형분류

내반형 하반신 체형을 몇 개의 특징적인 유형으로 분류하기 위해 요인분석에서 추출된 3개의 요인을 독립변수로 하여, 군집분석을 실시하고 던컨 테스트(Duncan test)로 사후검정하였다. 분석결과 65세 이상 노년여성의 내반형 하반신 체형을 모두 3개의 유형으로 나눌 수 있었다(Table 7).

유형별 요인점수에 대하여 분산분석한 결과, 모든 요인에서 유의한 차이가 나타났다. 비만도 관련 요인(요인 1)은 유형1에서 값이 가장 컸으며, 다음으로 유형2, 유형3 순으로 나타났다. 길이 및 높이 요인(요인 2)은 유형2와 유형3에서 가장 큰 값을 가지며, 내반형 하반신 형태 결정 요인(요인 3)은 유형1과 유형3에서 가장 큰 값을 나타내었다.

유형1은 100명 중 37명으로 세 유형 중 두 번째로 많은 분포를 나타내었다. 이 유형의 평균연령은 77.1세이였으며, 이들은 내반형 하반신 형태를 결정짓는 요인의 평균값이 가장 크고, 길이 및 높이에 관련된 요인의 평균값은 가장 작게 나왔다. 따라서 유형1은 높이나 길이항목은 작은 편이나 몸무게, 둘레항목이 크고, 내반술이 상대적으로 많이 진행된 집단이라 할 수 있다.

유형2는 100명 중 43명으로 세 유형 중 가장 많은 분포를 나타내었다. 유형2의 평균연령은 74.2세로 둘레 및 두께항목의 값이 크고, 길이, 높이에 관련된 요인의 평균값도 가장 큰데 비해, 내반형 하반신 형태를 결정짓는 요인의 평균값은 가장 작

Table 6. Factor analysis of compositions for lower body shape of the varus-type

Category	Item	Factor		
		1	2	3
Obesity factor	Weight	.928		
	BMI	.926		
	Waist circumference(Omphalion)	.842		
	Hip circumference	.839		
	Waist depth(Omphalion)	.836		
	Waist breadth(Omphalion)	.826		
	Hip depth	.810		
	Calf circumference	.792		
	Thigh circumference	.746		
	Knee circumference	.704		
	Hip width	.617		
	Ankle circumference	.608		
	Height and length factor	Waist height(Omphalion)		.952
Outside leg surface length(Right)			.929	
Outside leg surface length(Left)			.925	
Inside leg surface length(Right)			.909	
Outside leg length			.906	
Inside leg surface length(Left)			.892	
Crotch height			.856	
Stature			.810	
Knee height			.748	
Hip height			.608	
Varus-typed lower body shape factor	Outermost Horizontal distance of leg			.912
	Inclined angle of midpatella(Left)			.882
	Horizontal distance between outermost point of leg and medial malleous(Right)			.856
	Angle between thigh and shin(Right)			.852
	Angle between thigh and shin(Left)			.841
	Inclined angle of midpatella(Right)			.840
	Horizontal distance between outermost point of leg and medial malleous(Left)			.823
	Between knee width			.796
	Horizontal distance between outermost point of leg and outermost point of hip(Right)			-.780
	Horizontal distance between outermost point of leg and outermost point of hip(Left)			-.703
Eigenvalue	8.25	8.22	7.25	
Contribution proportion (%)	25.78	25.69	22.64	
Cumulative contribution proportion (%)	25.78	51.47	74.11	
Cronbach's α	.92	.96	.81	

게 나타났다. 따라서 유형2는 체격이 큰 편이면서 조금 더 젊고, 내반슬 경향은 덜 심한 집단이었다.

유형3은 100명 중 20명으로 가장 적은 분포를 나타내었으며, 평균 연령은 77.3세로 유형1과 비슷하였다. 유형3은 다른 유형에 비해 허반신둘레와 두께 등 비만도 관련 요인의 평균값이 가장 작았으며 길이와 높이항목 요인의 값은 컸다. 따라서 유형3은 비만도가 낮고 높이항목이 크며, 유형1과 유사하게 내반

슬이 진행된 집단이라 할 수 있다.

Table 8은 직접측정항목에 대한 유형별 평균값과 분산분석 및 던컨테스트 결과이다. 직접측정항목에 대한 유형별 분산분석 결과 높이, 길이, 둘레, 너비, 두께 모든 항목에서 유형 간 유의차를 나타냈다.

높이항목 중에서는 살높이에서 유형 간 차이가 가장 크게 나타나 유형2가 가장 높고, 다음으로 유형3, 유형1의 순이었다.

Table 7. The result of cluster analysis of factor scores by lower body of varus-type (N=100)

Factor	Factor contents	Group			F
		1 (n=37)	2 (n=43)	3 (n=20)	
1	Obesity factor	0.37 (a)	0.31 (a)	-1.36 (b)	42.37***
2	Height and length factor	-0.78 (b)	0.54 (a)	0.27 (a)	28.54***
3	Determining the varus-typed lower body shape factor	0.46 (a)	-0.48 (b)	0.19 (a)	11.24***

*** $p \leq 0.01$, Group by Duncan test : a>b

Table 8. The result of ANOVA by the classified group on the direct measures (unit: cm, N=100)

Measurement item	Group			F
	1 (n=37)	2 (n=43)	3 (n=20)	
Stature	144.15 (b)	149.87 (a)	144.91 (b)	19.30***
Waist height(Omphalion)	79.55 (b)	85.31 (a)	83.80 (a)	27.00**
Hip height	65.39 (b)	69.81 (a)	66.58 (b)	10.92***
Crotch height	59.02 (c)	63.18 (a)	61.04 (b)	19.05***
Knee height	36.26 (b)	38.47 (a)	37.31 (b)	11.45***
Outside leg length	83.68 (b)	89.22 (a)	88.34 (a)	24.85***
Outside leg surface length(Left)	79.94 (b)	85.02 (a)	84.80 (a)	21.40***
Outside leg surface length(Right)	79.70 (b)	84.96 (a)	84.57 (a)	23.18***
Inside leg surface length(Left)	57.84 (c)	61.79 (a)	53.69 (b)	20.47***
Inside leg surface length(Right)	57.79 (c)	61.47 (a)	59.69 (b)	20.32***
Weight(kg)	57.14 (a)	59.77 (a)	47.46 (b)	30.10***
Waist circumference(Omphalion)	94.28 (a)	94.19 (a)	81.57 (b)	25.76***
Hip circumference	93.61 (a)	94.34 (a)	88.67 (b)	11.71***
Thigh circumference	52.15 (a)	52.62 (a)	48.46 (b)	10.45***
Knee circumference	34.65 (a)	34.61 (a)	31.89 (b)	10.81***
Calf circumference	33.02 (a)	33.59 (a)	30.31 (b)	17.92***
Ankle circumference	25.08 (a)	25.21 (a)	23.72 (b)	7.67**
Waist breadth(Omphalion)	29.96 (a)	30.52 (a)	26.30 (b)	30.41***
Hip width	31.62 (ab)	32.17 (a)	30.85 (b)	4.63*
Between knee width	4.73 (a)	3.58 (b)	4.92 (a)	7.10**
Waist depth(Omphalion)	24.41 (a)	23.64 (a)	19.92 (b)	30.40***
Hip depth	26.35 (a)	25.42 (a)	20.90 (b)	39.88***

* $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$, Group by Duncan test : a>b>c

그 외 높이항목에서도 유형2가 가장 컸으며, 유형1은 세 유형 중 가장 작은 값이었다. 길이항목은 좌우 다리안쪽체표길이에 서 유형 간 차이가 가장 크게 나타나 유형2의 값이 가장 컸으며, 나머지 길이항목인 다리바깥길이, 좌우 다리바깥체표길이도 유형2가 가장 컸다. 높이항목과 마찬가지로 길이항목에서도 유형 1은 세 유형 중 가장 작은 값이었다. 몸무게는 유형2, 유형1의 순서로 유의차는 없었으며, 유형3은 가장 몸무게가 작았다. 둘레항목에 있어서는 배꼽수준허리둘레, 엉덩이둘레, 무릎둘레는 유형1이, 넓다리둘레, 장딴지둘레, 발목최대둘레는 유형2의 값

이 조금 더 컸으나 유형 간 차이는 없었으며, 모든 둘레에서 유형3은 유의하게 작았다. 너비항목에서는 배꼽수준허리너비, 엉덩이너비는 유형2, 유형1이 유형3에 비해 유의하게 컸으며, 무릎사이너비는 유형3이 4.92cm, 유형1이 4.73cm로 유사했으나 유형2는 3.58cm로 유의하게 작았다. 두께항목에서는 배꼽수준허리두께, 엉덩이두께 모두 유형1, 유형2의 순이었고 유형3은 유의하게 작은 값을 보였다.

Table 9는 간접측정항목에 대한 유형별 평균값과 분산분석 및 던컨테스트 결과이다. 다리최외곽수직선과 안쪽복사점간수

Table 9. The result of ANOVA by the classified group on the indirect measures

(unit: °, cm, N=100)

Measurement item	Group			F
	1 (n=37)	2 (n=43)	3 (n=20)	
Angle between thigh and shin(Right) : ㉑	141.99 (c)	149.17 (a)	146.14 (b)	14.89 ^{***}
Angle between thigh and shin(Left) : ㉒	142.37 (c)	148.54 (a)	145.38 (b)	12.01 ^{***}
Inclined angle of midpatella(Right) : ㉓	17.44 (a)	14.47 (b)	15.77 (b)	10.70 ^{***}
Inclined angle of midpatella(Left) : ㉔	17.26 (a)	14.94 (b)	16.36 (a)	8.04 ^{***}
Outermost Horizontal distance of leg : ㉕	28.97 (a)	27.06 (b)	27.24 (b)	5.35 ^{**}
Horizontal distance between outermost point of leg and medial malleous(Right) : ㉖	14.49 (a)	13.32 (b)	13.59 (b)	7.47 ^{***}
Horizontal distance between outermost point of leg and medial malleous(Left) : ㉗	14.48 (a)	13.75 (a)	13.65 (a)	2.63
Horizontal distance between outermost point of leg and outermost point of hip(Right) : ㉘	3.50 (c)	5.06 (a)	4.22 (b)	15.48 ^{***}
Horizontal distance between outermost point of leg and outermost point of hip(Left) : ㉙	3.97 (b)	4.96 (a)	4.10 (b)	5.50 ^{**}
Height difference of right and left outermost point of hip : ㉚	2.23 (a)	2.12 (a)	2.33 (a)	0.12
BMI	27.41 (a)	26.59 (a)	22.55 (b)	36.03 ^{***}
Difference of both outside leg surface length	0.69 (a)	0.78 (a)	0.34 (a)	0.47
Difference of both inside leg surface length	0.62 (b)	0.60 (b)	1.02 (a)	2.35

^{**} $p \leq .01$, ^{***} $p \leq .001$, Group by Duncan test : a>b>c

Table 10. The image of representative group

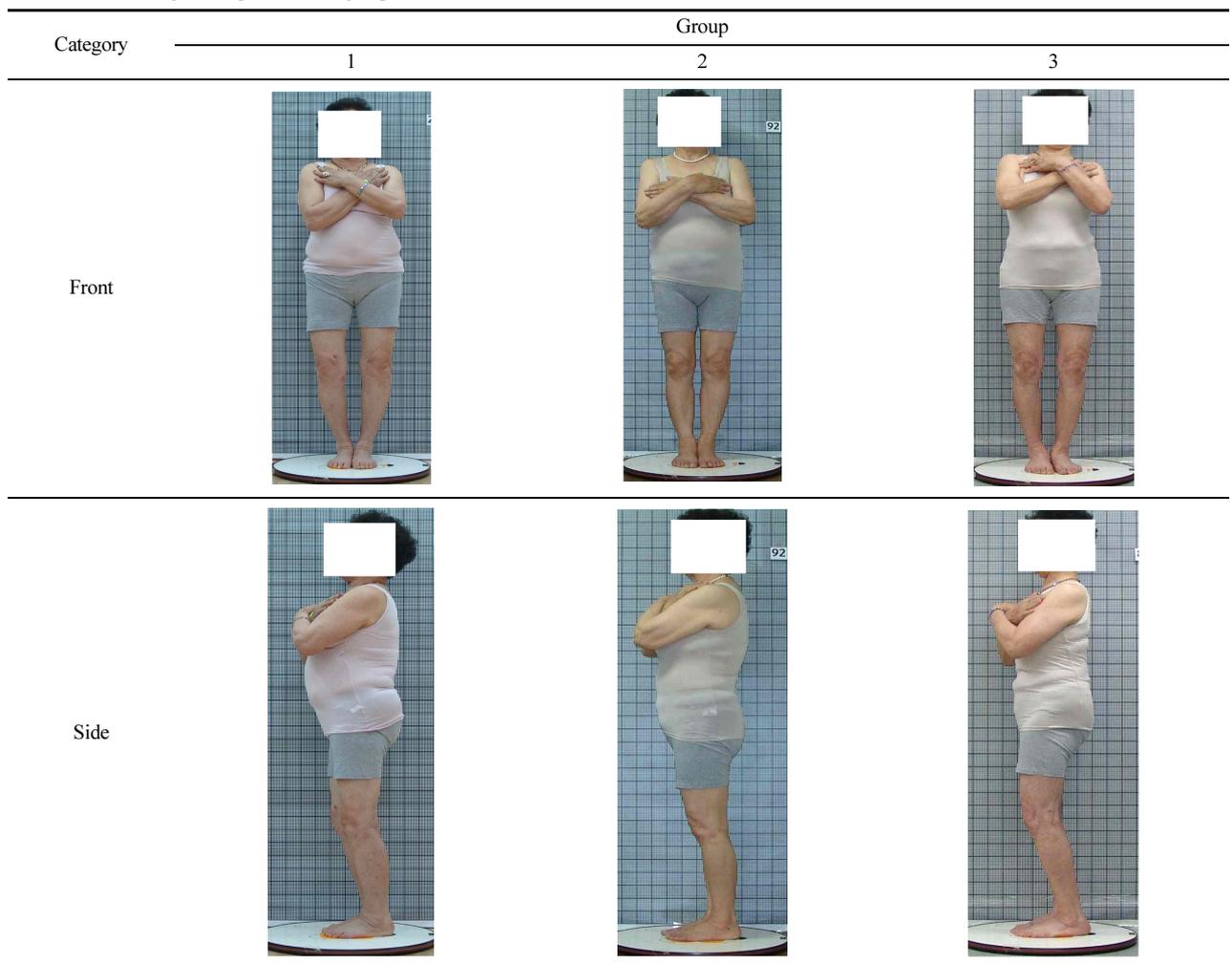


Table 11. The image of varus-type lower body progression

		Degree			
		1 (-2.5cm)	2 (2.6-4.9cm)	3 (5-6.9cm)	4 (7cm-)
					

평거리(좌측), 좌우 엉덩이최외곽점높이차이, 좌우 다리바깥체표길이차이, 좌우 다리안쪽체표길이차이를 제외한 항목에서 유형 간 유의차를 나타냈다.

각도에서는 모든 항목에서 유형 간 유의한 차가 나타났다. 좌우 넓다리정강이사이가각(㉑와 ㉒)은 유형간 차이가 뚜렷하였고 유형2에서 가장 큰 값을 보였으며, 다음으로 유형3, 유형1 순으로 나타났다. 이 값은 각도가 클수록 넓다리와 정강이가 덜 휘어진 상태이므로 유형2가 내반을 경향이 가장 작다고 할 수 있다. 좌우 정강이휨각도(㉓와 ㉔)는 유형1이 좌우 모두 가장 커 세 유형 중 정강이의 휘어짐이 가장 심한 것을 알 수 있다. 거리항목을 살펴보면 다리최외곽수평거리(㉕)와 우측 다리최외곽수직선과 안쪽복사점간 수평거리(㉖)는 유형2에서 가장 값이 작았고, 유형1에서 가장 컸다. 이것은 유형1의 경우 중심에서 우측 다리가 다른 유형보다 떨어져 있음을 나타내는 것이다. 그러나 좌측 다리최외곽수직선과 안쪽복사점간 수평거리는 유형 간 차이가 없어 내반슬의 정도는 우측다리에 의해 더 결정된다고 할 수 있다. 좌우 다리최외곽수직선과 엉덩이최외곽점간 수평거리(㉗와 ㉘)는 유형2에서 가장 큰 값을 가지며, 유형1에서 가장 작은 값이었다. 이는 유형2가 엉덩이너비가 크고, 내반슬 경향은 작아 그 차이가 크고, 유형1은 유형2보다 엉덩이너비는 작으나 다리 휘어짐에 따라 다리최외곽너비가 가장 커짐에 따라 차이가 작아진 것으로 생각된다. BMI는 유형 간 차이가 나타났으며 유형1, 2는 미만하였다.

이상의 비교를 통해 유형별 특성을 정리하면 유형1은 허리, 엉덩이둘레, 몸무게가 크고, 키, 살높이, 다리길이 등이 작으며, 너비보다 두께가 커 비만하면서 내반슬이 진행된 노년여성 집단이라 볼 수 있다. 간접항목을 통해 내반슬 특성을 보면 좌우 넓다리 정강이 사이 각은 작고, 좌우 정강이 휨 각도는 커 가장 내반형 하반신 특성이 강한 유형이었다. 유형2는 키, 다리

길이 등 높이와 길이항목이 모두 크고 넓다리, 종아리, 발목이 굵으며, 허리, 엉덩이너비도 커서 체격이 큰 편이면서 내반슬 경향은 상대적으로 작은 집단이었다. 유형3은 다른 유형에 비해 배꼽수준 허리높이, 다리바깥길이, 다리바깥체표길이가 커 하반신이 길고, 하반신둘레 항목은 모두 상대적으로 작으며, 너비와 두께가 작아 비만하지 않으며, 내반슬 경향은 유형1과 유사한 집단이라 할 수 있다. 유형별 대표체형은 Table 10과 같다. 참고로 본 연구의 대상자를 Kang(2008)의 내반슬 분류기준에 따라 진행정도를 4단계로 나누어 노년여성의 내반형 하반신 형태를 Table 11에 제시하였다.

4. 결 론

본 연구는 내반형 하반신 체형을 가진 65세 이상 노년여성 100명을 대상으로 직접 및 간접 인체측정을 실시하여 내반형 하반신 체형을 분석하였으며, 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 내반형 하반신 특성을 가진 노년여성 100명의 평균 연령은 75.9세이었으며, 신체치수는 키 146.8cm, 몸무게 56.3kg, BMI 26.1, 무릎안쪽사이너비 4.3cm이었다. 일반노년 여성체형과 비교한 결과, 내반형 하반신을 가진 노년여성의 키, 높이, 길이항목이 작았고, 넓다리둘레, 정강이둘레 항목도 작게 나타났다.

둘째, 내반형 하반신의 특성을 결정짓는 요인을 파악한 결과 세 요인으로 나눌 수 있었다. 1요인은 '비만도 관련 요인'으로 총 12항목이 높게 부하되었다. 요인 1의 전체 변량에 대한 설명력은 25.78%이며 고유치는 8.25이었다. 2요인은 '길이 및 높이 요인'으로 명명하였고, 총 10항목으로 구성되었다. 요인 2의 전체 변량에 대한 설명력은 25.69%이고 고유치는 8.22이었다. 3요인은 '내반형 형태 결정 요인'으로 명명하였다. 총 10항목이 높게 부하되었으며, 전체 변량에 대한 설명력은 22.64%이고 고

유치는 7.25이었다. 세 요인의 총 설명변량은 74.11%였다.

셋째, 추출된 3개의 요인을 독립변수로 하여 군집분석한 결과, 세 유형으로 분류되었다. 세 유형의 특성을 살펴보면 유형 1은 37명이었으며, 둘레와 두께항목 측정치가 크고, 높이, 길이 항목 측정치는 작으며, BMI가 가장 높았고 내반슬이 가장 진행된 집단이었다. 유형2는 43명이 해당되었고, 키, 다리길이 등 높이와 길이항목이 모두 크고 다리가 굽어 체격이 큰 편이면서 내반슬 경향은 상대적으로 작은 집단이었다. 유형3은 다른 유형에 비해 배꼽수준 허리높이, 다리바깥길이, 다리바깥체표길이 가 커 하반신이 길고, 하반신둘레 항목은 모두 상대적으로 작으며, 너비와 두께가 작아 비만하지 않으며, 내반슬 경향은 유형1과 유사한 특성을 나타내었다.

이상의 결과를 통해 내반형 하반신 노년여성은 일반 노년여성에 비해 하반신 크기 및 하반신 뒤틀림 등 체형 차이가 나타났고 연령이 증가할수록 내반슬이 더 진행됨을 알 수 있었다. 현재 내반형 하반신 교정을 위한 제품이 개발되어 있지만 무겁고 부피가 커 노년여성이 사용하기 불편한 실정이다. 따라서 노년여성의 내반형 하반신 진행을 최소화할 수 있는 하반신의 복개발이 필요할 것으로 생각된다. 본 연구는 제한된 지역에서 이루어진 것이므로 그 결과를 일반화하는데 한계가 있을 수 있으며, 내반형 하반신 체형에 대한 연구는 아직 미흡한 수준이므로 추후 내반형 하반신을 단계별로 나누어 체형특성을 살펴볼 필요가 있다고 생각된다.

감사의 글

본 논문은 부산대학교 기본연구지원사업(2년)에 의하여 연구되었음.

References

- Cho, W. H., Kim, H. G., Lee, D. E., Park, W. H., & Cha, Y. Y. (2010). Effect of patients with genu varum on device for correcting bowleg: 4 cases report. *Journal of Oriental Rehabilitation Medicine*, 20(3), 131-137. doi:10.18325/jkmr.2015.25.4.169
- Choi, K. Y., Kim, J. G., Choi, M. Y., Kim, M. K., Lee, H. J., Jung, Y. J., Lee, G. H., Park, M. R., Kwon, M. J., Yang, M. E., Jung, Y. S., Kim, D. H., & Kim, H. S. (2013). The effects of exercise programs on genu varum persons. *Journal of Korean Society of Integrative Medicine*, 1(1), 87-96. doi:10.15268/ksim.2013.1.1.087
- Han, S. M., Lee, K. K., Ha, S., & Sohn, J. H. (2011). The effects of correction exercise on hip joint angle, Q angle, and the distance between knees of genu varum patients. *The Official Journal of the Korean Association of Certified Exercise Professionals*, 13(1), 83-90.
- Kang, S. H. (2008). *The effect of rehabilitation programs on bowlegged college student*. Unpublished doctoral dissertation, Keimyung University, Daegu.
- Kang, S. H., Lee, W. J., & Kim, T. Y. (2009). Possible effects of applying rehabilitation program upon bowlegged undergraduates' COG(Center of Gravity) oscillation and its correction. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 35(2), 1061-1072.
- Kim, K. S., & Lee, J. S. (2010). The effect of chuna manual and taping treatment on genu varum. *Journal of Oriental Rehabilitation Medicine*, 20(3), 93-107. doi:10.18325/jkmr.2015.25.4.169
- Kim, S. J., Kim, W. W., & Chang, W. S. (2009). Effects of Jung-Che meridian pathways on lower limbs deformation with correction in genu varus & genu valgus. *The Korean Journal of Ideal Body & Meridian Pathways*, 1(1), 1-12.
- Lee, W. S., Kim, G. J., Nam, Y. J., No, H. S., Jung, M. S., Choe, G. M., & Choe, Y. G. (2002). *Clothing Somatotype*. Seoul: Kyohakyeongusa.
- "O Leg' causes identification ... "Do not walk on foot"". (2017, May 29). *KBS NEWS*. Retrieved June 5, 2017, from <http://news.kbs.co.kr>
- 'O-Shaped leg correction-'reflexed leg' When you straighten your joint health will survive'. (2013, May 6). *Gyeongnamnews*. Retrieved January 28, 2016, from <http://www.knnews.co.kr>
- Park, H. C., Kim, Y. S., & Lee, S. K. (2015). Correlations between the varus level and body composition, flexibility, lower strength, and strength imbalance in adolescents. *The Korean Journal of Growth and Development*, 23(1), 9-14.

(Received 10 July 2017; 1st Revised 25 July 2017;
2nd Revised 2 August 2017; Accepted 10 August 2017)