

노년여성의 족저 형태에 따른 인솔 패턴 개발 연구

Development of Insole Pattern Depending on the Footprint Shape of Elder Women

이지은, 권영아

신라대학교 패션산업학부

ABSTRACT

Even though many researchers studied the foot shape and dimension, those applications lacked. The purpose of this study was to develop insole pattern of elderly women according to footprint. Discrepancy in the classification criteria among of foot parameters complicates attempts for elderly women classification of foot sole. To develop a footprint-based classification technique for the classification of foot sole types by allowing simultaneous use of several parameters. Foot sole data from static standing footprints were recorded from 48 elderly women. The factors of footprint shape were determined. Cluster analysis was applied to obtain individual foot sole classifications. The classification model of foot insole is proposed for a classification of footprint in elderly women. An application of ANOVA, Duncan's analysis, frequency analysis, factor analysis, and cluster analysis have been made to footprint data. In order to make clear foot sole characteristics, the factors of footprint shape have been discussed. The results are as follows. The factors of footprint shape have been classified into four types: foot length, sole slope, outside sole slope, and foot width. The types of foot sole shape have been classified into four types: longed, shortened, outside sloped, and toes sloped.

Keyword: footprint, foot sole, insole, elder women,

1. 서론

신발 착용실태에 관한 조사에 의하면 신발 사이즈에 대한 불만과 함께 적절한 신발이 부재하기

때문에 발 변형 또는 발 질환이 증가하고 있다. 특히 노년여성의 경우 자연스런 발의 형태에 따라 사이즈보다는 디자인을 우선시한 신발의 장기간 착용으로 인해 발길리와 발너비 뿐만 아니라 발의

측각도 등의 형태가 젊은 여성층과는 유의하게 다르다.

본 연구에서는 노년여성용 신발의 인솔 또는 깔창 패턴을 설계하기 위하여 신발사이즈에 채택하는 발길이와 발너비와 함께 족저 형태 특성을 보다 정확하게 반영하는 발가락부근의 기울기 등의 치수를 사용하여 노년여성의 족저 유형을 분류하고 이 족저 유형의 치수특성에 대응하는 인솔 패턴 설계 방안에 대해 검토하고자 한다.

1.1. 연구배경

신발사이즈는 발길이 치수가 표시되지만, 신발의 크기는 신발구조, 소재물성 및 디자인, 발운동량 등의 요소가 고려되어야 한다. 최근 ISO 규정에는 신발 사이즈를 발길이와 발너비로 표시하도록 규정하고 있기에 국내에서도 신발사이즈에 발길이 항목 이외에 발둘레 또는 발너비 항목이 추가되고 있으나 사용자가 선택 가능한 신발사이즈는 다양하지 못한 실정이다 특히 노년여성의 발 형태에 관한 선행연구 결과를 살펴보면, 노년여성층은 젊은 여성층에 비해 족궁높이는 낮고 발길이는 작으면서 발너비가 넓은 경향의 발 유형 빈도가 높다. 또한 발길이와 함께 발둘레 또는 발너비 항목이 신발사이즈에 반영된다 하여도 발기울기는 물론 발가락 부근의 기울기 변형이 심한 노년여성의 발 형태 특성까지 신발사이즈에 반영되지는 않고 있는 실정이다. 따라서 노년여성의 발 선단부위의 형태 특성이 노년여성용 신발 인솔 또는 깔창 설계에 반영된다면 사용자의 사이즈 적합도를 높여 노인여성의 발 건강 유지 및 쾌적성을 향상시키고 신발업체 또는 깔창업체에서는 사이즈 부적합으로 인한 재고 부담을 줄일 수 있을 것이다.

1.2. 연구방법

1) 발 계측 항목 및 계측 방법

2008년 5월 한달동안 부산광역시에 거주하는 55세이상 70세미만 노년여성(평균 연령 59.48

세) 50명을 대상으로 오른쪽 발 계측치를 사용하였다. 발계측은 흰색 마분지 위에서 양발을 평행하게 하고 양발에 균등하게 체중을 실은 상태의 직립자세로 족저 형태를 직접 그려서 채취하였다. 족저 형태에 관련된 발 계측 측정항목은 발길이, 엄지발가락길이, 새끼발가락길이, 볼거리, 내측볼너비, 외측기울기각도, 새끼발가락측각도, 발내측기울기각도, 외측볼너비, 엄지발가락측각도, 발꿈치너비, 발너비 등 12개 항목을 사용하였다. 마분지에 그려진 족저에서 발길이는 발꿈치 최후단에서 엄지발가락 길이, 새끼발가락길이를 측정하였으며 발너비와 측각도는 각도계와 자를 사용하여 측정하였다.

2. 결과 및 고찰

2.1. 노년여성의 족저 형태 요인

족저 형태에 관련된 12개 계측항목을 요인분석한 결과 4개 족저 형태 요인으로 요약되었다. 제 1요인은 발길이, 엄지발가락길이, 새끼발가락길이, 볼거리로 구성되었으며 발 수직 크기라고 하였다. 고유치가 3.87이며 전체변량 32.23%이다. 제 2요인은 발 내측 기울기각도, 외측 볼너비, 엄지발가락 측각도, 새끼 발가락 측각도로 구성되며 발가락 기울기라고 하였다. 고유치가 1.81이며 전체변량 15.05%이다. 제 3요인은 발 내측 볼너비, 발 외측기울기각도로 구성되며 발 외측기울기라고 하였다. 고유치가 1.37이며 전체변량 11.45%이다. 제 4요인은 발꿈치너비, 발 너비로 구성되며 발 수평크기라고 하였다. 고유치가 1.15이며 전체변량 9.56%이다.

표 1. 노년여성의 족저 형태 요인

항목	요인			
	발 수직 크기	발 내측기울	발 외측 기울기	발 수평 크기

		기		
발길이	.94			
엄지발가락길이	.93			
새끼발가락길이	.83			
볼거리	.51			
발내측기울기각도		.75		
외측볼너비		.68		
엄지발가락측각도		.59		
새끼발가락측각도		-.38		
내측볼너비			.79	
발외측기울기각도			.70	
발꿈치너비				.93
발너비				-.57
변량 기여율 (%)	32.3	15.1	11.5	9.6
전체	68.3			

2.2. 노년여성의 족저 형태 유형별 특성

족저 형태 요인으로 노년여성의 족저 형태를 군집분석한 결과 4개의 족저 형태 유형으로 분류되었다. 제 1 족저 유형은 발 수직크기가 크며 발 수평크기는 작은 ‘긴 발’ 형태라고 할 수 있다. 제 2 족저 유형은 발 수직크기와 수평크기가 작으며 발 가락 기울기도 작게 나타나 이 발은 ‘작은 발’ 형태라고 할 수 있다. 제 3 족저 유형은 발수직크기가 작으면서 발가락 기울기도 크며 발외측 기울기가 가장 큰 ‘외측 기운 발’ 형태라고 할 수 있다. 제 4 족저 유형은 발 수직 크기는 보통이고 발 수평크기가 크면서 발가락 기울기가 많이 기운 ‘발끝 기운 발’ 형태라고 할 수 있다.

표 2. 노년여성의 족저 형태 유형별 발치수 차이

유형	1. 긴 발	2. 작은 발	3. 외측 기운 발	4. 발끝 기운 발	F-값
요인 1 .발 수직	1.78 A	-.60 C	-.30 BC	.12 B	24.85***

크기					
요인 2. 발가락 기울기	-.59 B	-.65 B	.83 A	.94 A	22.61***
요인 3. 발 외측 기울기	.19 B	-.14 BC	1.57 A	-.72 C	16.68***
요인 4. 발 수평 크기	-.44 B	-.27 AB	-.14 AB	.10 A	2.03*

Duncan-test 결과 유의한 차이가 나타난 항목은 서로 다른 문자로 표시 (A<B<C). *p<.05 ***p<.000

2.3. 발길이에 따른 족저 형태 유형 분포

노년여성의 발길이에 따른 족저 형태 유형의 빈도를 분석한 결과는 표3과 같다. 노년여성의 발길이가 211mm에서 250mm사이에 분포되어 있으며, 전체의 50%가 221mm에서 230mm에 집중되어 있다. 유형 1의 경우 231mm~250mm에 분포되어 있으며, 241mm~250mm가 유형 1의 71.4%를 차지하여 다른 족저 유형에 비해 발길이가 비교적 큰 특징을 나타낸다. 유형 2의 경우 211mm~240mm에 분포되어 있으며, 221mm~230mm가 유형 2의 55%를 차지한다. 유형 3의 경우 211mm~230mm에 분포되어 있으며, 221mm~230mm가 유형 3의 71.4%를 차지하여 유형 4의 발 길이는 211mm~240mm에 분포되어 있으며, 221mm~230mm가 유형 4의 57.1%를 차지한다. 발기울기 및 발가락 부근의 기울기 변형이 심한 족저 형태 유형은 43.8%로 나타났다. 따라서 노년 여성용 인솔 설계를 위해서는 발 내측기울기 요인 및 발 외측기울기 요인을 족저 형태유형별로 반영되어야 함을 알 수 있다.

표 3. 노년여성의 족저 형태 유형의 발길이 분포

유형 발길이(mm)	1. 긴 발	2. 작 은 발	3.외측 기운발	4. 발끝 기운 발	전체 (%)
211-220	0	14.6	4.2	4.2	22.9
221-230	0	22.9	10.4	16.7	50.0
231-240	4.2	4.2	0	8.3	16.7
241-250	10.4	0	0	0	10.4
전체 (%)	14.6	41.7	14.6	29.2	100

2.4. 노년여성의 족저 형태 유형별 인솔 패턴 제작

노년여성의 족저 형태 유형별로 발길이와 발너비를 독립변수로 하여 인솔패턴 제작을 위한 각 족저 세부치수 항목을 종속변수로 하는 추정 회귀식을 구하였다. 다중회귀분석 결과, ‘긴발’ 및 ‘작은발’ 유형은 발길이에 의해서만 족저의 세부치수 추정이 가능하였다. 발길이에 따라 발 수직길이 뿐만 아니라 다른 형태 요인에 속하는 족저 세부치수가 증가하는 추세를 나타냈다. 그러나 ‘발끝 기운발’ 유형은 발 수직길이 요인과 높은 관계가 있는 세부치수는 발길이에 의해서, 외측 발 기울기 요인과 높은 관계가 있는 세부치수는 발너비에 의해서, 각각 예측이 가능하였다. 그러나 ‘외측 기운발’의 경우 발길이 또는 발너비가 족저 세부치수를 예측하기에 적합하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 ‘외측 기운발’의 인솔 치수 적합성을 높이기 위해서는 발 내측기울기 요인과 발 외측 기울기에 높은 관계가 있는 발 내측기울기 및 발 외측 기울기 등 족선 부위의 치수를 직접 반영하여야 할 것이다. 이상의 연구 결과를 바탕으로 노년 여성의 족저 형태 유형별 발 계측 평균값을 이용하여 4가지 인솔 패턴을 설계하였다.

3. 결론 및 제언

일반적으로 족저 형태는 발길이/발너비의 비 또는 발폭에 따라 발유형 특성이 검토되고 있다. 본 연구에서는 노년여성용 인솔 패턴을 개발하기 위해 노년여성의 발 내측기울기 및 발 외측기울기

를 고려한 족저 형태 요인을 추출하고 이 족저 형태 요인으로 군집분석을 실시하여 노년 여성의 족저 형태 유형을 분류하고 족저 형태 유형별 발 치수의 특성을 분석하였다.

족저 형태 유형별로 발길이 및 발너비를 독립변수로 하여 각 족저 형태 유형별 회귀분석을 하여 족저 형태 유형에 따라 인솔의 세부 치수적합성을 더욱 향상할 수 있는 방법을 개발하였다. 또한 노년여성의 족저 형태 유형별 발 치수 평균치를 사용하여 발 수직 크기, 발 수평 크기 이외에 발 내측기울기 및 발 외측기울기 요인을 고려한 4종의 인솔 패턴을 제작하였다. 그러나 본 연구에서 개발한 인솔 패턴은 평편한 인솔형태로서 향후 족궁높이 등을 고려한 입체적인 인솔패턴을 개발하는 후속 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] 박재경, 남윤자 (2005). 스캔법에 의한 노년 여성의 발바닥 유형 분류. *한국의류학회지*, 595~606.
- [2] 박순지, 최혜선 (2008). 인간공학적 신발설계를 위한 노년여성 발 측정치 분석, *한국의류산업학회지*, 83~91.
- [3] Valdez, P. and Mehrabian, A. (1994). Effects of Color on Emotion. *Journal of Experimental Psychology: General*. Vol.123, No.4, 394-409.
- [4] Lang, P. J. (1980). Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: Computer applications. In: Sidowski, J., Johnson, J. and Williams, T. (Eds.), *Technology in mental health care delivery systems*, Norwood, NJ: Ablex, 119-137.