

고령남녀의 체형특성 연구 -다양한 비만지수의 적용을 중심으로-

이주연 · 박진희* · 남윤자*[†]

서울대학교 의류학과, *서울대학교 의류학과/서울대학교 생활과학연구소

A Study on Body Shape Characteristics of Elderly Men and Women -Focusing on the Application of Various Obese Indices-

Jooyeon Lee · Jinhee Park* · Yun Ja Nam*[†]

Dept. of Textiles, Merchandising and Fashion Design, Seoul National University
*Dept. of Textiles, Merchandising and Fashion Design, Seoul National University/
Research Institute of Human Ecology, Seoul National University

Received September 27, 2018; Revised (February 14, 2019; March 11, 2019); Accepted March 12, 2019

Abstract

This study examines the multilateral characteristics of elderly body shapes by applying body measurement items and obesity indices (BMI, WHR, WHtR, WC, and flatness). The subjects were 397 males, 378 females aged 70-85 from the 6th Size Korea and 132 males, 212 females aged 60-69, 596 males, 650 females aged 20-29 from the 7th Size Korea. In order to examine the body size differences among age groups, age was divided into 7 groups (20-24, 25-29, 60-64, 65-69, 70-74, 75-79, and 80-85). Both elderly males and females showed lower values of height and weight than those in their 20s. However, abdominal obesity indices (WHR and WHtR) showed higher values in the elderly than those of their 20s; in addition, they showed larger mean values as age increased. The chest and arm circumference tended to decrease in elderly males as age increased; however, elderly females tended to decrease in thigh and calf circumference size. There were gender differences in body changing due to aging. Obesity frequency was significantly higher in the elderly than in the 20s. The study represents basic data for product design for the elderly.

Key words: Elderly, Body shape, Obesity index; 고령자, 체형, 비만지수

I. 서 론

의학기술의 발전과 생활수준의 향상으로 인해 우리나라 국민의 평균수명과 기대수명은 지속적으로 증가

추세에 있다. 우리나라에서 노인을 규정하는 기준 나이는 만 65세로 1964년 ‘경제개발 5개년’ 계획 당시 도입되어 현재까지 유지되고 있는데, 통계청의 ‘장래인구추계’에 따르면 65세 이상 고령인구는 급속히 증가하고 있으며 오는 2060년에는 65세 이상 고령자가 전체 국민의 40%에 육박할 것으로 예측된다(Statistics Korea, 2011). 이와 더불어 통계청의 ‘2015년 생명표’에 따르면, 2015년 기준 우리나라 출생아의 기대수명은 남자 79세, 여자 85세로 1970년과 비교하여 약 20년이 증가하였다(Stati-

[†]Corresponding author

E-mail: yunja.snu@hanmail.net

본 논문은 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 여성과학기술인 육성지원사업 성과임(No. 2019H1C3A1032224).

stics Korea, 2016). 따라서 기대수명과 고령인구 증가에 따른 고령자의 체형적, 생리적 변화에 대응할 수 있는 의류 및 보조기구의 필요성이 강조되고 있으며, 이를 위해서는 고령자의 체형특성에 대한 이해가 선행되어야 한다.

의류학을 포함하여 의학, 체육학 등 다양한 분야의 선행연구에서는 고령자 인체의 특성으로써 특히 비만경향을 강조하고 있다. 비만이란 에너지 섭취량과 소비량의 불균형으로 인해 체내에 지방이 비정상적으로 과도하게 축적된 상태로써, 좋지 않은 건강상태를 유발하여 건강한 삶에 악영향을 주는 것으로 정의된다(World Health Organization [WHO], 2000). 노인 비만율은 일반 성인 비만율보다 월등히 높은 것으로 알려져 있으며, 2016년 보건복지부가 발표한 ‘국민건강통계’에 따르면 아시아인 BMI 비만기준 $25\text{kg}/\text{m}^2$ 을 적용하였을 때 우리나라 50대 이상 성인의 34.8%가 비만으로 나타나 타 연령대에 비해 상대적으로 높은 비만율을 보인다. 또한 노인에서 나타나는 비만특성은 일반 성인 비만에서 보여지는 특징들과는 다른 경향을 보인다(Jung et al., 2012). 따라서 고령자 대상의 의복 및 제품설계상의 문제들을 해결하고 보다 인간공학적인 설계를 도모하기 위해서는 고령자에서 나타나는 비만의 경향과 특징에 대한 이해가 필요하다.

노인에서 나타나는 비만경향은 다양한 분야의 선행 연구에서 보고되고 있다. 의학분야에서는 고령자 체형에서 나타나는 대표적 특성을 근육량의 손실을 의미하는 ‘근감소증(Sarcopenia)’과 ‘비만(Obesity)’의 합성어인 ‘근감소성 비만(Sarcopenic Obesity)’으로 정의하고 있다(Baumgartner, 2000; Stenholm et al., 2008). 근감소성 비만은 중년 이후부터 나타나며, 내장으로의 지방 재분배에 따라 복강 내 지방은 증가하고 말초부위와 같은 인체의 다른 부위의 피하지방 및 근육은 감소하는 현상을 말한다(WHO, 2011). 이로 인해 팔다리는 가늘어지며 복부 및 둔부가 비대해지는 경향이 나타나며, 체간부에만 비만경향이 나타난다고 하여 ‘중심성 비만(Central Obesity)’이라는 용어가 사용되기도 한다.

의류학 분야의 체형분석 선행연구들에서도 이러한 고령인체의 비만특성을 언급하고 있다. Sung(2004)은 중년 남성의 하반신 체형분류 연구에서, 중년 남성은 다른 연령층에 비해 비만한 경향을 보이며 허리 및 복부 주위에 지방 침착이 집중된 특성을 보인다고 하였다. 또한 고령남성의 체형분석 연구에서, 고령남성은 중년 남성과 비교하여 키와 몸무게 등의 인체치수항목은 줄어드는 반면, 복부둘레항목은 더 큰 값을 나타내는 것으로

나타났다(Kim & Lee, 2003; Seok & Im, 2009). 복부가 비대해지는 경향은 임신과 출산을 겪는 여성에서 더욱 두드러지게 나타난다. Sohn and Hong(2005)은 여성의 인체는 중년기부터 배와 등, 어깨부위에 피하지방이 축적되어 두꺼워지는 경향이 있다고 하였으며, Kim and Choi(2009)는 노화에 따른 여성의 체형변화로 인해 고령여성의 인체비율은 납작한 배와 허리부위를 가진 성인 여성의 표준체형과 달라진다고 하였다. 또한 고령여성을 대상으로 한 상당수의 체형분류 연구에서 고령여성의 체형을 유형화하는 요인으로써 ‘비만요인’을 포함하고 있다(Lee et al., 2006; Nam & Choi, 1997).

다양한 연구분야에서 비만을 정의하고 그 정도를 평가하기 위하여 비만지수를 사용해왔다. 비만지수란 몇 개의 간단한 인체측정항목을 사용하여 계산하는 객관적인 지수로서 의학적으로 건강장애를 일으킬 수 있는 비만을 판별하는데 사용된다. 의학분야에서 건강장애의 가능성, 유병률, 체지방량과의 상관관계와 관련하여 비만지수의 정상범위 및 비만범위를 규정하고 있으며 의류학 분야에서는 이를 적용하여 비만체형을 분류하고 분석하는데 사용해왔다. 의류학 분야의 선행연구에서 의복구성학적 체형구분을 위해 많이 사용되는 지수로는 Rohrer 지수, Vervaeck 지수, 비만도, BMI(Body Mass Index), WHR(Waist-Hip ratio) 등을 들 수 있다(Yi, 2009). Kim and Lee(2011)는 중년 여성을 대상으로 한 비만체형 연구에서 BMI 25 이상을 비만체형으로 정의하고 이들의 인체사이즈 특성과 인체횡단면을 분석하였다. Seong and Ha(2012) 역시 중년 비만남성의 체형 연구에서 BMI 25 이상을 비만체형으로 정의하고 drop, 편평률 등 다양한 지수치를 이용하여 중년 비만남성의 체형을 유형화하였다. 패턴 관련 연구에서 Kweon and Kim(2002)은 비만여성을 위한 재킷 패턴 보정법 개발을 위해 Rohrer 지수를 기준으로 비만피험자를 분류하였으며, Lee(2013)는 20~39세 비만남성의 체형분류 및 토르소 원형을 개발하는 연구에서 BMI, 비만도, Rohrer 지수, Vervaeck 지수, WHtR(Waist-Height ratio)에 추가적으로 WCR(Waist-Chest ratio)를 개발하여 사용하였다. 이들 연구 중 Lee(2013)를 제외하고는 한 두 가지의 비만지수를 적용하여 비만체형을 판정하고 있다. 그러나 한 두 가지의 비만지수를 적용하여 비만을 분류하고 분석하는 경우 다양한 체형특성을 파악하기 어려우며 따라서 다양한 비만기준을 적용하여 살펴보는 것이 매우 중요하다(Lee, 2013; Yi, 2009). 또한 Rohrer 지수와 Vervaeck 지수의 경우 의류학 외 타 학문의 비만 관련 연구에서는 많이 사용되고 있

지 않은 실정이며 연구자에 따라 다른 판정기준을 사용하여 기준이 모호한 상태이다. 따라서 다측면적, 다학제적 분석을 위해서는 의류학, 영양학, 체육학, 의학 등 다방면에서 활용되는 비만지수를 분석하여 체형에서 나타나는 비만특성을 분석할 필요가 있다.

의류학, 의학, 체육학 등 다양한 분야에서 비만의 지표로써 가장 흔하게 사용되는 것은 체질량지수, 즉 BMI이다. BMI는 키와 몸무게라는 비교적 측정하기 간편한 인체측정항목을 이용한다는 점과 체지방량과의 상관관계가 높다는 점에서 널리 이용되어 왔다. 그러나 몸무게와 키를 이용하여 계산하는 지수이기 때문에, 신장의 감소와 근손실이 일어나는 고령자를 대상으로 적용하는 것이 적절한가에 대한 의문이 제기되어왔다(Jung et al., 2012; Lee, 2015; World Health Organization. Regional Office for the Western Pacific [WHOROW], 2000). 또한 비만은 지방세포의 분포 양상에 따라 그 형태가 달라지는데, 지방세포가 복부에 집중된 경우 중심성 비만이라 하여 이를 측정하기 위한 다양한 비만지수가 이용되고 있다. 중심성 비만판정 지수들은 주로 허리둘레를 이용한 것으로, WHR은 허리둘레를 엉덩이둘레로 나누어 계산하며 남성 0.90 이상, 여성 0.85 이상을 기준으로 복부비만을 판정한다(WHO, 2011). 그러나 고령자의 엉덩이둘레는 연령의 증가에 따라 감소하는 경향이 있으며 따라서 WHR을 활용하는데 있어서 연령요인을 고려해야 한다는 지적이 있다(Busetto et al., 1992). WC(Waist Circumference)는 허리둘레치수만을 이용하여 복부비만을 판정하는 지수로 여성 80cm 이상, 남성 90cm 이상을 비만으로 규정하고 있다(WHOROW, 2000). 그러나 WC는 허리둘레 측정치 원 값을 이용함으로써 대상자의 체격 조건 차이를 반영할 수 없으며, 인종 및 성별에 따른 기준이 제시되고 있으나 연령에 따른 기준이 제시되지 않고 있어 내장지방의 증가가 현저한 고령자의 복부비만을 평가하는데 한계가 있고 알려져 있다. WHtR은 신장에 대한 허리둘레의 비율로 다른 지수와 비교했을 때 신장에 대한 복부의 비율이 직접적으로 나타난다는 장점이 있으나, 연구자들에 의한 기준 외에는 명확한 국제기준이 없다는 점이 단점이다. WHtR은 여러 선행연구에 의해 0.50 이상을 기준으로 비만을 구분한다(Hsieh et al., 2003).

이렇듯 다양한 비만판정 지표들은 사용하는 인체치수 항목에 따라 장단점을 가지고 있으며, 비만판정에 있어 동일한 결과를 나타내지 않는다. 때문에 몇몇 의류학 체형분류 관련 선행연구에서는 한 가지만의 비만지수를

사용하지 않을 것을 제안하고 있다. Lee(2013)는 비만남성의 체형분류 연구에서 한 두 가지의 비만판정 지수를 사용하는 방식으로는 다양한 체형특성을 파악하는 것이 어렵다고 하였으며, Yi(2009)는 비만여성의 체형특성 분석을 위한 연구에서 다양한 비만기준을 적용하여 살펴보는 것이 중요하다고 하였다. 또한 의학 및 체육학 분야의 연구에서도 비만을 판정하는 지표들이 서로 다를 때 이는 연구결과에까지 영향을 미칠 수 있는 요인이라는 점을 지적하며 각 비만지표들의 특성과 상호관련성에 대한 연구가 필요하다고 하였다(Kim, 1998). 그러나 대부분의 체형분석 연구에서는 여전히 BMI만을 단독으로 사용하거나 기준이 모호한 Vervaeck 지수 등을 활용하고 있으며, 다양한 비만지표를 동시에 투입하여 체형의 다각적 분석을 시도한 연구는 부족한 실정이다. 또한 고령자의 경우 일반 성인과 비교하여 비만율이 상당히 높으며, 일반 성인 비만과는 다른 독특한 비만특성을 나타내기 때문에 다양한 비만지표를 적용하여 이들에게 나타나는 비만체형의 특성을 파악할 필요가 있다고 사료된다.

20대의 체형은 성장이 끝났으며, 비교적 타 연령대에 비하여 노화가 많이 진행되지 않은 것으로 간주되어 체형 연구에서 각 성별에서 기준체형으로 여겨진다. 의류의 경우 성별과 연령에 따른 사이즈 체계 연구가 비교적 활발히 이루어져 왔으나, 몸에 착용하는 기타 의류기구 또는 재활보조기구 등은 여전히 20대를 기준으로 설계되는 경우가 빈번하다. 그러나 청년층을 기준으로 설계된 다양한 제품들은 노인이 사용하기에는 불편하고 어려울 수밖에 없으며, 경우에 따라 심각한 사고로 연결되기도 한다(Jung, 2011). 이에 따라 고령친화적인 제품설계를 위해서는 일반적으로 제품설계 시 기준이 되는 20대의 인체와 고령인체가 어떠한 다른 특성을 갖는지 파악할 필요가 있다. 또한 노년기를 위한 의류 사이즈 체계를 제안하는 한국산업표준 KS K 0055 ‘노년 여성을 위한 여성복 치수’(Korean Agency for Technology and Standard [KATS], 2014b)에 따르면 노년전기를 만 60세 이상~70세 미만, 노년후기를 만 70세 이상으로 정의하여 현행 법과 상이한 연령범위를 제시하고 있다.

이에 따라 본 연구에서는 KS 기준과 현행법 기준을 포함하는 60세 이상을 고령자로 정의하고, 20대 남녀와의 비교를 중심으로 다양한 비만지표(BMI, WHR, WHtR, WC, 편평률)의 동시적용을 통해 노년전기 및 후기를 포함하는 고령남녀의 체형에서 나타나는 특성을 연구하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 자료

본 연구의 70세 이상 후기고령자 연구대상은 2014년 6~12월(6개월 간)에 시행된 국가기술표준원의 ‘고령자 3D 인체형상측정조사 개발사업’(KATS, 2014a)의 70~85세 여성 378명, 남성 397명이며, 60세 이상 70세 미만 전기 고령자 연구대상은 2015년 5~12월(7개월 간)에 시행된 국가기술표준원의 ‘제7차 인체치수조사’(KATS, 2015)의 60~69세 여성 212명, 남성 137명이다. 고령 연구대상의 비교군으로 분석에 사용된 20대 연구대상은 ‘제7차 인체치수조사’(KATS, 2015)의 20~29세 여성 650명, 남성 596명이다. ‘고령자 3D인체형상측정조사 개발사업’과 ‘제7차 인체치수조사’는 1년 간격을 두고 진행되었기 때문에 비교에 무리가 없을 것으로 사료되었다. 연구대상은 ISO 15535:2012(International Organization for Standardization [ISO], 2012)의 연령집단 분할기준에 따라 5세 단위로 분할하여 분석에 사용하였다. 연구대상자의 연령분포는 <Table 1>~<Table 2>와 같다.

고령남녀와 20대 남녀 연구대상 모두 인체 직접측정 사이즈 자료를 활용하였으며, 70세 이상 후기고령 피험자의 경우 직접측정자료에 없는 항목에 대하여 추가적으로 3D 인체스캔 영상자료를 측정하여 <Table 3>에 제시한 간접측정항목을 분석에 사용하였다. 또한 직접측정

치와 간접측정치를 이용하여 계산한 지수치를 계산하여 분석에 포함하였다. 본 연구에서 사용된 인체 직접, 간접측정항목 및 지수치는 <Table 4>와 같다.

2. 20대와 고령자의 연령그룹별 비만 관련 항목의 차이 분석

고령자의 체형특성을 고찰하기 위해, 비교적 안정적 체형을 가진 연령대로 여겨지며 다양한 제품설계에 기준이 되는 20대 남녀와의 비교를 실시하였다. IOS 15535:2012 (IOS, 2012)에 의해 5세 간격으로 나눈 연령집단(20-24, 25-29, 60-64, 65- 69, 70-74, 75-79, 80-85)을 대상으로 키, 몸무게, BMI 및 체간부의 주요 비만 관련 인체측정항목과 지수치 간 유의한 차이가 나타나는지 검증하기 위해 남녀에 대하여 각각 일원분산분석(One-way ANOVA) 및 사후분석(Dun-can)을 실시하였다. 통계적 유의성은 $p<.05$ 수준에서 검토되었다.

3. 고령자 연령그룹별 비만 관련 항목의 차이 분석

키, 몸무게, BMI, 체간부 측정항목 및 지수치에 추가적으로 팔다리 측정항목을 포함하여 고령자 연령그룹(60-64, 65-69, 70-74, 75-80, 80-85)에 따라 나타나는 차이를 분석하였다. 분석은 일원분산분석 및 사후분석을 실시하였으며, 통계적 유의성은 $p<.05$ 수준에서 검토되었다. 또

Table 1. Age distribution of Elderly subjects

(Unit: person)

Age (yrs. group)	Early 60s (60-64)	Late 60s (65-69)	Early 70s (70-74)	Late 70s (75-79)	Early 80s (80-85)	Total
Male	80 (15.0%)	57 (10.7%)	138 (25.8%)	132 (24.7%)	127 (23.8%)	534 (100.0%)
Female	132 (22.4%)	80 (13.5%)	127 (21.5%)	119 (20.2%)	132 (22.4%)	590 (100.0%)

Table 2. Age distribution of 20s subjects

(Unit: person)

Age (yrs. group)	Early 20s (20-24)	Late 20s (25-29)	Total
Male	300 (50.3%)	296 (49.7%)	596 (100.0%)
Female	351 (54.0%)	299 (46.0%)	650 (100.0%)

Table 3. 3D indirect body measurement items and definitions

Indirect measurement items		Definition
Breadth item	Waist breadth (Natural indentation)	Front horizontal breadth of the level of the Lateral waist point
	Hip breadth	Front horizontal breadth of the level of the Buttock protrusion point
Depth item	Waist depth (Natural indentation)	Right side horizontal depth of the level of the Lateral waist point
	Hip depth	Right side horizontal depth of the level of the Buttock protrusion point

Table 4. Body measurement items and indices used in the analysis

Size item	No.	Body measurement items & indices	Size item	No.	Body measurement items & indices
Circumference	1	Neck circumference	Height	16	Stature
	2	Chest circumference		17	Waist height
	3	Bust circumference	Depth	18	Waist depth (Natural indentation)*
	4	Waist circumference, WC (Natural indentation)		19	Hip breadth*
	5	Waist circumference (Omphalion)	Breadth	20	Waist breadth (Natural indentation)*
	6	Abdomen circumference		21	Hip breadth*
	7	Hip circumference	Obese index	22	Waist flatness (Waist depth/Waist breadth)
	8	Thigh circumference		23	Hip flatness (Hip depth/Hip breadth)
	9	Knee circumference		24	WHR (Waist-hip ratio)
	10	Calf circumference		25	WHtR (Waist-height ratio)
	11	Minimum leg circumference		26	BMI (Body Mass Index)
	12	Ankle circumference	Weight	27	Weight
	13	Upper arm circumference			
	14	Elbow circumference			
	15	Wrist circumference			

*: Indirect measurement item

한 분산분석 및 사후분석 결과가 KS 노년기 구분 연령 기준(KATS, 2014b)과 일치하게 나타나는지 살펴봄으로써 KS 규격의 노년전기, 후기 기준의 타당성을 살펴보고자 하였다.

4. 연령에 따른 비만지표별 비만분포 분석

다양한 비만지수를 적용하여 성별과 연령그룹에 따른 비만분포의 특성을 분석하기 위하여 체형 연구 및 임상 연구에서 많이 사용되는 비만관정 지수인 BMI, WHR, WHtR, WC와 연령집단 간 교차분석을 실시하였다. BMI는 몸무게(kg)/키(m²), WHR은 허리둘레/엉덩이둘레, WHtR은 허리둘레/키의 식을 활용하여 계산하였으며, WC의 경우 허리둘레의 직접측정치를 그대로 사용하였다. BMI와 WC는 아시아인 비만기준(WHOROW, 2000)을 적용하여 BMI 18.5 미만 저체중, 18.5~23 미만 정상체중, 23~25 미만 과체중, 25 이상 비만으로 정의하였으며 WC는 남성 90cm 이상, 여성 80cm 이상을 기준으로 비만을 분류하였다. WHR은 남성 0.90 이상, 여성 0.85 이상(WHO, 2011)을 기준으로 하였으며 WHtR은 선행연구의 기준을 따라 0.50 이상을 기준으로 비만으로 분류하였다(Hsieh et al., 2003).

III. 연구결과 및 고찰

1. 20대와 고령자의 연령그룹별 비만 관련 항목의 차이 분석

20대와 고령자를 5개의 연령그룹으로 분할하여 비만과 관련이 있는 체간부 둘레항목과 편평률(두께/너비), 비만 관련 지수치 값의 차이를 분석하여 성별 및 연령의 증가에 따라 나타나는 고령인체의 체형특성을 고찰하였다. 분석은 F값이 유의미하며(p<.05) 사후분석 시 그룹의 구분이 경향성을 보이는 항목을 중심으로 분석하였다.

1) 20대 남성과 고령남성의 차이 분석

<Table 5>는 20대 남성과 고령남성 총 7개 연령그룹에 대하여 키, 몸무게, BMI 및 체간부 측정항목에서 나타나는 차이를 보여준다. 분산분석 및 사후분석 결과 키는 20대, 60대, 70대 이상의 순서로 감소하는 경향을 나타내었다. 몸무게의 경우 20대 남성이 고령남성보다 큰 값을 나타냈으며, 고령남성 연령그룹 내에서는 고연령 그룹일수록 더욱 작은 평균값을 나타내었다. 즉 키와 몸무게의 경우 20대 남성이 고령남성보다 큰 값을 나타내며 고령남성 그룹 내에서는 연령이 증가함에 따라 감소하

Table 5. The result of ANOVA of body measurement by male age group

Age (yrs. group)	Early 20s 20-24 (n=300)	Late 20s 25-29 (n=296)	Early 60s 60-64 (n=80)	Late 60s 65-69 (n=57)	Early 70s 70-74 (n=138)	Late 70s 75-79 (n=132)	Early 80s 80-85 (n=127)	F
Stature (cm)	174.35 (6.02) C	173.65 (5.43) C	165.30 (6.00) B	165.40 (5.34) B	162.66 (5.78) A	162.10 (5.11) A	161.45 (5.50) A	184.498***
Weight (kg)	71.35 (10.99) D	74.67 (12.10) E	69.34 (8.74) C	67.72 (9.51) C	64.87 (8.17) B	63.91 (8.39) B	61.87 (7.53) A	40.879***
Waist circumference (cm)	79.87 (8.91) A	83.71 (9.27) B	88.54 (7.40) C	88.30 (8.50) C	89.93 (8.08) C	89.65 (8.45) C	89.00 (7.61) C	40.879***
Abdomen circumference (cm)	83.23 (8.80) A	86.58 (9.06) B	89.58 (6.69) C	89.14 (7.31) CD	91.15 (7.05) CD	91.54 (7.20) CD	90.76 (6.46) D	29.686***
Hip circumference (cm)	95.21 (5.98) C	97.36 (6.48) D	93.04 (4.75) B	92.60 (5.11) AB	92.14 (4.53) AB	91.87 (4.83) AB	91.19 (4.41) A	32.193***
BMI	23.98 (3.39) AB	24.03 (3.31) AB	25.36 (2.73) C	24.73 (3.15) BC	24.50 (2.89) AB	24.29 (2.79) AB	23.76 (2.51) A	3.230**
WHR	.84 (.05) A	.86 (.05) B	.95 (.06) C	.95 (.06) C	.97 (.06) D	.97 (.06) D	.97 (.06) D	235.451***
WHtR	.46 (.05) A	.48 (.05) B	.54 (.05) C	.53 (.05) C	.56 (.05) D	.55 (.05) D	.55 (.05) D	115.734***
Waist circumference/Weight	1.13 (.08) A	1.13 (.10) A	1.29 (.11) B	1.31 (.10) C	1.39 (.10) D	1.41 (.10) D	1.45 (.10) E	390.166***
Hip circumference/Stature	.55 (.03) A	.56 (.03) B	.56 (.03) B	.56 (.03) B	.57 (.03) B	.57 (.03) B	.56 (.03) B	12.360***
Hip circumference/Weight	1.35 (.12) AB	1.32 (.13) A	1.36 (.11) AB	1.39 (.13) B	1.44 (.12) C	1.45 (1.03) C	1.49 (.12) D	40.163***
Waist flatness (Waist depth/Waist breadth)	.73 (.05) A	.74 (.05) A	.82 (.06) B	.82 (.06) B	.82 (.06) B	.82 (.05) B	.82 (.06) B	121.842***
Hip flatness (Hip depth/Hip breadth)	.67 (.05) A	.69 (.05) BC	.70 (.07) C	.68 (.06) AB	.75 (.06) D	.75 (.06) D	.74 (.06) D	55.551***

** $p < .01$, *** $p < .001$

Duncan test results A<B<C<D<E

는 공통점을 보였다. 이를 통하여 전반적인 체격특성을 나타내는 키, 몸무게의 경우 20대 남성이 고령남성보다 더 큰 특성을 보이며, 고령남성의 경우 연령의 증가에 따라 두 항목이 감소하여 체격이 작아짐을 알 수 있다.

체간부 가로크기를 나타내는 허리둘레, 배둘레는 연령

이 증가함에 따라 값이 증가하는 경향을 나타내었다. 허리둘레는 고령남성이 20대 남성보다 유의미하게 큰 값을 나타내었다. 배둘레 역시 고령남성이 20대 남성보다 큰 값을 나타냈으며, 고령자 연령그룹 내에서는 고연령 그룹일수록 더욱 큰 배둘레 값을 나타내었다. 이를 통해

배둘레와 허리둘레 모두 고령남성이 20대 남성보다 유의미하게 큰 값을 나타냄을 알 수 있으며, 특히 배둘레의 경우 고령남성 그룹 내 연령에 따른 차이를 반영하였다. 이는 고령남성은 키와 몸무게 등의 항목은 줄어드는 반면, 복부 관련 항목은 더 큰 값을 가진다는 선행연구(Kim & Lee, 2003; Seok & Im, 2009)와 일치하는 결과이다. 따라서 고령남성의 체형특성을 파악하는데 있어 복부비만으로 인한 연부조직 증가의 영향을 받는 배부위를 반드시 고려해야 한다. 반면 엉덩이둘레의 경우 연령이 증가할수록 값이 감소하여 같은 체간부 둘레임에도 불구하고 허리, 배둘레와 반대의 경향성을 보였다. 이는 다른 인체부위의 사이즈가 함께 증가하지 않고 복부가 단독으로 비대해지는 노인비만의 특성 때문인 것으로 사료된다.

대표적 비만지수인 BMI의 경우 60대 남성에서 가장 큰 값을 나타내나, 이후 감소하여 70대 이후로는 20대 남성과 같거나 더 작은 값을 나타내었다. 또한 남성의 경우 모든 연령그룹에서 BMI의 평균값이 과체중 범위에 해당하는 것으로 나타났다. 반면 복부비만을 나타내는 비만지수인 WHR, WHtR의 경우 연령이 증가할수록 값이 커지는 경향을 나타내어, 고령남성이 20대보다 큰 값을 나타내며 고령자 그룹 내에서도 고연령 그룹일수록 더 큰 평균값을 나타내었다. BMI가 연령이 증가할수록 감소하는 것과 대조적으로 WHR, WHtR은 연령의 증가에 따라 큰 값을 나타내었는데, 이는 BMI가 키와 몸무게만을 이용하기 때문에 개인의 신체조성을 표현할 수 없으며 노인의 비만을 과소평가한다는 연구결과를 뒷받침할 수 있다(Kim, 2010). WHR과 WHtR은 각각 0.90, 0.50을 기준으로 하였을 때, 20대 전반과 후반은 모두 정상범위에 해당하였으나, 고령자 연령그룹은 모두 비만에 해당하였다.

허리둘레/몸무게 지수의 경우 허리둘레 자체의 값을 이용하였을 때 보다 더욱 고령남성의 연령그룹에 따른 차이를 잘 나타내었다. 이는 허리둘레를 몸무게로 나누어 개인차가 있을 수 있는 신체크기요인을 통제하였기 때문이다. 허리둘레를 몸무게로 나누어 크기요인을 통제하였을 때 20대 남성이 고령남성보다 작은 값을 나타냈으며 고령일수록 몸무게 대비 허리둘레가 큰 경향을 보였다.

인체 수평단면의 형태를 나타내는 허리편평률, 엉덩이 편평률 항목의 경우 연령이 증가할수록 값이 커지는 경향을 나타냈다. 허리편평률의 경우 고령남성이 20대보다 큰 값을 나타내었으며, 이는 허리수준의 수평단면이

고령자가 20대와 비교하여 타원형에서 더욱 원형의 형태를 가지는 것을 의미한다. 이러한 결과는 앞서 WHR, WHtR과 같은 복부비만 지수가 20대 남성보다 고령남성에서 더욱 크게 나타난 것과 관련성이 있으며, 내장지방이 증가하는 노인비만의 특성으로 인해 연령의 증가에 따라 복부 앞쪽 연부조직이 증가하여 복부의 수평단면이 타원형에서 원형으로 변화하는 것으로 보인다.

위의 결과를 종합하였을 때, 고령남성은 20대 남성과 비교하여 전반적인 체격은 더 작으나 복부둘레 증가로 인해 인체에 대한 복부의 비 및 편평률이 증가하여 복부비만의 경향을 보임을 알 수 있다.

2) 20대 여성과 고령여성의 차이 분석

<Table 6>은 20대 여성과 고령여성의 7개 연령그룹에 대하여 키, 몸무게, BMI 및 체간부 측정항목에서 나타나는 평균값의 차이를 나타낸다. 분산분석 및 사후분석 결과 키는 20대가 고령여성보다 큰 값을 나타냈으며 이후 60대 전반, 60대 후반~70대 전반, 70대 후반, 80대 전반 순으로 나타나 20대에 가장 키가 크며 이후 고령여성은 연령의 증가에 따라 키가 감소하는 특성을 나타내었다. 몸무게의 경우 고령여성 그룹 내에서 연령의 증가에 따라 감소하는 특성을 나타내어 60대 전반에 가장 큰 값을 나타내었고, 80대 전반에 가장 작은 값을 나타내었다. 이처럼 키와 몸무게가 연령이 증가함에 따라 감소하는 것은 앞서 남성 대상 분석에서도 나타난 결과로, 여성 역시 남성과 마찬가지로 전반적인 체격조건을 나타내는 항목들은 20대보다 고령여성에서 더욱 작게 나타남을 알 수 있다.

허리둘레, 배둘레는 남성과 마찬가지로 연령이 증가함에 따라 값이 증가하는 경향을 나타내었으며 반면 엉덩이둘레의 경우 연령그룹에 따른 유의미한 차이가 발견되지 않았다. 앞서 키, 몸무게 같은 전반적 체격특성을 나타내는 항목들이 고령일수록 작은 값을 보였던 것과는 대조적으로 체간부의 가로방향크기를 나타내는 복부둘레항목은 고령여성이 20대 여성보다 더 큰 값을 보이며 연령의 증가에 따라 점차 증가하는 특성을 보였다.

대표적 비만지수인 BMI는 고령여성이 20대 여성보다 큰 값을 나타내었다. 또한 20대 여성 그룹은 모두 정상범위에 해당하였으며, 고령여성 그룹은 모두 과체중 또는 비만범위에 해당하였다. 복부비만 유무를 나타내는 WHR, WHtR의 경우 20대 여성이 고령여성보다 작은 값을 나타냈으며, 고령여성의 경우 연령의 증가에 따라 값이 커지는 경향성을 나타내었다. 또한 WHR, WHtR을 각

Table 6. The result of ANOVA of body measurement by female age group

Age (yrs. group)	Early 20s 20-24 (n=351)	Late 20s 25-29 (n=299)	Early 60s 60-64 (n=132)	Late 60s 65-69 (n=80)	Early 70s 70-74 (n=128)	Late 70s 75-79 (n=119)	Early 80s 80-85 (n=132)	F
Stature (cm)	160.95 (5.23) E	160.88 (4.93) E	153.80 (4.92) D	151.54 (3.92) C	151.07 (5.06) C	149.31 (4.86) B	146.67 (5.39) A	250.390***
Weight (kg)	55.02 (8.47) AB	55.89 (9.45) AB	59.87 (7.89) D	57.98 (7.24) CD	56.90 (7.83) BC	55.80 (7.93) AB	53.81 (8.33) A	7.827***
Waist circumference (cm)	70.93 (7.00) A	72.46 (8.01) A	85.74 (7.87) B	86.58 (8.24) BC	88.03 (8.47) CD	89.22 (8.45) D	88.68 (9.02) D	214.884***
Abdomen circumference (cm)	80.74 (7.55) A	81.75 (8.02) A	92.33 (6.65) B	93.08 (6.78) B	95.07 (7.37) C	95.19 (7.78) C	95.02 (7.89) C	154.803***
Hip circumference (cm)	92.68 (6.20)	93.17 (6.08)	93.02 (5.15)	92.08 (5.16)	92.14 (5.48)	91.27 (5.50)	91.14 (6.31)	3.034
BMI	21.23 (3.05) A	21.59 (3.23) A	25.29 (2.98) B	25.23 (2.93) B	24.89 (3.04) B	25.01 (3.12) B	24.96 (3.37) B	71.858***
WHR	.76 (.04) A	.78 (.05) A	.92 (.06) B	.94 (.06) C	.95 (.06) D	.98 (.06) E	.97 (.06) E	606.007***
WHtR	.44 (.04) A	.45 (.05) A	.56 (.05) B	.57 (.05) C	.58 (.06) C	.60 (.05) D	.61 (.06) D	384.454***
Waist circumference/ Weight	1.30 (.10) A	1.31 (.10) A	1.44 (.11) B	1.50 (.09) C	1.56 (.11) D	.61 (.12) E	1.67 (.13) F	498.800***
Hip circumference/ Stature	.58 (.04) A	.58 (.04) A	.61 (.03) B	.61 (.03) B	.61 (.04) B	.61 (.03) B	.62 (.04) C	60.150***
Hip circumference/ Weight	1.71 (.15) D	1.69 (.17) D	1.57 (.14) A	1.60 (.13) AB	1.64 (.15) BC	1.66 (.16) C	1.72 (.17) D	19.134***
Waist flatness (Waist depth/Waist breadth)	.69 (.05) A	.69 (.05) A	.79 (.06) B	.80 (.05) B	.82 (.06) C	.83 (.06) C	.85 (.06) D	262.566***
Hip flatness (Hip depth/Hip breadth)	.65 (.04) A	.65 (.05) A	.69 (.06) B	.71 (.06) B	.73 (.09) C	.76 (.09) D	.77 (.10) D	103.080***

*** $p < .001$

Duncan test results A<B<C<D<E<F

각 0.85, 0.50을 기준으로 분류하였을 때 20대 여성 그룹은 모두 정상범위에, 고령여성 그룹은 모두 복부비만에 해당하였다. BMI의 경우 고령여성 그룹 내 연령에 따른 차이를 반영하지 못한 반면, 복부비만 지수인 WHR, WHtR은 연령그룹에 따른 차이를 반영하였다. 따라서 고령여성의 체형을 분석하는데 있어 BMI뿐만 아니라 복

부비만을 나타내는 지수들을 반드시 포함하여 분석해야 함을 알 수 있다.

고령여성 역시 고령남성과 마찬가지로 허리둘레 값을 단독으로 이용하였을 때보다 허리둘레/몸무게의 지수를 이용했을 때 연령그룹에 따른 차이가 명확히 나타났다. 허리둘레/몸무게 항목은 20대 여성에서 가장 작은

값을 나타냈으며 고령여성 연령그룹 내에서는 연령의 증가에 따라 증가하였는데, 이는 해당 지수가 몸무게가 감소하나 내장지방의 증가로 인해 허리둘레가 증가하는 노년기 여성의 체형을 잘 반영하기 때문인 것으로 사료된다.

인체 수평단면의 형태를 나타내는 허리편평률, 엉덩이 편평률 항목의 경우 연령이 증가할수록 값이 커지는 경향을 나타냈다. 두 지수 모두 20대 여성 그룹 내에서는 연령그룹에 따른 차이가 나타나지 않았으며, 고령여성 연령그룹 내에서는 연령의 증가에 따라 값이 증가하는 경향을 나타내었다. 이는 고령여성의 허리수준 수평단면이 20대 여성의 것과 비교하여 더욱 원형의 형태를 가지는 것을 의미한다. 남성과 마찬가지로 여성 역시 내장지방이 증가하는 노인비만의 특성으로 인해 연령의 증가에 따라 복부 앞쪽 연부조직이 증가하여 복부의 수평단면이 타원형에서 원형으로 변화하는 것으로 보인다. 이는 노화에 따른 결과로 고령여성의 인체비율은 납작한 허리부위를 가진 성인 여성의 표준체형과 다른 경향을 보인다는 선행연구(Kim & Choi, 2009)와 일치하는 결과

이다.

위의 결과를 종합하였을 때, 고령여성 역시 고령남성과 마찬가지로 20대와 비교하여 전반적인 체격은 더 작으나 복부둘레 증가로 인해 인체에 대한 복부의 비 및 편평률이 증가하여 중심성 비만의 경향을 보임을 알 수 있다.

2. 고령자 연령그룹별 비만 관련 항목의 차이 분석

고령자의 연령에 따른 체형 및 비만특성을 보다 자세히 분석하기 위해 체간부 측정항목에 추가적으로 팔다리 측정항목을 포함하여 고령자 연령그룹(60-64, 65-69, 70-74, 75-80, 80-85)에 따라 나타나는 차이를 분석하였다.

1) 고령남성의 연령그룹별 차이 분석

<Table 7>은 고령남성의 연령그룹에 따른 인체측정항목의 평균값 차이를 나타낸다.

고령남성의 연령그룹에 따라 유의한 평균값 차이와 경

Table 7. The result of ANOVA of body measurement by elderly male age group

Age (yrs. group)		Early 60s 60-64 (n=80)	Late 60s 65-69 (n=57)	Early 70s 70-74 (n=138)	Late 70s 75-79 (n=132)	Early 80s 80-85 (n=127)	F
Height items (cm)	Stature	165.30 (6.00) B	165.40 (5.34) B	162.66 (5.78) A	162.10 (5.11) A	161.45 (5.50) A	9.234***
	Waist height	99.25 (4.06)	99.64 (4.06)	98.69 (4.29)	98.66 (4.17)	98.30 (4.08)	1.318
Circumference items (cm)	Neck circumference	38.49 (2.59)	38.41 (2.46)	38.76 (2.03)	38.54 (2.05)	38.30 (1.88)	.813
	Chest circumference	97.40 (5.29) C	96.08 (5.37) BC	96.57 (5.43) BC	95.41 (5.03) B	93.81 (4.87) A	7.522***
	Bust circumference	95.05 (5.30) B	94.25 (6.19) B	94.45 (5.28) B	94.08 (5.74) AB	92.55 (5.05) A	3.202*
	Waist circumference (Natural indentation)	85.74 (7.87)	86.58 (8.24)	88.03 (8.47)	89.22 (8.45)	88.68 (9.02)	.718
	Waist circumference (Omphalion)	89.16 (6.98)	88.49 (7.58)	90.44 (7.55)	89.96 (7.82)	89.54 (7.19)	.874
	Abdomen circumference	89.58 (6.69)	89.14 (7.31)	91.15 (7.05)	91.54 (7.20)	90.76 (6.46)	.410
	Hip circumference	93.04 (4.75)	92.60 (5.11)	92.14 (4.53)	91.87 (4.83)	91.19 (4.41)	1.500

*p<.05, **p<.01, ***p<.001
Duncan test results A<B<C

Table 7. Continued

Age (yrs. group)		Early 60s 60-64 (n=80)	Late 60s 65-69 (n=57)	Early 70s 70-74 (n=138)	Late 70s 75-79 (n=132)	Early 80s 80-85 (n=127)	F
Circumference items (cm)	Thigh circumference	53.45 (3.90) C	52.92 (4.04) BC	52.57 (3.79) BC	52.00 (3.78) AB	51.42 (3.59) B	4.349**
	Knee circumference	36.02 (1.90)	35.98 (2.31)	36.32 (1.78)	36.43 (2.10)	36.03 (1.76)	1.179
	Calf circumference	36.20 (2.55)	35.75 (3.03)	35.21 (2.31)	34.73 (2.49)	33.96 (2.31)	11.976
	Minimum leg circumference	22.00 (1.15) B	22.05 (2.18) B	21.41 (1.04) A	21.36 (1.34) A	21.05 (1.13) A	9.478***
	Ankle circumference	25.51 (1.17)	25.49 (1.46)	25.42 (1.18)	25.49 (1.32)	25.18 (1.23)	1.391
	Upper arm circumference	30.75 (2.49) C	30.22 (2.72) BC	30.20 (2.42) BC	29.89 (2.40) AB	29.32 (2.07) A	4.972***
	Elbow circumference	27.17 (1.79) C	27.11 (1.94) C	25.22 (1.35) B	25.10 (1.52) B	24.64 (1.25) A	53.977***
Wrist circumference	16.84 (.83) AB	16.68 (.88) A	17.33 (.84) C	17.28 (.93) C	17.02 (.74) B	9.853***	
Depth items (cm)	Waist depth (Natural indentation)	24.02 (2.53) A	23.79 (3.15) A	25.39 (3.27) B	25.29 (3.01) B	25.10 (2.82) B	16.313***
	Hip depth	22.51 (2.40) A	22.02 (2.26) A	25.12 (2.32) B	25.05 (2.49) B	24.68 (2.12) B	22.729***
Breadth items (cm)	Waist breadth (Natural indentation)	29.14 (2.15) A	29.03 (2.24) A	30.75 (2.12) B	30.61 (2.31) B	30.45 (1.89) B	16.313***
	Hip breadth	32.34 (1.53) A	32.41 (1.41) A	33.67 (1.45) B	33.68 (1.66) B	33.63 (1.47) B	22.729***
Flatness index	Waist flatness	.82 (.06)	.82 (.06)	.82 (.06)	.82 (.05)	.82 (.06)	.030
	Hip flatness	.70 (.07)	.68 (.06)	.75 (.06)	.75 (.06)	.74 (.06)	1.220
Obese index	WHR	.95 (.06) A	.95 (.06) A	.97 (.06) B	.97 (.06) B	.97 (.06) B	4.058**
	WHtR	.54 (.05) A	.53 (.05) A	.56 (.05) B	.55 (.05) B	.55 (.05) B	3.045*
	BMI	25.36 (2.73) C	24.73 (3.15) BC	24.50 (2.89) AB	24.29 (2.79) AB	23.76 (2.51) A	4.328***
Weight (kg)	Weight	59.87 (7.89) C	57.98 (7.24) C	56.90 (7.83) B	55.83 (7.93) AB	53.81 (8.33) A	12.004***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$
Duncan test results A<B<C

향성을 보인 항목은 키, 가슴둘레, 젖가슴둘레, 넓다리둘레, 종아리최소둘레, 위팔둘레, 팔꿈치둘레, 허리두께, 엉덩이두께, 허리너비, 엉덩이너비, WHR, WHtR, BMI, 몸무게 항목이었다. 위 항목 중 키와 몸무게, BMI, 둘레항목들은 연령의 증가에 따라 감소하는 경향을 나타냈으며 반면 두께와 너비, WHR, WHtR은 연령의 증가에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. 남성 체형의 경우 주로 상체부위에 근육이 형성되며 따라서 상체가 직삼각형인 특성을 갖는 형태를 이루는 것으로 알려져 있다. 가슴, 팔과 같은 부위는 남성 체형을 구성하는 근육들이 주로 형성되는 부위이기 때문에 가슴둘레, 위팔둘레와 같은 항목들이 연령의 증가에 따라 줄어드는 경향을 보이는 것은 노화로 인한 근육손실에서 기인한 결과라고 생각된다. 또한 몸무게의 경우 일반적으로 중년 이후부터 몸무게가 증가하다가 고령기에 접어들어 몸무게가 감소하는 것으로 알려져 있다. 본 연구의 고령남성도 고연령 그룹일수록 몸무게의 평균값이 더 작은 값을 나타내었다. 그러나 몸무게와 BMI가 감소함에도 불구하고 허리둘레와 몸통부위의 횡단면 형태를 나타내는 편평률에서

연령그룹에 따른 차이를 나타내지 않았으며, 복부비만을 나타내는 WHR, WHtR은 연령이 증가함에 따라 오히려 증가하였다.

의복설계와 사이즈 설정에서 중요한 인체측정항목을 중심으로 고령남성의 체형을 구분하는 연령을 살펴본 결과, 키, 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레 중 허리둘레와 엉덩이둘레는 고령남성 연령그룹에 따른 유의미한 차이가 나타나지 않았으며, 가슴둘레의 경우 연령그룹별 평균값 차이가 유의미하였으나 60대 후반과 70대 전반 그룹이 하나의 그룹으로 묶여 사이즈 체계를 설정함에 있어 70세를 기준으로 체형적으로 노년전기와 후기를 구분하는데 다소 무리가 있을 것으로 생각된다.

2) 고령여성의 연령그룹별 차이 분석

<Table 8>은 고령여성의 연령그룹에 따른 인체측정항목의 평균값 차이를 나타낸다. 키, 허리높이, 목둘레, 허리둘레, 넓다리둘레, 장딴지둘레, 팔꿈치둘레, 허리두께, 허리편평률, 엉덩이편평률, WHR, WHtR, 몸무게가 연령 그룹에 따른 유의미한 평균값 차이 및 경향성을 나타내

Table 8. The result of ANOVA of body measurement by elderly female age group

Age (yrs. group)		Early 60s 60-64 (n=132)	Late 60s 65-69 (n=80)	Early 70s 70-74 (n=128)	Late 70s 75-79 (n=119)	Early 80s 80-85 (n=131)	F
Height items (cm)	Stature	153.80 (4.92) D	151.54 (3.92) C	151.07 (5.06) C	149.31 (4.86) B	146.67 (5.39) A	37.541***
	Waist height	91.62 (3.93) C	90.39 (3.55) AB	91.87 (3.81) C	90.82 (3.70) BC	89.35 (4.09) A	7.743***
Circumference items (cm)	Neck circumference	34.07 (2.29) A	35.57 (1.87) A	34.86 (1.79) B	34.82 (1.89) B	34.70 (2.09) B	7.937
	Chest circumference	91.24 (5.40)	90.58 (4.79)	90.39 (5.86)	89.80 (5.58)	89.05 (5.95)	2.804
	Bust circumference	94.32 (7.09)	94.90 (6.68)	94.72 (7.38)	94.88 (7.39)	94.16 (7.88)	.248
	Waist circumference (Natural indentation)	85.74 (7.87) A	86.58 (8.24) AB	88.03 (8.47) C	89.22 (8.45) C	88.68 (9.02) BC	3.676***
	Waist circumference (Omphalion)	88.47 (7.78)	89.73 (8.07)	90.43 (8.04)	91.56 (8.53)	90.96 (8.85)	2.611
	Abdomen circumference	92.33 (6.65)	93.08 (6.78)	95.07 (7.37)	95.19 (7.78)	95.02 (7.89)	3.987
	Hip circumference	93.02 (5.15)	92.08 (5.16)	92.14 (5.48)	91.27 (5.50)	91.14 (6.31)	2.393

***p<.001

Duncan test results A<B<C<D

Table 8. Continued

Age (yrs. group)		Early 60s 60-64 (n=132)	Late 60s 65-69 (n=80)	Early 70s 70-74 (n=128)	Late 70s 75-79 (n=119)	Early 80s 80-85 (n=131)	F
Circumference items (cm)	Thigh circumference	54.09 (3.98) D	53.70 (3.84) CD	52.82 (4.22) BC	51.85 (3.91) AB	50.94 (4.06) A	12.772***
	Knee circumference	35.19 (2.26)	34.77 (2.25)	35.19 (2.23)	35.07 (2.71)	34.83 (2.58)	.738
	Calf circumference	34.58 (2.42) D	33.59 (2.15) C	33.21 (2.22) C	32.39 (2.48) B	31.77 (2.48) A	26.646***
	Minimum leg circumference	21.13 (1.24)	20.79 (1.12)	20.65 (1.41)	20.44 (1.46)	20.23 (1.34)	8.424***
	Ankle circumference	24.06 (1.36)	23.67 (1.13)	23.77 (1.28)	23.70 (1.39)	23.59 (1.18)	2.515
	Upper arm circumference	28.45 (2.28) AB	28.23 (2.25) A	29.78 (2.51) D	29.58 (2.47) CD	28.98 (2.81) BC	8.235***
	Elbow circumference	25.45 (2.28) B	25.46 (2.25) B	23.90 (1.70) A	23.74 (1.55) A	23.58 (1.75) A	36.153***
	Wrist circumference	15.66 (.92)	15.66 (.78)	16.04 (.86)	15.95 (.81)	15.89 (.80)	4.864
Depth items (cm)	Waist depth (Natural indentation)	22.85 (2.73) A	23.17 (2.85) A	25.16 (2.92) B	25.69 (2.95) B	25.82 (3.12) B	27.708***
	Hip depth	22.68 (2.37) A	22.77 (2.27) A	24.89 (3.13) B	25.37 (3.22) B	25.50 (3.43) B	25.675***
Breadth items (cm)	Waist breadth	28.99 (2.39)	29.02 (2.68)	30.47 (2.28)	30.54 (2.42)	30.23 (2.54)	1.851
	Hip breadth	32.70 (1.64) B	32.26 (1.60) A	33.89 (1.70) D	33.35 (1.64) C	33.15 (1.78) C	14.490***
Flatness index	Waist flatness	.79 (.06) A	.80 (.05) AB	.82 (.06) BC	.83 (.06) CD	.85 (.06) D	20.073***
	Hip flatness	.69 (.06) A	.71 (.06) AB	.73 (.09) BC	.76 (.09) CD	.77 (.10) D	19.660***
Obese index	WHR	.95 (.06) A	.95 (.06) AB	.97 (.06) BC	.97 (.06) C	.97 (.06) C	18.118***
	WHtR	.56 (.05) A	.57 (.05) AB	.58 (.06) BC	.60 (.05) C	.61 (.06) C	14.597***
	BMI	25.29 (2.98)	25.23 (2.93)	24.89 (3.04)	25.01 (3.12)	24.96 (3.37)	.377
Weight (kg)	Weight	59.87 (7.89) C	57.98 (7.24) BC	56.90 (7.83) B	55.83 (7.93) AB	53.81 (8.33) A	10.580***

*** $p < .001$

Duncan test results A<B<C<D

었다. 이들 항목 중 키, 넓다리둘레, 장딴지둘레, 팔꿈치 둘레, 몸무게는 고령여성의 연령이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타냈으며 허리둘레, 허리두께, 허리편평률, 엉덩이편평률, WHR, WHtR은 연령이 증가함에 따라 증가하였다. 고령여성 역시 남성과 마찬가지로 연령의 증가에 따라 키와 몸무게가 감소하면서도 복부 관련 항목들은 증가하는 특성을 보였다. 특히 허리너비는 연령에 따른 차이가 없으나 허리두께가 증가하는 것에서 기인한 허리둘레의 증가와 이로 인한 다른 인체부위에 대한 허리둘레 비의 증가가 특징적이었다.

한국산업표준 KS K 0055 '노년 여성을 위한 여성복 치수'(KATS, 2014b)에서는 70세를 기준으로 노년전기와 후기를 구분하고 있다. 본 연구에서 여성복 설계와 사이즈 설정에서 중요한 인체측정항목인 키, 젓가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레 중 젓가슴둘레와 엉덩이둘레는 고령여성 연령그룹에 따른 유의미한 평균값 차이가 나타나지 않았다. 키의 경우 연령의 증가에 따라 감소하여, 고령여성은 연령이 증가하며 상반신 굴신 및 무릎각의 변화로 인해 신장이 감소한다는 선행연구(Choi & Nam, 1995; Kim & Sohn, 1996; Lee & Kim, 2004; Nam & Choi, 1997)의 결과와 일치하였으나, 60대 후반과 70대 전반 그룹이 하나의 그룹으로 묶여 남성과 마찬가지로 의복 사이즈 설정에 있어 70세를 기준으로 고령여성의 노년전기와 후기를 구분하는데 다소 무리가 있는 것으로 보인다.

종합하면, 고령남성의 경우 주로 근육이 형성되어 남성체형을 구성하는 가슴 및 상지부위 둘레에서 연령의 증가에 따른 감소를 나타내었으며 이와 비교하여 고령여성은 하지부위에서의 감소가 두드러졌다. 또한 고령 남녀 모두 중심성 비만관정 지표인 WHR, WHtR에서 연령에 따른 차이를 나타냄으로써 나이가 들수록 더욱 키에 대한 복부의 비율이 크고 허리수준의 횡단면이 타원형에서 원형으로 변화하는 특징을 나타내었다. 이처럼 노화로 인해 체형 및 사이즈 항목이 변화하는 경향은 성별특성의 영향을 받으므로 고령체형 분석 시 이를 고려할 필요가 있다.

3. 연령에 따른 비만지표별 분포 분석

연령집단에 따라 다양한 비만관정 지수 적용 시 나타나는 비만빈도 특성을 살펴보기 위해, 남녀 각각 7개 연령집단(20-24, 25-29, 60-64, 65-69, 70-74, 75-79, 80-85)과 비만관정 지수(BMI, WHR, WHtR, WC) 간 교차분석

을 실시하였다(Table 9)-(Table 16).

1) 연령그룹별 남녀의 BMI 빈도

20대 남성의 두 개 연령집단 모두 BMI 정상범위에서 각각 41.0%, 36.5%로 가장 높은 빈도를 보였으며, 과체중 범위에서 각각 24.3%, 28.0%, 비만범위에는 각각 32.4%, 32.5%의 빈도를 보였다. 저체중 범주의 경우 3.0% 이하의 가장 낮은 빈도를 나타내었다(Table 9). 20대 여성의 두 그룹 BMI 정상범위에서 각각 61.0%, 57.5%로 가장 높은 빈도를 나타냈으며 특히 BMI 기준 비만범위에 속하는 경우는 두 그룹이 각각 8.3%, 8.4%로 남성과 비교하여 비만율이 상당히 낮았다(Table 10). 이를 통해 BMI를 기준으로 비만을 판정하였을 때 20대 남성이 20대 여성과 비교하여 상대적으로 과체중 및 비만의 분포가 많다는 것을 알 수 있으며, 특히 20대 여성의 경우 비만범위에 상당히 적게 분포한다는 것을 알 수 있다.

고령남성의 경우 80대 전반 그룹을 제외하고 모든 그룹에서 비만범주에 40.9-51.2%로 가장 높은 빈도를 보였다. 저체중 범위에는 모든 남성 고령자 연령 그룹이 3.0% 내외의 적은 빈도를 보였다(Table 9). 이와 비교하여 고령여성의 경우 모든 연령그룹에서 비만이 49.2~53.8%로 가장 높은 빈도를 보였으며, 절반 이상이 비만으로 나타났다. 반면 정상 및 과체중 범위에는 21.4-28.8% 분포하였으며, 저체중의 경우 0.0-3.1%의 매우 낮은 빈도를 보였다(Table 10). 위의 결과를 통하여 BMI를 사용하여 비만을 판정했을 때, 남녀 고령자 모두 상당수가 비만 또는 과체중에 속함을 알 수 있다. 특히, 고령자의 경우 여성 연구대상의 절반가량이 비만에 포함된다는 것을 알 수 있으며 고령남성보다 더욱 비만한 경향을 보였는데, 이는 20대에 여성보다 남성에서 더욱 비만의 분포가 높게 나타났던 것과 반대되는 비만에 포함된다는 것을 알 수 있으며 고령남성보다 더욱 비만한 경향을 보였는데, 이는 20대에 여성보다 남성에서 더욱 비만의 분포가 높게 나타났던 것과 반대되는 결과이다.

2) 연령그룹별 남녀의 WC 빈도

20대 남성의 경우, 두 연령집단 모두 허리둘레(WC) 남성 비만기준 90cm 미만인 정상 범위에 80% 이상 분포함으로써 대다수가 정상범위로 분류됨을 알 수 있다. 고령남성의 경우 정상범위에 48.6-63.7% 분포하였으며, 70대 전반 그룹을 제외하고 정상에 더 많은 분포를 보였다(Table 11). 여성의 경우 20대의 두 연령그룹 모두 대다수가 정상범위에 분포하여 20대 남성과 같은 경향성

Table 9. Cross-sectional analysis of male age group and BMI group

(Unit: person)

		BMI group				Total	χ^2
		Underweight	Normal	Overweight	Obese		
Age group	Early 20s (20-24)	7 (2.3%)	123 (41.0%)	73 (24.3%)	97 (32.4%)	300 (100.0%)	30.912*
	Late 20s (25-29)	9 (3.0%)	108 (36.5%)	83 (28.0%)	96 (32.5%)	296 (100.0%)	
	Early 60s (60-64)	0 (0.0%)	15 (18.8%)	24 (30.0%)	41 (51.2%)	80 (100.0%)	
	Late 60s (65-69)	2 (3.5%)	15 (26.3%)	14 (24.6%)	26 (45.6%)	57 (100.0%)	
	Early 70s (70-74)	3 (2.2%)	39 (28.3%)	36 (26.1%)	60 (43.5%)	138 (100.0%)	
	Late 70s (75-79)	3 (2.3%)	43 (32.6%)	32 (24.2%)	54 (40.9%)	132 (100.0%)	
	Early 80s (80-85)	4 (3.1%)	42 (33.1%)	41 (32.3%)	40 (31.5%)	127 (100.0%)	
Total		28 (2.5%)	385 (34.1%)	303 (26.8%)	414 (36.6%)	1,130 (100.0%)	

* $p < .05$

Light shade: Frequency more than 30% / Dark shade: Frequency more than 40%

Table 10. Cross-sectional analysis of female age group and BMI group

(Unit: person)

		BMI group				Total	χ^2
		Underweight	Normal	Overweight	Obese		
Age group	Early 20s (20-24)	55 (15.7%)	214 (61.0%)	53 (15.1%)	29 (8.3%)	351 (100.0%)	379.403***
	Late 20s (25-29)	42 (14.0%)	172 (57.5%)	60 (20.1%)	25 (8.4%)	299 (100.0%)	
	Early 60s (60-64)	0 (0.0%)	26 (19.7%)	38 (28.8%)	68 (51.5%)	132 (100.0%)	
	Late 60s (65-69)	0 (0.0%)	19 (23.8%)	20 (25.0%)	41 (51.2%)	80 (100.0%)	
	Early 70s (70-74)	2 (1.6%)	34 (26.6%)	29 (22.7%)	63 (49.2%)	128 (100.0%)	
	Late 70s (75-79)	3 (2.5%)	25 (21.0%)	27 (22.7%)	64 (53.8%)	119 (100.0%)	
	Early 80s (80-85)	4 (3.1%)	30 (22.9%)	28 (21.4%)	69 (52.7%)	131 (100.0%)	
Total		106 (8.5%)	520 (41.9%)	255 (20.6%)	359 (29.0%)	1,240 (100.0%)	

*** $p < .001$

Dark shade: Frequency more than 40%

을 보였으나, 고령여성의 경우 모든 연령그룹이 WC 여성 기준 80cm 이상 비만범위에 각각 76.5~89.1% 분포하고 있어, 대다수가 복부비만으로 분류됨을 알 수 있다 (Table 12).

위의 결과를 종합하여 살펴보면 WC를 이용하여 중심성 비만을 판정했을 때, 20대의 경우 성별과 관계 없이 대다수가 정상으로 분류되는 반면 고령자의 경우 성별에 따른 차이가 나타나며, 특히 고령남성보다 고령여성에서 더욱 중심성 비만 경향이 나타났다.

3) 연령그룹별 남녀의 WHR 빈도

남성의 경우 WHR 남성 기준을 적용하여 0.90 이상을 비만으로 분류하였을 때, 20~24세 그룹은 87.3%, 25~29세 그룹은 78.0%가 정상으로 분류되어 20대 후반으로 갈수록 정상범위가 줄어드나 그럼에도 대다수가 정상범위

로 분류됨을 알 수 있다. 반면 고령남성의 경우, 연령그룹 모두에서 WHR 기준 비만빈도가 82.5~91.3%로 90.0%를 넘거나 조금 못 미치게 나타나 상당한 복부비만 경향을 보인다(Table 13). 여성의 경우 WHR 여성 기준을 적용하여 0.85 이상을 비만으로 분류했을 때, 20대의 두 연령그룹이 각각 WHR 기준 정상범위에 94.9%, 90.6% 분포하여 대다수가 정상임을 알 수 있으며 이와 반대로 고령여성은 모든 연령그룹에서 WHR 기준 비만범위에 86.4~97.7%가 분포함으로써 거의 대부분의 피험자가 복부비만으로 분류됨을 알 수 있다(Table 14).

남녀의 결과를 종합하면, 엉덩이둘레에 대한 허리둘레의 비율로써 비만을 판정하였을 때 20대는 남녀 모두 대다수가 정상범위에 분포하며 특히 20대 여성의 경우 복부비만의 비율이 상당히 작은 것을 알 수 있다. 또한 고령자의 경우 남녀 모두 모든 연령집단에서 상당수가

Table 11. Cross-sectional analysis of male age group and WC group

(Unit: person)

		WC group		Total	χ^2
		Normal	Obese		
Age group	Early 20s (20-24)	267 (89.0%)	33 (11.0%)	300 (100.0%)	136.225***
	Late 20s (25-29)	238 (80.4%)	58 (19.6%)	296 (100.0%)	
	Early 60s (60-64)	51 (63.7%)	29 (36.3%)	80 (100.0%)	
	Late 60s (65-69)	31 (54.4%)	26 (45.6%)	57 (100.0%)	
	Early 70s (70-74)	67 (48.6%)	71 (51.4%)	138 (100.0%)	
	Late 70s (75-79)	68 (51.5%)	64 (48.5%)	132 (100.0%)	
	Early 80s (80-85)	69 (54.3%)	58 (45.7%)	127 (100.0%)	
Total		791 (70.0%)	339 (30.0%)	1,130 (100.0%)	

*** $p < .001$

Light shade: Frequency more than 50% / Dark shade: Frequency more than 80%

Table 12. Cross-sectional analysis of female age group and WC group

(Unit: person)

		WC group		Total	χ^2
		Normal	Obese		
Age group	Early 20s (20-24)	322 (91.7%)	29 (8.3%)	351 (100.0%)	654.652***
	Late 20s (25-29)	257 (86.0%)	42 (14.0%)	299 (100.0%)	
	Early 60s (60-64)	31 (23.5%)	101 (76.5%)	132 (100.0%)	
	Late 60s (65-69)	18 (22.5%)	62 (77.5%)	80 (100.0%)	
	Early 70s (70-74)	2 (17.2%)	106 (82.8%)	128 (100.0%)	
	Late 70s (75-79)	13 (10.9%)	106 (89.1%)	119 (100.0%)	
	Early 80s (80-85)	17 (13.0%)	114 (87.0%)	131 (100.0%)	
Total		680 (54.8%)	560 (45.2%)	1,240 (100.0%)	

*** $p < .001$

Light shade: Frequency more than 50% / Dark shade: Frequency more than 80%

복부비만으로 분류되며, 특히 고령남성보다 여성의 경우에서 더욱 높은 빈도가 나타난다. 또한 WC의 값만을 이용하여 비만을 분류했을 때 고령남성의 경우 과반수 이상이 정상으로 분류되었으나 WHR 기준을 적용할 경우 대다수가 비만으로 분류되었다. 이는 WC가 허리둘레 측정값을 그대로 이용함으로써 대상자의 체격조건 차이를 반영할 수 없기 때문에 고령자의 복부비만을 과소평가할 가능성이 있다는 것을 의미하며, 따라서 고령자의 복부비만 체형분석을 위해서는 허리둘레를 다른 인체측정항목에 대한 비로써 표현하는 것이 더욱 고령인체 특성을 잘 반영할 수 있을 것으로 사료된다.

4) 연령그룹별 남녀의 WHtR 빈도

WHtR은 키에 대한 허리의 비율을 나타내는 지수으로써 남녀 모두 0.50 이상을 기준으로 비만을 분류한다. 20대 남성의 경우 두 연령그룹이 각각 정상범위에 77.7%,

67.9%가 분포하였다(Table 15). 따라서 20대 후반으로 갈수록 20대 전반과 비교하여 더욱 복부비만의 경향이 나타남을 알 수 있다. 이와 비교하여 고령남성의 경우 모든 연령집단의 78.9~88.4%가 비만범위에 속하며 따라서 20대 남성과 비교하여 중심성 비만의 경향이 현저하게 나타났다. 여성의 경우 20대 두 연령그룹이 각각 92.0%, 85.3%가 WHtR 비만기준 정상범위에 속하였으며, 남성과 마찬가지로 20대 전반과 비교하여 후반으로 갈수록 복부비만 경향이 증가하는 것으로 나타났다. 고령여성의 경우 모든 연령집단이 WHtR 기준 비만범위에 87.9~95.0% 분포하여 현저한 복부비만 경향을 나타냈다(Table 16).

성별을 종합하여 살펴보았을 때, WHtR 역시 다른 중심성 비만지수인 WC, WHR과 마찬가지로 20대 내에서는 남성이 더욱 비만의 빈도가 높으나 남성과 여성 모두 대다수가 정상범위로 분류되었으며, 고령자는 이와 반대

Table 13. Cross-sectional analysis of male age group and WHR group

(Unit: person)

		WHR group		Total	χ^2
		Normal	Obese		
Age group	Early 20s (20-24)	262 (87.3%)	38 (12.7%)	300 (100.0%)	579.153***
	Late 20s (25-29)	231 (78.0%)	65 (22.0%)	296 (100.0%)	
	Early 60s (60-64)	10 (12.5%)	70 (87.5%)	80 (100.0%)	
	Late 60s (65-69)	10 (17.5%)	47 (82.5%)	57 (100.0%)	
	Early 70s (70-74)	12 (8.7%)	126 (91.3%)	138 (100.0%)	
	Late 70s (75-79)	15 (11.4%)	117 (88.6%)	132 (100.0%)	
	Early 80s (80-85)	14 (11.0%)	113 (89.0%)	127 (100.0%)	
Total		554 (49.0%)	576 (51.2%)	1,130 (100.0%)	

*** $p < .001$

Light shade: Frequency more than 50% / Dark shade: Frequency more than 80%

Table 14. Cross-sectional analysis of female age group and WHR group

(Unit: person)

		WHR group		Total	χ^2
		Normal	Obese		
Age group	Early 20s (20-24)	333 (94.9%)	18 (5.1%)	351 (100.0%)	935.139***
	Late 20s (25-29)	271 (90.6%)	28 (9.4%)	299 (100.0%)	
	Early 60s (60-64)	18 (13.6%)	114 (86.4%)	132 (100.0%)	
	Late 60s (65-69)	5 (6.3%)	75 (93.8%)	80 (100.0%)	
	Early 70s (70-74)	6 (4.7%)	122 (95.3%)	128 (100.0%)	
	Late 70s (75-79)	5 (4.2%)	114 (95.8%)	119 (100.0%)	
	Early 80s (80-85)	3 (2.3%)	129 (97.7%)	132 (100.0%)	
Total		641 (51.7%)	599 (48.3%)	1,240 (100.0%)	

*** $p < .001$

Dark shade: Frequency more than 80%

로 여성이 남성에 비하여 비만의 빈도가 높았으나 고령 남성과 여성 모두가 중심성 비만경향이 매우 강하게 나타나는 것을 알 수 있다.

전체 지수 중 중심성 비만의 척도인 WC, WHR, WHtR 중 WHR과 WHtR은 비슷한 결과를 나타내었는데, 이들 척도를 이용하여 비만을 분류하였을 때 고령자의 경우 성별, 연령그룹과 관계 없이 높은 빈도로 비만으로 분류되었다. 반면, WC를 이용하여 비만을 분류한 경우 고령남성은 70대 전반 연령그룹을 제외하고 과반수 이상이 정상범위로 분류되었다. 이는 같은 중심성 비만척도이지만 WHR, WHtR이 인체의 다른 부위에 대한 복부의 비율을 나타내는 반면 WC는 허리둘레 측정치를 그대로 사용하여 크기요인이 통제되지 않은 척도이기 때문에 발생한 차이로 생각된다. 따라서 고령자 체형분석에서 중심성 비만척도를 이용할 경우, 허리둘레 측정치의 값을 그대로 사용하는 WC보다는 엉덩이둘레에 대한 허리

둘레의 비율 또는 키에 대한 허리둘레의 비율을 나타내는 WHR, WHtR을 사용할 때 크기요인에서 나타나는 개인차를 통제하여 더욱 정확한 분석이 가능할 것으로 사료된다.

키와 몸무게를 이용한 지수인 BMI의 경우, 고령남성은 세 연령그룹 모두 약 30~40%가량이 비만으로 분류되었으며 고령여성은 모든 연령그룹에서 약 30~50%가량이 비만으로 분류되었다. 위와 같은 결과는 허리둘레를 이용하는 중심성 비만척도와 비교하여 BMI가 고령자의 비만을 저평가하는 경향이 있다는 것을 보여준다. WHR, WHtR로 고령자의 비만을 분류하였을 때 약 80~90%가량이 비만으로 분류되었으나 BMI를 이용하여 분류하는 경우 절반가량만 비만으로 분류되었다는 것은, BMI가 개개인의 체성분 구성을 반영하지 못함을 지적한 선행연구 결과를 뒷받침하며(Gallagher et al., 1996), 따라서 키가 감소하고 복부가 비대해지는 경향이 있는

Table 15. Cross-sectional analysis of male age group and WHtR group

(Unit: person)

		WHtR group		Total	χ^2
		Normal	Obese		
Age group	Early 20s (20-24)	233 (77.7%)	67 (22.3%)	300 (100.0%)	387.512***
	Late 20s (25-29)	201 (67.9%)	95 (32.1%)	296 (100.0%)	
	Early 60s (60-64)	15 (18.8%)	65 (81.3%)	80 (100.0%)	
	Late 60s (65-69)	12 (21.1%)	45 (78.9%)	57 (100.0%)	
	Early 70s (70-74)	16 (11.6%)	122 (88.4%)	138 (100.0%)	
	Late 70s (75-79)	21 (15.9%)	111 (84.1%)	132 (100.0%)	
	Early 80s (80-85)	16 (12.6%)	111 (87.4%)	127 (100.0%)	
Total		514 (49.0%)	616 (51.0%)	1,130 (100.0%)	

*** $p < .001$

Light shade: Frequency more than 50% / Dark shade: Frequency more than 80%

Table 16. Cross-sectional analysis of female age group and WHtR group

(Unit: person)

		WHtR group		Total	χ^2
		Normal	Obese		
Age group	Early 20s (20-24)	323 (92.0%)	28 (8.0%)	351 (100.0%)	832.570***
	Late 20s (25-29)	255 (85.3%)	44 (14.7%)	299 (100.0%)	
	Early 60s (60-64)	16 (12.1%)	116 (87.9%)	132 (100.0%)	
	Late 60s (65-69)	4 (5.0%)	76 (95.0%)	80 (100.0%)	
	Early 70s (70-74)	7 (5.5%)	120 (94.5%)	127 (100.0%)	
	Late 70s (75-79)	8 (6.7%)	111 (93.3%)	119 (100.0%)	
	Early 80s (80-85)	7 (5.3%)	125 (94.7%)	132 (100.0%)	
Total		620 (50.0%)	620 (50.0%)	1,240 (100.0%)	

*** $p < .001$

Dark shade: Frequency more than 80%

고령자 비만체형을 평가하는데 부적합하다. 또한 고령자의 근육 감소는 복부지방 증가로 인한 몸무게의 증가를 상쇄시키는데 이와 관련하여 Kim(2010)은 고령자 집단의 비만을 판정하는 경우 BMI가 낮은 집단도 고려해야 한다고 지적하였다. 따라서 체형 관련 연구에서 고령자의 비만을 판정할 때 BMI를 단독으로 사용하기보다 고령자의 변화하는 인체특성을 고려한 중심성 비만지수와 함께 사용하여야 할 것이다.

IV. 결 론

본 연구는 KS 기준(KATS, 2014b) 노년전기와 후기를 포함하는 60~85세의 남녀 고령자 체형에서 나타나는 특성을 다각적으로 파악하기 위하여 다양한 인체측정 항목과 비만지표(BMI, WHR, WHtR, WC, 편평률)를 적용하여 비만의 분포를 살펴보았다. 또한 제품설계 시 기

준이 되며 안정적인 체형을 가진 시기로 여겨지는 20대 남녀와의 비교를 통하여 체형특성이 성별과 연령에 따라 차이를 보이는지 고찰하였다.

분석을 통해 얻은 결과는 다음과 같다.

20대와 고령자를 7개의 연령그룹(20-24, 25-29, 60-64, 65-69, 70-74, 75-79, 80-85)으로 분할하여 비만과 관련이 있는 체간부 둘레항목과 편평률(두께/너비), 비만 관련 지수치(BMI, WHR, WHtR) 값의 평균값 차이를 분석하였다. 고령남성과 여성 모두 키와 몸무게가 20대보다 작은 값을 나타냈으며 해당 항목들은 고령자 그룹 내에서는 연령이 증가함에 따라 감소하였다. 반면 허리둘레, 배둘레와 복부비만 지수인 WHR, WHtR은 고령남녀가 20대 남녀보다 큰 값을 나타냈으며 연령이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였다. 이를 통해 고령남녀 모두 20대와 비교하여 전반적인 체격은 작은 특성을 보이지만, 복부둘레는 큰 특성을 보이기 때문에 복부의 비 및

편평률이 증가하여 중심성 비만, 복부비만의 경향을 보임을 알 수 있다.

2. 고령자의 연령에 따른 체형 및 비만특성을 보다 자세히 분석하기 위해 체간부 측정항목에 추가적으로 팔다리 측정항목을 포함하여 고령자 연령그룹(60-64, 65-69, 70-74, 75-80, 80-85)에 따라 나타나는 차이를 분석하였다. 분산분석 결과가 통계적으로 유의미하며 사후분석 시 연령그룹에 따른 경향성이 있는 항목의 공통점을 살펴보면, 남성의 경우 가슴둘레, 위팔둘레와 같은 흉부 및 상지 관련 항목이 감소하였다. 이는 주로 상체부위에 근육이 형성되는 남성체형의 특성상 해당 부위에 노화로 인한 근손실이 두드러지게 나타나는 것으로 생각된다. 여성의 경우 주로 넓다리둘레, 장딴지둘레 등 하지부위에서 연령의 증가에 따른 평균값 감소가 두드러지게 나타났다. 여성은 남성에 비해 골격 및 근육의 발달이 두드러지지 않으며 젓가슴, 엉덩이 및 넓다리부위에 다량의 피하지방이 형성되어 둥근 체형을 형성하는데, 이에 따라 하지부위의 사이즈 감소가 두드러지게 나타난 것으로 사료된다. 또한 고령남녀 모두 중심성 비만 판정지표인 WHR, WHtR이 고연령 그룹일수록 큰 값을 나타내어 다른 인체부위에 대한 복부의 비율이 커지며, 고령여성의 경우 허리수준 편평률도 함께 증가하여 연령의 증가에 따라 허리수준의 횡단면이 타원형에서 원형으로 변화하였다. WHO(2011)에 의하면 중년 이후부터 내장으로의 지방 재분배에 따라 복강 내 지방은 증가하고 말초부위의 피하지방 및 근육은 감소하는데, 본 연구의 고령피험자의 체형도 이와 같은 특성을 나타내었다.

또한 의복구성과 사이즈 설정에 관여하는 주요 인체치수인 키, 가슴둘레, 젓가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레를 중심으로 연령그룹별 사이즈 차이를 분석한 결과 연령그룹별 차이를 보이지 않거나 차이를 보이더라도 70세를 기준으로 나뉘지 않음으로써, 기존 KS 기준(KATS, 2014b)에서 노년전기와 후기를 구분하는 기준연령인 70세를 기준으로 체형이 구분되지 않는 경향성을 보였다.

3. 20대와 고령자 연구대상에 다양한 비만판정 지표(BMI, WHR, WHtR, WC, 편평률)를 적용하여 성별 및 연령에 따른 비만분포를 분석한 결과, 체형분석 연구에서 가장 흔하게 사용되는 키와 몸무게를 이용한 지수치인 BMI를 적용하였을 때 20대 남녀는 BMI 정상범위에서 가장 높은 빈도를 보였으며, 특히 20대 여성의 경우 매우 낮은 비만율을 나타내었다. 반면, 고령자의 경우 두 성별 모두 비만에서 가장 높은 빈도를 보였다. 20대에

여성보다 남성에서 비만분포가 비교적 높게 나타났던 것과는 반대로 노년기에는 여성이 남성보다 BMI 기준 더욱 비만한 경향을 나타내었다.

4. 중심성 비만판정 지수(WC, WHR, WHtR)를 적용하여 성별 및 연령에 따른 비만분포를 분석한 결과, 중심성 비만판정 지수의 종류마다 약간의 차이는 있으나 20대 남녀는 약 70-90%가량이 정상범위로 분류되었다. 반면 고령자의 경우 WC를 제외한 모든 중심성 비만판정 지수에서 성별과 관계 없이 약 80-90%가량이 비만으로 분류되었다. WC의 경우 다른 중심성 비만판정 지수와는 달리 고령남성의 약 절반가량이 정상으로 분류되었는데, 이는 WHR, WHtR이 인체에 대한 복부의 비율을 나타내는 반면 WC는 허리둘레 측정치를 그대로 이용하여 크기요인을 통제할 수 없는 척도이기 때문에 비교적 덜 엄격하게 분류된 것으로 생각된다.

이상의 결과에 따라 고령남녀의 체형분석 및 고령자 대상 제품설계 시 고려해야 할 점을 제안하면 다음과 같다.

1. 본 연구에서 모든 사이즈 항목의 평균값은 남녀 모두 고령자와 20대 간 유의미한 차이가 나타났으며, 다양한 비만지수를 적용하였을 때 고령자가 20대보다 월등히 높은 비만율을 나타내었다. 이렇듯 고령기의 체형특성은 청년기와 구별되는 특성을 보이기 때문에, 20대를 기준으로 각종 제품 및 보조기구를 고령자에 그대로 적용할 경우 사용상의 불편함 및 사고로 연결될 수 있다. Hwang and Park(2007)은 고령친화상품 디자인에 대한 연구가 매우 부족한 실정이라고 하였으며, 고령친화상품을 위한 고려사항으로 노인의 신체적 특성을 반영해야 함을 강조하였다. 따라서 제품설계의 기본이 되는 20대 인체와 고령인체의 차이점을 숙지하고 고령자 체형특성을 반영하여 제품설계에 반영하는 것이 매우 중요할 것이다.

2. 인체의 노화에서 기인한 체형 및 사이즈 항목의 변화경향은 성별특성의 영향을 받으므로 고령체형 분석 시 이를 고려할 필요가 있다. 본 연구에서 남성의 경우 고령자 연령그룹에 따른 차이를 보인 항목은 가슴 및 상지부위 둘레에 집중되었으며, 여성의 경우 키와 하지부위 및 복부 관련 항목에 집중되었다. 이는 기본적으로 체형을 구성하는 요소인 골격, 지방층의 두께와 위치, 근육의 발달 중 어느 것이 많이 관여하는가에 성별차이가 있기 때문인 것으로 생각된다. 남성의 경우 청소년기부터 골격과 근육이 발달하여 어깨가 넓어지고 상반신이 하반신에 비하여 발달하는 체형을 형성하며, 여성은 남성에 비해 골격 및 근육의 발달이 두드러지지 않으며 젓가슴, 엉덩이 및 넓다리부위에 다량의 피하지방이 형

성되어 등근 체형을 형성한다. 이처럼 성별에 따라 청소년기부터 시작하여 청장년기에 가장 발달하였던 부위에서 노화로 인한 변화가 가장 두드러지게 나타나므로 고령 인체에 나타나는 변화특성을 단순히 노년기의 한 시적인 특성으로 볼 것이 아니라, 생애에서의 성별에 따른 발달과정의 연속선상에서 이해하여야 할 것이다.

3. 다양한 비만관정 지수들은 계산에 사용하는 인체 치수항목에 따라 비만관정에 있어 동일한 결과를 나타내지 않으므로, 다각적인 체형특성을 파악하기 위해서는 다양한 비만관정 지수와 기준을 적용하여 살펴보는 것이 중요하다. BMI의 경우 키와 몸무게를 이용하는 지수이기 때문에, 신장 감소와 근손실이 일어나는 고령자를 대상으로 적용하는 것이 부적절한 것으로 알려져 있는데(Jung et al., 2012; Lee, 2015; WHOROW, 2000), 본 연구에서도 BMI는 다른 비만관정 지수들에 비해서 고령자의 비만을 과소평가하는 것으로 나타났다. 따라서 고령자 체형분석 시 중심성 비만관정 지수(WHR, WHtR, WC)를 동시에 적용하여 BMI가 낮더라도 복부는 비대해지는 고령자 특성을 고려해야 할 것이다. 특히 본 연구에서 고령남녀 모두 연령의 증가에 따라 키가 감소하는 특성을 보였기 때문에, 키에 대한 허리둘레의 비율을 직접적으로 나타내는 WHtR이 고령자 비만체형을 나타내는데 매우 유용한 지수일 것으로 사료된다. 또한 고령여성의 경우 체간부 편평률(두꺼/너비) 항목이 고령여성 연령그룹 내 차이를 반영하였다. 따라서 단순히 지수값을 기준으로 비만 여부를 판정하는 것에서 더 나아가 고령자 연령그룹 내 체형차이를 분석 가능하다는 점에서 편평지수를 포함한 분석이 반드시 필요하다.

본 연구는 한 두 가지의 비만지수가 아닌 다양한 비만지수를 동시에 적용하여 청년층과 다른 고령자 체형에서 나타나는 독특한 비만체형 특성과 성별 및 연령에 따라 나타나는 차이를 다각적으로 파악한 것에 의의가 있다. 이는 고령자 체형에 대한 이해를 도울 것이며, 추후 다양한 의류 및 제품설계를 위한 기초자료가 될 수 있을 것이다.

References

- Baumgartner, R. N. (2000). Body composition in healthy aging. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904(1), 437–448. doi:10.1111/j.1749-6632.2000.tb06498.x
- Busetto, L., Baggio, M. B., Zurlo, F., Carraro, R., Digito, M., & Enzi, G. (1992). Assessment of abdominal fat distribution in obese patients: Anthropometry versus computerized tomography. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 16(10), 731–736.
- Choi, I. S., & Nam, Y. J. (1995). An analysis of torso somatotype according to age group of elderly women. *Journal of the Korean Home Economics Association*, 33(6), 255–268.
- Gallagher, D., Visser, M., Sepúlveda, D., Pierson, R. N., Harris, T., & Heymsfield, S. B. (1996). How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *American Journal of Epidemiology*, 143(3), 228–239. doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a008733
- Hsieh, S. D., Yoshinaga, H., & Muto, T. (2003). Waist-to-height ratio, a simple and practical index for assessing central fat distribution and metabolic risk in Japanese men and women. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 27(5), 610–616. doi:10.1038/sj.ijo.0802259
- Hwang, J.-A., & Park, Y.-S. (2007). A study on developing the design guidelines of senior-friendly products based on universal design principle. *Journal of Korean Society of Design Science*, 20(4), 79–88.
- International Organization for Standardization. (2012). ISO 15535:2012 General requirements for establishing anthropometric databases, *International Organization for Standardization*. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/57179.html>
- Jung, D. W., Cho, Y. H., & Lee, S. Y. (2012). Evaluation, comorbidity and management of obesity in the elderly. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, 21(2), 77–83. doi:10.7570/kjo.2012.21.2.77
- Jung, K. T. (2011). The elderly's error characteristics in some human interactions. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 30(1), 109–115. doi:10.5143/JESK.2011.30.1.109
- Kim, H.-S., & Lee, S.-Y. (2011). A study on the body shapes of 40–60s' obese women. *Journal of Korea Design Forum*, 31, 7–16. doi:10.21326/ksdt.2011.31.001
- Kim, J. S. (2010). Development of health status scale for abdominal obesity elderly. *Journal of the Korean Gerontological Society*, 30(4), 1095–1106.
- Kim, J.-Y. (1998). 비만 지표의 차이가 비만 평가에 미치는 영향 [The effect of obesity index difference on obesity evaluation]. *Journal of Oriental Rehabilitation Medicine*, 8(2), 338–346.
- Kim, S.-A., & Choi, H.-S. (2009). Body shapes of aged women applying 3D body scan data. *The Research Journal of the Costume Culture*, 17(6), 1099–1111. doi:10.29 049/rjcc.2009.17.6.1099
- Kim, S. H., & Lee, J. R. (2003). A study on the classification of elderly male's body type. *Journal of the Korean Soci-*

- ety of Clothing and Textiles, 27(6), 624-634.
- Kim, Y. S., & Sohn, H. S. (1996). A study on classification of elderly women's upper body shape. *Journal of the Korean Home Economics Association*, 34(3), 219-232.
- Korean Agency for Technology and Standards. (2014a). *고령자 3D인체형상측정조사 개발사업 최종보고서* [Report of a research on 3D human body shape measurement and development for elderly people]. Jincheon: Author.
- Korean Agency for Technology and Standards. (2014b). KS K 0055 Sizing system for elderly women's garments. *Korean Standards Service Network*. Retrieved from <https://www.standard.go.kr/KSCI/standardIntro/getStandardSearchView.do?menuId=919&topMenuId=502&upperMenuId=503&ksNo=KSK0055&tmpRksNo=KSK0055&reformNo=03>
- Korean Agency for Technology and Standards. (2015). 7차 인체치수조사 [The 7th Size Korea human body survey report]. *Size Korea*. Retrieved from <https://sizekorea.kr/page/report/1>
- Kweon, S.-A., & Kim, I.-H. (2002). A study on the jacket pattern for obese women. *Journal of the Korean Society of Living Environmental System*, 9(2), 166-181.
- Lee, H.-J., Kim, J., & Kim, J. (2006). A study on lower body somatotype for briefs design development of the elderly women (Part 2)-Focused on the women in the 60s and 70s in Jeonbuk-. *The Research Journal of the Costume Culture*, 14(1), 79-92.
- Lee, J.-H. (2015). Obesity in the elderly and bariatric surgery. *Journal of Metabolic and Bariatric Surgery*, 4(1), 6-10.
- Lee, S. J. (2013). *Classification of obese male's body types and development of torso pattern* (Unpublished doctoral dissertation). Seoul National University, Seoul.
- Lee, S. Y., & Kim, H. S. (2004). A study on torso shape classification of women in 60s. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 28(11), 1426-1437.
- Nam, Y. J., & Choi, I. S. (1997). An analysis of the somatotype of elderly women. *Journal of the Korean Society of Costume*, 34, 19-36.
- Seok, H.-J., & Im, N.-Y. (2009). Classification of the lower half of the body by the somatotypes of elderly men. *Journal of the Korean Society of Costume*, 59(8), 123-131.
- Seong, O.-J., & Ha, H.-J. (2012). A study of middle aged obese men's body shapes - 35-55 years of age -. *Journal of Korea Design Forum*, 35, 39-50.
- Sohn, B., & Hong, K. (2005). Visual effect and 3D clothing air volume in manufactured jacket pattern for the optical illusion of obese women in middle age. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 29(8), 1114-1124.
- Statistics Korea. (2011). 장래인구추계 2010-2060 [Future population estimation 2010-2060]. *Statistics Korea*. Retrieved from http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/2/6/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=252623&pageNo=2&rowNum=10&navCount=10&currPg=&searchInfo=&sTarget=title&sTxt=
- Statistics Korea. (2016). 2015년 생명표 [2015 Life Table]. *Statistics Korea*. Retrieved from http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/2/7/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=357847&pageNo=1&rowNum=10&navCount=10&currPg=&searchInfo=&sTarget=title&sTxt=
- Stenholm, S., Harris, T. B., Rantanen, T., Visser, M., Kritchevsky, S. B., & Ferrucci, L. (2008). Sarcopenic obesity - definition, etiology and consequences. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 11(6), 693-700. doi: 10.1097/MCO.0b013e328312c37d
- Sung, O.-J. (2004). A study on lower body shapes from classification of middle aged men's. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 28(3/4), 499-508.
- World Health Organization. (2000). Obesity: Preventing and managing the global epidemic, Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894). *World Health Organization*. Retrieved from https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/
- World Health Organization. (2011). Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008. *World Health Organization*. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44583>
- World Health Organization. Regional Office for the Western Pacific. (2000). The Asia-Pacific perspective: Redefining obesity and its treatment. *World Health Organization*. Retrieved from <https://iris.wpro.who.int/handle/10665.1/5379>
- Yi, K.-H. (2009). A comparative study on obesity judgment indices for body characteristics analysis in Korean obese women. *The Research Journal of the Costume Culture*, 17(6), 1141-1154. doi:10.29049/rjcc.2009.17.6.1141

이 주 연

서울대학교 의류학과 대학원생

박 진 희

서울대학교 의류학과 강사/서울대학교 생활과학연구소 박사 후 연구원

남 윤 자

서울대학교 의류학과 교수/서울대학교 생활과학연구소 소장