



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

생활과학석사학위논문

고령여성의 복부비만과
복부유형 추정 모형

2017년 2월

서울대학교 대학원

의류학과

이 주 연

고령여성의 복부비만과 복부유형 추정모형

이 주 연

서울대학교 대학원 의류학과

본 연구는 한국 고령여성의 체형과 비만 특성 및 경향을 정의하고, 통상적으로 사용되는 다양한 비만 지표들의 고령여성에의 적용타당성 여부를 고찰하였다. 또한 고령여성의 체형 특성을 잘 나타내는 주요 인체치수 및 지수를 활용하여 복부지방률 추정식을 제시함으로써, 체성분측정기없이 간단한 인체측정항목을 이용하여 복부지방률을 계산할 수 있도록 하였다. 이와 더불어 복부지방률에 따른 복부 유형의 형태적 차이를 분석함으로써, 복부지방 정도에 따른 고령자의 복부 형태 경향을 제시하였으며, 이러한 과정을 통해 통상적으로 사용되는 비만지표와 복부형태 간의 관계를 분석하였다. 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 70~85세 고령여성 378명과 20대여성 661명을 5세 간격 연령그룹으로 분할하여 비만관련 지수의 비교를 실시한 결과, BMI와 WHR, WHtR, WC로 비만을 판정했을 때, 정상범위에 가장 많은 빈도를 보이는 20대와는 달리 고령여성 연령그룹은 비만범위에 가장 높은 빈도를 보였다. 특히 고령여성은 허리둘레와 인체의 비율을 이용하는 중심성 비만 판정지수를 적용했을 때 대부분이 비만으로 분류되기 때문에, 고령여성의 체형을 이해하기 위해 복부비만을 필수적으로 고려해야 함을 알 수 있다.

인체측정항목과 수치에 대하여 20대와 고령여성 연령집단에 따른 차이를 분석한 결과, 고령여성 연령그룹에서 나이가 증가함에 따라 키가 감소하는 경향이 나타났으며, 인체에 대한 복부의 비율이 고연령 그룹일수록 증가하였다. 또한 고령여성은 허리수준 편평률이 변화하여 나이가 증가할수록 허리단면이 타원형에서 원형으로 변화함을 알 수 있다.

고령여성의 비만관련 항목간 관계성을 분석한 결과, 키와 상관없이 비만경향에 따라 둘레, 너비, 두께, BMI 및 비만지수가 증가하는 경향이 있었으며, 복부지방률과 WHtR은 체간부 둘레와 높은 상관을 보여 고령여성의 중심성비만 체형을 나타내는 지수로써 유용함이 밝혀졌다.

둘째, 고령여성의 체형에서 나타나는 비만특징의 공통적인 요인을 추출하였다. 그 결과, ‘요인 1 : BMI 및 체지방관련, 체간부둘레와 사지윗부분둘레관련 요인’, ‘요인 2 : 둘레지수치와 허리~젓가슴아래둘레 요인’, ‘요인 3 :편평지수와 배, 엉덩이 두께 항목 요인’, ‘요인 4 :사지말단둘레 요인’ 의 총 4개 요인이 도출되었다. 요인 1이 전체변량의 가장 많은 부분(66.16%)을 설명한다는 점으로 보았을 때, 고령여성의 체형에서 나타나는 주된 비만 특성이 내장지방의 증가에서 기인한 체내지방의 증가와 이에 따른 체간부 둘레의 증가임을 알 수 있다. 또한 요인2와 3을 통해 중심성 비만을 나타내는 둘레지수치 요인과 체간부의 편평률이 고령여성의 비만특성을 설명함을 알 수 있으며, 사지에서는 상대적으로 비만경향이 적게 나타남을 알 수 있다.

셋째, 고령여성 365명의 3D 인체형상의 측면을 이용하여 배형태 유형에 대한 전문가 시각적 평가를 실시하였다. 제시한 복부유형은 전체돌출형, 위아래돌출형, 아래돌출형, 편평형의 4가지 유형이었으며, 전문가 7인에게 피험자가 해당하는 배유형을 선택해 줄 것을 요청하였다. 분석은 전문가 일치도 5인 이상을 기준으로 실시하였다. 배유형 시각적평가의 전체 일치도는 88.52%였다. 유형별로는 전체돌출형의 일치도가 88.95%로 가장 높고 이후 아래돌출형 일치도 88.92%, 편평형 일치도 88.31% 순 이었으며 위아래돌출형의 일치도가 80.61%로 가장 낮았다. 이는 위아래돌출형 유형이 시각적으로 분류하기 가장 힘들며, 다른 유형과 혼재되는 특성이 있음을 의미한다.

배유형별 분포는 고령여성의 연령과 관계 없이 전체돌출형(61.4%), 아래돌출형(30.2%), 위아래돌출형(4.7%), 편평형(3.7%) 순으로 나타났다. 이를 통해 우리나라 고령여성의 복부는 전체가 돌출하거나 아래가 돌출한 유형이 대부분이며, 복부의 돌출 없이 편평한 유형은 매우 적은 분포를 보임을 알 수 있다.

배유형에 따른 복부지방률 및 비만관련지수(WHtR, WHR, BMI, 허리편평률)의 차이를 분석한 결과, 배유형에 따라 모든 항목에서 차이가 나타남으로써 비만의 심화에 따라 복부의 형태가 편평형, 아래돌출형, 전체돌출형 순으로 변화하는 것이 발견되었다.

넷째, 복부지방률은 비만관련 항목 및 지수와 높은 상관관계를 보이며 정도에 따라 배유형의 차이가 존재하기 때문에, 간단한 인체측정 항목을 통해 이를 추정할 수 있는 추정식을 구성하였다. 최종적으로 종속변수를 복부지방률, 독립변수를 WHtR로 설정하는 복부지방률 추정식($Y=.446+.742X$, $X=WHtR$, $Y=복부지방률$)이 도출되었으며 77.6%의 설명력을 가지는 것으로 나타났다. 추정식의 검증을 위해, 고령여성 378명의 체성분측정기(InBody 230)으로 측정한 실제 복부지방률과 회귀식 추정값의 차이를 분석하였으며, 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타나 추정식이 실제 복부지방률을 반영함이 나타났다.

다섯째, 고령여성의 복부지방률 정도에 따른 복부유형의 분류가 새로운 피험자에게서도 동일하게 나타나는지 검증하기 위해, 앞서 365 명의 복부지방률과 분류된 각 복부형태의 평균과 표준편차를 바탕으로 배유형범위(전체돌출형 .87~.95, 위아래돌출형 .85~.91, 아래돌출형 .81~.91, 평편형 .80~.82)를 제시하였다. 이후 전문가 7 인을 대상으로 시각적 평가를 실시하여 30 명의 새로운 피험자에 대해 각 배유형에 대한 동의성을 응답 받았다. 이후 전문가의 응답에 의한 배유형과 각 배유형의 복부지방률 범위에 따른 배유형의 일치성을 확인하였다. 그 결과, 전체 피험자 30 명중 24 명(80%)이 일치하였으며, 6 명이 불일치 함으로써 복부지방률 정도에 따라 배유형이 구분됨을 알 수 있다. 그러나 하나 또는 두개의 추정유형이 제시되는 다른 구간과 달리, 복부지방률 .87~.91 구간은 세 유형이 모두 겹치는 범위로 나타났다. 또한 이 범위에 속하는 피험자가 15 명으로 전체의 약 50%에 해당하는 것으로 나타났다. 따라서 이러한 경우 일차적으로 복부지방률에 따라 판단하되, 인체 측면 형상 및 실루엣, 인체치수 등의 다각적인 고려가 필요할 것이다. 배유형이 불일치한 피험자들은 인체 실루엣상에서 여러 유형의 특성이 혼재하여 나타났다. 또한 고령자의 피부노화 특성으로 인해 측정복에 의한 복부의 변형이 나타나 배유형의 분류에 혼동이 발생하였으며, 이에 따라 측정복 개선과 측정복에 의해 일어난 복부의 변형을 어떻게 처리할 것인가에 대한 논의가 필요할 것으로 사료된다.

주요어 : 고령여성, 복부비만, 비만판정지수, 배유형

학번 : 2015-21721

목 차

1. 서론	1
1.1. 연구의 필요성	1
1.2. 연구의 목적	4
2. 이론적 배경	6
2.1. 비 만.....	6
2.1.1. 비만의 정의와 현황.....	6
2.1.2. 비만의 유형.....	7
2.2. 비만의 판정 기준.....	9
2.2.1. 비만 판정 지수의 종류.....	9
2.2.2. 각 비만 판정 지수 별 장단점.....	10
2.3. 고령 여성의 체형.....	15
2.3.1. 노인 비만의 특성	15
2.3.2. 고령 여성의 체형과 복부 관련 특성	17
3. 연구 방법	22
3.1. 연구자료 및 측정항목	23
3.1.1. 연구자료	23
3.1.2. 측정항목 및 비만관련 지수	24
3.2. 고령 여성의 체형특성 및 비만특성 추출 방법.....	26
3.2.1. 고령여성과 20 대여성의 비만관련 측정 및 지수항목 비교 방법	26
3.2.2. 고령여성의 비만관련 항목과 관계를 갖는 측정 및 지수항목 추출.....	29
3.3. 고령여성의 체형을 구성하는 비만관련 요인 추출방법.....	31
3.4. 고령여성의 배유형 분류 방법	33
3.4.1. 시각적 평가를 통한 배유형 분류 방법.....	33
3.4.2. 배유형에 따른 복부지방률 및 비만지수의 차이 분석 방법.....	34
3.5. 고령여성의 복부지방률 추정식 도출 및 검증 방법	35
3.6. 새로운 피험자를 통한 복부지방률 추정식 및 복부유형 추정모형 검증.....	36
4. 연구 결과 및 고찰	37
4.1. 고령여성의 체형특성 및 비만특성 추출	37

4.1.1. 고령여성과 20 대여성의 비만관련 측정 및 지수항목 비교.....	37
4.1.2. 고령여성의 비만관련 항목과 관계를 갖는 측정 및 지수항목 추출.....	45
4.2. 고령여성의 비만구성 요인 추출	52
4.3. 시각적 평가를 통한 고령여성의 배유형 분류.....	55
4.3.1. 배유형별 전문가 일치도 및 배유형분포.....	55
4.3.2. 복부지방률 및 비만지수에 따른 고령여성의 배형태 차이.....	57
4.4. 고령여성의 복부지방률 추정식 도출 및 검증.....	60
4.5. 새로운 피험자를 통한 고령여성의 복부비만 경향성 검증	63
4.5.1. 새로운 피험자를 통한 복부지방률 추정식 검증	63
4.6. 연구결과 고찰 및 제언	74

5. 요약 및 결론.....75

참 고 문 헌.....	79
부 록	83
Abstract	91

표 목차

표 2-1. 지방세포 분포에 따른 비만유형	8
표 2-2. 비만판정지수의 종류, 산출방법 및 기준	9
표 2-3. 고령 여성 체형에 관한 선행연구	18
표 3-1. 연구 대상의 연령과 인원수(고령여성)	23
표 3-2. 직접측정항목 및 측정방법	24
표 3-3. 3 차원 간접측정항목 및 측정방법	25
표 3-4. 비만판정지수와 지수치항목 및 측정방법	25
표 3-5. 연구 대상의 연령과 인원수(20 대여성)	26
표 3-6. 비만판정지수와 판정기준에 따른 집단구분	28
표 3-7. 20 대여성고령여성의 연령집단 간 일원분산분석에 사용된 항목	28
표 3-8. 상관관계 분석 및 일원분산분석에 사용된 항목	30
표 3-9. 비만관련 요인 추출을 위해 사용된 측정 및 계산항목	32
표 4-1. 20 대와 고령여성의 연령집단과 BMI 에 대한 교차분석 결과	37
표 4-2. 20 대와 고령여성의 연령집단과 WHR 에 대한 교차분석 결과	38
표 4-3. 20 대와 고령여성의 연령집단과 WHtR 에 대한 교차분석 결과	39
표 4-4. 20 대와 고령여성의 연령집단과 WC 에 대한 교차분석 결과	40
표 4-5. 20 대와 고령여성의 측정치 및 지수치 차이 비교	42
표 4-6. 20 대와 고령여성의 연령집단에 따른 측정치 및 지수치 차이 비교	43
표 4-7. 체간부관련 항목과 WHR, WHtR, BMI 의 상관관계	47
표 4-8. 고령여성 연령집단 간 높이/둘레/두께/너비항목 차이 비교	50
표 4-9. 고령여성 연령집단 간 지수치 및 기타항목 차이 비교	51
표 4-10. 고령여성의 비만요인 추출을 위한 요인분석 결과	54
표 4-11. 고령여성의 배유형별 분포 및 각 유형별 전문가 일치도 분포	56
표 4-12. 고령여성의 연령집단에 따른 배유형 분포	57
표 4-13. 고령여성 배유형집단 간 연령 차이 비교	57
표 4-14. 고령여성 배유형집단 간 복부지방률 및 비만지수 차이 비교	58
표 4-15. 복부지방률 추정 회귀식	61
표 4-16. 체성분측정 복부지방률과 회귀식 추정값 간 차이 분석	62
표 4-17. 새로운 피험자의 체성분측정 복부지방률과 회귀식 추정값 간 차이 분석	63
표 4-18. 배유형별 평균, 표준편차와 경향성범위	64
표 4-19. 추정 배유형과 시각적평가에 의한 배유형 동의성	66
표 4-20. 배유형 불일치 피험자의 측면 실루엣	70
표 4-21. 모든 유형에 높지않은 동의성을 보이는 피험자의 측면 실루엣	72

그림 목차

그림 2-1. 근감소성 비만 원인의 순환구조.....	16
그림 2-2. 노인 여성의 배 형태 유형별 분류의 예(박선미, 2009)	20
그림 3-1. 연구흐름도	22
그림 3-2. 시각적 평가에 사용 된 배유형별 대표 실루엣	33

1. 서론

1.1. 연구의 필요성

의학기술의 발전과 생활수준의 향상으로 인해 우리나라 국민의 평균수명과 기대수명은 지속적으로 증가추세에 있다. 이에 따라 65세이상 고령인구는 급속히 증가하고 있으며, 오는 2060년에는 전체 국민의 40%에 육박할 것으로 예측된다(통계청, 2011). 더불어 2015년 출생아의 기대수명은 남자 79.0년, 여자 85.2년으로, 1970년과 비교하여 남자 20.2년, 여자 19.4년이 증가하였다(통계청, 2016). 따라서 기대수명과 고령인구 증가에 따른 노인건강문제가 대두되고 있으며 고령자의 체형적, 생리적 변화에 대응할 수 있는 의류의 필요성이 강조되고 있다.

일반적으로 노년기는 인간생애주기의 마지막 단계로써 은퇴로 인해 사회적 역할이 상실되고 신체기능이 저하되며, 심리적으로도 자신감 및 자아존중감이 약화되는 위축의 시기로 여겨져 왔다. 그러나 고령인구의 양적 증가 및 의학의 발달, 생활수준의 향상으로 인해 최근 ‘노년기’의 개념이 새롭게 인식되고 있다. 이들 고령인구는 과거에 비해 사회적 교류 및 사회활동 참여의 정도가 높으며, 보다 높은 삶의 질을 추구하고 있다. 이와 같은 추세에서 노인의 생리적, 신체적 기능과 체형상의 단점을 보완할 수 있도록 설계된 의복은 노년층의 사회 관계 적응과 자아개념의 재확립, 자신감의 증진이라는 측면과 밀접한 관계가 있기 때문에 매우 중요하다. 따라서 고령여성의 다양한 신체적, 생리적 요구에 적합한 의복을 설계하기 위해서는 고령여성의 인체와 체형에 대한 이해가 필요하다.

인체는 연령의 증가에 따라 치수 및 체형, 프로포션의 변화가 나타나며 이는 특히 임신과 출산을 겪는 여성에게서 더욱 두드러진다. 인체는 중년부터 내장을 중심으로 지방의 재분배가 이루어지고(WHO, 2008), 이에 따라 말초부위의 지방층은 감소하여 복부 및 둔부가 비대해지는 경향이 나타난다. 우리나라 70대 고령여성의 복부비만율(37.5%)이 성인의 전 연령, 성별에서 가장 높게 나타나기 때문에(KOSIS, 2016), 고령여성의 체형을 이해하기 위해서는 이들의 복부비만 특징에 대한 이해가 선행되어야 한다. 그러나 고령자의 연령증가에서 기인한 근육감소는 복부비만으로 인한 체중의 증가를 상쇄시키기 때문에(김

정수, 2010), 체질량지수(Body Mass Index : BMI)와 같이 통상적으로 사용되는 비만판정 지표는 고령여성에게 적절하게 적용할 수 있는가에 대한 논의가 계속되고 있으며, 고령자를 위한 별도의 비만 기준 역시 제시되어있지 않은 실정이다.

복부비만 판정에 있어 가장 높은 정확도를 보이는 방식은 생체전기저항법(bioelectrical impedance analysis: BIA), 컴퓨터 단층촬영법(Computed tomography: CT) 등을 이용하여 내장지방을 측정하는 것이다. 그러나 이러한 내장지방의 직접측정은 특정 기기를 필요로 하며 시간과 경비가 많이 소요되는 단점이 있어 허리엉덩이둘레비(Waist-Hip Ratio : WHR)과 같이 직접측정항목으로 계산한 지수를 활용하여 간접적으로 중심성 비만 여부를 판정하고 있다. 그러나 이러한 중심성비만 판정지수 역시 고령자를 위한 국제 기준이 마련되어 있지 않다.

다수의 선행연구에서 노년기 여성의 체형을 구성하는 주요 요인으로써 상반신의 비만 요인을 추출하고, 이를 포함하여 체형을 유형화하는 시도가 있었다(남윤자 & 최인순, 1997, 1999; 이효진, 김주연, & 김진, 2006; 함옥상, 1997). 그러나 고령여성 체형의 주요 특성으로써 복부비만이 매우 중요한 요인임에도 불구하고 배 부위만을 따로 분류하여 분석한 연구는 미흡한 실정이다. 또한 의복의 맞음새를 향상시키는데 있어서 2차원의 치수 정보뿐만 아니라 3차원의 형상정보를 고려하는 것은 매우 중요함에도 불구하고, 고령여성의 복부를 3차원의 형태 차원에서 분석한 연구가 부족하여 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 특히 우리나라 고령여성의 복부비만율이 상당히 높다는 점을 고려할 때, 복부비만의 정도와 형태유형의 관계를 파악하는 것은 추후 고령여성을 대상으로 하는 의류기 및 의류의 패턴제작, 그레이딩에 있어 상당한 도움이 될 것으로 생각된다.

이에 따라 본 연구에서는 한국의 70~85세 고령여성을 대상으로, 가장 변화가 적으며 안정적인 체형을 가진 연령대인 20대 여성과의 비교를 통하여 고령여성의 체형 및 비만의 특성을 알아보자 한다. 또한 한 두가지의 비만 판정지수로는 고령여성의 다각적인 체형적 특성을 파악하는 것이 어렵기 때문에, 이를 보완하기 위하여 다양한 비만 지수의 고령여성에게 적용 타당성 여부와 상호관련성에 대하여 분석하고자 한다. 또한 고령여성의 체형적 특성을 잘 반영하는 주요 인체 직접측정항목을 활용하여 고령여성의 복부지방률 추정식을 제시함으로써, 특정 기기 없이 간단한 계산식으로 고령여성의 복부지방률을 추정할 수 있도록 하였다. 이와 더불어 복부지방률에 따라 고령여성의 복부에 형태적

차이가 존재하는지를 분석함으로써, 최종적으로 복부비만 정도에 따른 고령자의 복부 형태 경향에 대한 정보를 제공하고자 한다.

1.2. 연구의 목적

본 연구는 한국 70~85세 고령여성 378명의 높이, 둘레, 무게, 체성분(InBody 230으로 측정) 측정항목으로 구성된 20개의 인체 직접측정항목과, 직접측정이 이루어지지 않은 두께, 너비에 대한 10개의 3D 간접측정 항목, 비만지수 및 계산식 10항목을 이용하여 고령자의 체형 및 비만 특성과 경향을 정의하고, 통상적으로 사용되는 다양한 비만 지표들의 적용타당성 여부와 지표 간 상호 관련성에 대해 고찰한다. 또한 고령여성의 체형 특성을 잘 나타내는 주요 인체치수 및 지수를 활용하여 복부지방률 추정 모형을 제시함으로써, 특정 기기 없이 간단한 계산식으로 고령여성의 복부지방률을 추정할 수 있는 추정식을 제시한다. 이와 더불어 복부지방률에 따라 복부 유형의 형태적 차이가 존재하는지를 분석함으로써, 복부 비만 정도에 따른 고령자의 복부 비만 경향을 제시하고자 한다.

최종적으로 추후 고령자 여성을 대상으로 하는 의료기기 및 의류의 패턴제작, 그레이딩에 활용될 수 있는 정보의 제공에 기여하며, 복부지방률에 따른 배유형 범위를 세분화 하는데 기초자료를 제공한다. 연구 목적에 따른 연구내용은 다음과 같다.

첫째, ‘2014 고령자 3D 인체형상측정조사 개발사업’의 70~85세 고령여성 378명의 직접측정치와 3차원 간접측정치, 비만관련 지수를 ‘제 7차 한국인인체치수조사사업’의 20대 여성 661명의 직접측정치, 비만관련 지수와 비교하여 고령여성에게 나타나는 체형 및 비만특성을 고찰하고, 고령여성의 비만과 관계를 갖는 측정 항목 및 지수항목을 추출한다.

둘째, 앞서 추출된 고령여성의 비만과 관계를 갖는 측정 항목 및 지수항목을 이용하여, 고령여성의 체형을 구성하는 공통적인 비만요인을 파악한다.

셋째, 변형이 심한 대상을 제외한 365명의 고령여성 형상을 이용하여, 선행연구를 기초로 복부 형태 유형에 대한 전문가 시각적 평가를 실시한다. 시각적 평가에 의해 분류된 복부 유형이 복부지방률과 비만지수에 따라 차이를 보이는지 검증함으로써, 복부지방률에 따른 복부비만의 경향을 제시한다.

넷째, 추출된 각 요인 내에서 고령자의 비만과 관련이 높았던 항목 또는 지수와 InBody

체성분측정의 복부지방률을 이용하여, 고령여성의 복부지방률 추정 모형식을 도출한다.

다섯째, 새로운 피험자를 통해 고령여성의 복부지방률 추정 모형과 복부지방률에 따른 배유형의 경향성을 검증한다.

2. 이론적 배경

2.1. 비 만

2.1.1. 비만의 정의와 현황

비만이란 에너지 섭취량과 소비량의 불균형으로 인해 체내에 지방이 비정상적으로 과도하게 축적된 상태로써, 건강한 삶에 악영향을 주는 것으로 정의된다(WHO, 2000b). 이러한 지방의 과다축적 상태는 질환을 및 사망률과 매우 밀접하게 관련되며, 인간의 기대수명을 단축시키고 좋지 않은 건강상태를 유발한다고 알려져 있다(Grover et al., 2015). 비만은 흔히 과체중과 혼용된 용어로서 사용되나, 질병 및 사망률의 추정과 인체 간 체중상태 및 체형의 의미있는 비교를 위해 구분되어야 한다. 이성지(2013)는 과체중을 신장과 연령의 측면에서 체중이 평균을 초과한 것, 비만을 과도한 체내 지방을 의미하는 것으로 정의하였으며 체질량지수, 비만도 등의 비만지수들은 과체중과 비만의 범위를 구분하여 규정하고 있다.

WHO 서태평양지역회의에서 제시한 아시아인 비만기준 $25\text{kg}/\text{m}^2$ 을 적용하여 살펴볼 때, 19세이상 한국인의 비만율은 2014년 기준 전체 평균 30.9%이며 남성이 37.7%로 여성의 비만율 23.3%보다 높다. 전체 연령별 비만율은 50대 이상이 34.8%로 상대적으로 높은 경향을 보인다(보건복지부, 2016). 따라서 인구고령화에 따른 노인인구의 증가와 맞물려 비만인구의 증가현상이 나타날 것으로 예상된다. 또한 비만은 경제발전과 더불어 가공식품과 영양의 과잉섭취, 신체활동의 감소 등과 같은 생활방식의 변화와 맞물려 발생하는 현상이기 때문에, 서구식 생활방식이 확산될수록 비만의 위험은 심화될 가능성이 크다.

이러한 배경에서 비만은 질병 및 건강상의 장애와 관련하여 의학, 체육학, 영양학, 보건학 분야에서 활발하게 연구되어왔다. 의류학분야에서는 주로 비만을 변형체형으로 분류하거나 표준체형의 범위를 벗어난 체형으로 규정하고 의복과의 관련성을 연구해왔다.

의류학 분야에서 비만판정은 주로 BMI(Body Mass Index), 체지방률(Body Fat

Percentage) WHR(Waist-Hip ratio)등과 같은 지수와, 허리둘레, 젖가슴둘레등과 같은 인체직접측정항목을 사용하여 이루어지고 있다. 그러나 이러한 지수 및 항목들은 대부분 질병의 유병률을 판정하는데 사용되는 비만지수들이며, 이를 그대로 사용하고 있어 비만인체의 다양한 형태적 특성을 설명하는데 한계가 있다. 또한 이성지(2013)는 비만남성의 체형분류 및 토르소원형 개발 연구에서, 기존의 비만 판정지수와 인체 주요 치수간의 관련성을 고려한 의류학분야에서의 비만체형 판정 기준이 필요하다고 지적하였다. 특히 고령자의 경우 연령증가에 따른 체형의 변형이 일어남과 동시에 일반 성인에서 나타나는 비만과 형태적으로 상당히 다른 비만 경향을 가지고 있어 이를 적절히 표현할 수 있는 판정지수가 필요하다.

2.1.2. 비만의 유형

비만은 지방세포의 수의 영향을 받는 ‘증식형’ 과 지방세포의 크기의 영향을 받는 ‘비대형’ 으로 구분되는데, 성인비만의 경우 대부분 지방세포의 크기 증가에서 기인한 비대형 비만이다(대한비만학회, 2001). 또한 비만은 지방세포의 크기 및 과다축적량 뿐만 아니라 축적 부위와 분포에 따라서 신체적, 생리적인 변화가 다르게 나타난다. 인체의 피하지방은 연령과 성차에 따라 분포의 개인차가 크며, 이에 따라 인체는 다양한 곡면 형상을 형성한다(김경화 & 최혜선, 1995). 따라서 지방세포의 분포 양상에 따라 이를 기준으로 비만의 유형을 분류하며, 각 유형별 명칭과 분포부위는 표 2-1 과 같다. 지방세포가 특정한 부위없이 인체 전반에 걸쳐 고르게 분포된 경우 전신비만(Diffuse Obesity)이라고 칭하며 배, 가슴 및 상체부위에 집중된 경우 중심성비만(Central Obesity), 안드로이드형 비만(Android Obesity), 복부비만(Abdominal Obesity), 사과형(Apple Type) 또는 남성형 비만이라 한다. 지방세포가 엉덩이 및 대퇴부위에 집중된 경우는 말초성비만(Peripheral Obesity), 지노이드형 비만(Gynoid Obesity), 배형(Pear Type), 또는 여성형비만이다. 일반적으로 안드로이드형 비만이 남성에게서 많이 발생하여 남성형비만, 지노이드형 비만이 여성에게서 많이 발생하여 여성형 비만으로 명칭이

붙었으나 두 유형의 비만 모두 양 성별에서 발생할 수 있다(Bjorntorp, 1987). 특히 복강 내 내장지방이 특징적인 안드로이드형 비만은 인체의 인슐린작용을 방해하고 대사와 심혈관질환에 부정적 영향을 주는 것으로, 지노이드형 비만보다 건강위험도의 측면에서 주목받고 있다. 따라서 내장지방을 보다 간편하고 정확하게 측정하기 위하여 엉덩이허리둘레비(WHR: Waist-hip ratio), 허리둘레(WC: Waist circumference) 등의 다양한 지표가 개발되어 활용되고 있다. 그러나 앞장에서 언급한 바와 같이 고령자의 경우 비만과 함께 연령증가에 따른 체형의 변형이 함께 나타나므로, 고령자의 비만을 따로 구분하여 정의할 필요가 있다.

표 2-1. 지방세포 분포에 따른 비만유형

분류	명칭	분포부위
전신	전신비만 (Diffuse Obesity)	인체 전반
상체	중심성비만 (Central Obesity) 안드로이드형비만 (Android Obesity) 복부비만 (Abdominal Obesity) 사과형 (Apple Type) 남성형비만	배, 가슴 및 상체부위
하체	말초성비만 (Peripheral Obesity) 지노이드형비만 (Gynoid Obesity) 배형 (Pear Type) 여성형비만	엉덩이 및 대퇴부위

2.2. 비만의 판정 기준

2.2.1. 비만 판정 지수의 종류

비만을 평가하는 방법은 크게 두 가지로, 기기를 활용해 체성분을 측정하여 체지방률 및 지방분포를 통해 비만을 판정하는 직접적인 방식과, 비만지수를 이용하여 계산을 통해 비만을 판정하는 간접적인 방식으로 분류된다. 비만평가에 이용되는 비만판정지수의 종류, 산출방법 및 기준은 표 2-2와 같다.

체성분을 측정하는 방식은 생체전기저항법(bioelectrical impedance analysis: BIA), 컴퓨터 단층촬영법(Computed tomography: CT), 초음파법(Ultrasound) 등을 이용하여 체지방률(%fat)을 측정한다. 이러한 방식은 시간과 경비가 많이 소요되고, 특정 기기를 활용해야 하기 때문에 접근성이 좋지 않다. 따라서 신장과 체중, 둘레항목 등의 인체치수에서 산출한 수치치를 이용하는 보다 간편한 비만판정 방식이 현장에서 주로

표 2-2. 비만판정지수의 종류, 산출방법 및 기준

비만판정지수	산출방법	비만판정 기준
비만도 (%)	$\frac{\{(\text{실제체중(kg)} - \text{표준체중(kg)})\}}{\text{표준체중(kg)}} \times 100$ <p>*표준체중: (키(cm)-100)×0.9</p>	정상체중: 20% 미만 경도비만: 20~30% 중도비만: 30~50% 고도비만: 50% 이상
BMI (체질량지수, Body Mass Index)	$\frac{\text{체중(kg)}}{\text{키(m)}^2}$	저체중: 18.5 미만 정상체중: 18.5~23미만 과체중: 23~25미만 중도비만: 25~30미만 고도비만: 30이상 (WHO, 2000a)
피하지방두께 (mm)	상완부(mm) + 견갑부(mm)	남성 45mm 이상 여성 60mm 이상
WHR (Waist-Hip Ratio)	허리둘레/엉덩이둘레	남성 0.1 이상 여성 0.85 이상 (WHO, 2008)
WHtR (Waist-Height Ratio)	허리둘레/키	0.5 이상
WC (Waist Circumference)	허리둘레	남성 90cm 이상 여성 80cm 이상 (WHO, 2000a)

활용되고 있다. 대표적인 비만판정지수는 체질량지수(Body Mass Index: BMI)로 비교적 측정하기 쉬운 인체측정항목인 키와 체중을 이용하여 비만을 판정한다. 체질량지수는 총 체지방량을 잘못 평가하는 경우가 종종 발생하나, 일반적으로는 체내 지방과 매우 상관관계가 높은 지표로 알려져있다(WHO, 2000b). 체질량지수가 정상외 범위에 해당되더라도, 체지방이 인체 중심부에 집중되어 있을 경우 비만 관련 합병증의 발생 위험이 증가한다. 따라서 WHR(Waist-Hip Ratio), WC(Waist Circumference), WHtR(Waist-Height Ratio)은 허리둘레와 인체의 비율을 표현하는 지수로써, 체지방의 분포를 반영하며 복부비만의 지표로 활용된다.

2.2.2. 각 비만 판정 지수 별 장단점

비만 판정 지수들은 몇 개의 인체측정항목을 이용하여 체지방의 양과 분포와 같은 개인별 신체구성을 현장에서 손쉽게 파악할 수 있는 유용성을 지닌다. 그러나 이러한 비만판정 지수의 종류는 매우 다양하며, 각 지수마다 비만을 판정하는데 사용되는 인체측정항목이 다르기 때문에 각 지수별로 장단점이 존재한다. 따라서 각 비만판정 지수들이 다양한 신체적 특성을 가진 피험자의 비만정도를 설명하는 지표로써 적절한가에 대한 의문이 제기되어 왔다(나정선, 2005).

2.2.2.1. BMI(Body Mass Index: BMI)의 장단점

체질량지수(Body Mass Index: BMI)는 19세기 수학자 Quetelet에 의해 발명된 지수로, 최근 다양한 학문분야에서 비만을 판정하는데 가장 광범위하게 사용되고 있다. BMI는 체중(kg)을 신장의 제곱(m^2)으로 나눈으로써, 신장에 대한 체중의 상대적인 비율을 나타낸다. 계산이 비교적 쉽고 많은 비용이 들지 않으며, 사용하는 인체측정항목의 측정이 비교적 안전하고 간단하다(Gallagher et al., 1996). 또한 체중의 증가가 체내 지방의

증가와 관련이 있다고 가정했을 때, BMI는 체내 지방과 매우 상관관계가 높은 지표라고 할 수 있다(Garrow & Webster, 1984; WHO, 2000b). 그러나 Gallagher(1996)에 따르면, BMI는 연령 및 성별, 인종이라는 변수에 따라 적절하게 체내 지방을 표현하지 못한다. 비슷한 수준의 BMI일 때, 고령자의 체중에 대한 체지방의 비율이 청년의 것보다 높으며, 여성이 남성보다 높은 체지방률을 보인다. 이는 BMI가 지방과 지방 외의 부분을 구분할 수 없으며, 개개인의 체성분 구성을 반영하지 못함을 의미한다. 결과적으로 BMI는 근육이 많은 사람의 BMI를 과대평가하며(Burkhauser & Cawley, 2008), 신장이 계속 자라고 있는 성장기 아동의 비만을 적절하게 평가할 수 없고, 신장과 근육이 감소하고 복부가 비대해지는 경향이 있는 고령자 비만을 평가하는데 부적합하다. 특히 노령에서 기인한 근육감소는 복부비만으로 인한 체중의 증가를 상쇄시키기 때문에, 고령자 집단의 경우 비만을 판정할 때 BMI 가 낮은 집단도 고려해야한다(김정수, 2010). 또한 동일 체질량 지수일 때, 동양인은 서양인보다 내장지방은 더 많고 체지방량은 더 적은 특징이 있어 서구인을 근거로 만들어진 비만판정 지표의 적용에 문제가 있다(심우진, 류수민, 신승우, & 김길수, 2006). 이에 따라 세계보건기구(WHO)는 아시아인의 비만기준 ($\geq 25\text{kg}/\text{m}^2$) 을 서양인 기준($\geq 30\text{kg}/\text{m}^2$)과 구분하여 규정하고 있다(WHO, 2000a). 그러나 고령자를 위한 BMI 기준은 없는 실정이다.

2.2.2.2. WHR(Waist-Hip Ratio: WHR)의 장단점

WHR(Waist-Hip Ratio)은 허리둘레를 엉덩이둘레로 나눈 것으로, 체지방의 분포양상을 나타내는 지수이다. 비만판정지수에 의한 체지방량이 정상범위에 포함되더라도, 복강 내 지방이 집중적으로 축적된 경우 비만관련 질병 및 합병증의 위험이 증가한다(고진호 & 김기진, 2007). 정확한 내장지방형 복부비만을 진단하기 위해서는 생체전기저항법(bioelectrical impedance analysis: BIA), 컴퓨터 단층촬영법(Computed tomography: CT)을 이용하여 복강내지방과 피하지방의 면적비를 구하여 0.4이상인 경우를 분류해야 한다(김정연, 1998). 그러나 이러한 내장지방의 직접측정은 시간과 경비가 많이 소요되는 단점이 있어, 경제성과 실용성의 측면에서 지수치를 이용한 간접적인 방법인 WHR이 고안되었다. WHR은 남성은 0.9이상, 여성은 0.85이상을 기준으로 복부비만을

판정한다(WHO, 2008). WHR은 심근경색, 뇌졸중, 조기사망등과 높은 상관성이 있는것으로 보고되고 있으며, 일반적으로 비만판정에 가장 빈번하게 사용되는 BMI, 피하지방두께법보다 질환율 및 사망에 대한 예측인자로써 의미가 큰것으로 밝혀진 바 있다(Larsson et al., 1984). 그러나 WHR은 허리둘레와 엉덩이둘레를 측정하는 과정에서 계측지점과 측정자의 숙련도에 따른 오차가 발생할 수 있으며, 비율로써 중심성 비만 경향을 나타내기 때문에 대상자의 체격조건 차이를 반영할 수 없다(최지은, 최성근, & 노호성, 2007). 따라서 마른 사람과 비만한 사람의 WHR이 비슷하게 나올 수 있다. 또한 동양인은 엉덩이둘레가 서양인보다 유의하게 작은 특성을 가지는데 WHR은 이러한 인종간 신체구성 차이를 반영하지 못하며, 성별에 따라서도 여성을 대상으로 한 경우 WHR이 복부지방을 적절하게 표현하지 못하는 결과가 보고된 바 있다(Busetto et al., 1992; 유진숙, 송윤경, & 임형호, 2010). 이와 더불어 고령자의 엉덩이둘레는 연령의 증가에 따라 감소하는 경향이 있다. 따라서 WHR을 활용하는데 있어서 성별, 인종, 연령이라는 요인을 고려해야 하며 이에 따라 기준을 수정하여 적용해야 하나(Busetto et al., 1992), 이들 변수를 고려한 국제기준에 대한 논의가 미흡한 실정이다.

2.2.2.3. WC(Waist Circumference: WC)의 장단점

최근의 단면연구와 역학조사에서는 복부지방을 나타내는 지표로써 WC(Waist Circumference)를 사용하는것이 WHR(Waist-Hip Ratio)보다 유용하다고 밝히며, WC를 복부비만의 지표로 사용할것을 권고하고 있다(Armellini et al., 1996; Pi-Sunyer et al., 1998; 신승욱 et al., 2001). WHO 서태평양지역회의에서는 복부비만의 기준으로써 여성은 허리둘레 80cm이상, 남성은 90cm이상을 비만으로 규정하고 있다(WHO, 2000a). WC는 허리둘레 항목의 측정만을 필요로 하기 때문에 측정이 간편하고 쉽다. 그러나 허리둘레를 기준으로 복부비만을 판정할 경우 대상자의 BMI가 $35\text{kg}/\text{m}^2$ 이상인 환자에게 적용이 힘들며, 비만정도가 높은 대상자일수록 내장지방량보다 전체지방량의 영향을 더 크게 받는다는 단점이 있다(Pi-Sunyer et al., 1998; 고진호 & 김기진, 2007). 또한 측정시 측정자 간 또는 측정자 내 오차가 발생할 수 있어 측정의 재현성이 떨어지며(Bray, 1998), 성별에 따른 국제 기준이 있으나 연령에 따른 기준은 제시되지 않고 있어 내장지방의

증가가 현저한 고령자의 복부비만을 평가하는데 한계가 있다.

2.2.2.4. WHtR(Waist-Height Ratio: WHtR)의 장단점

WHtR(Waist-Height Ratio)은 신장에 대한 허리둘레의 비율로 1990년대 중반경에 제안되었다. WHtR은 특히 아시아인에게 적용하기 적합한 지표로 심혈관질환과 밀접한 연관성이 있는것으로 알려져있다(S. Hsieh, Yoshinaga, & Muto, 2003). WHtR은 다수의 연구자들에 의해 0.5이상을 기준으로 복부비만을 구분한다(S. Hsieh et al., 2003; S. D. Hsieh & Yoshinaga, 1995). 체중이 감소하거나 증가할때, 허리둘레와 엉덩이 둘레는 함께 증감하기 때문에 WHR은 체중변화를 반영하지 못하는 경향이 있으며, WC는 허리둘레만을 이용하기 때문에 같은 허리둘레라 할지라도 신장이 크고 작음에 따른 영향이 있을 수 있다. 이성지(2013)는 비만남성의 체형분류 연구에서 WHR은 엉덩이둘레가 상대적으로 작은체형을 비만으로 판정하는 문제가 발생하며, WC는 허리에 비해 가슴부위가 비대한 비만체형을 판별할 수 없는 문제가 발생한다고 하였으며, 반면에 WHtR은 신장에 대한 허리둘레의 비율이 직접적으로 나타나 비만을 판별하는데 매우 유용하다고 하였다. 특히 고령자의 경우 근육의 손실으로 인해 엉덩이 둘레는 감소하며, 내장지방의 증가로 허리둘레는 증가하기 때문에 WHR과 BMI의 적용 적합성에 대한 문제가 제기되어 왔다. WHtR은 이들 지수와 비교했을 때 신장을 반영하며 백분위수나 z-score로 변환할 필요가 없기 때문에 연령, 인종, 성별에 관계 없이 같은 기준을 사용할 수 있다(김태년, 2015). 그러나 WHtR은 현재까지 연구자들에 의한 기준 외에는 명확한 국제기준이 없다는 단점이 있다.

이와 같이 각 비만지표는 이용하는 측정항목과 방식에 따라 장단점이 발생하며, 비만 판정에 있어 동일한 결과를 나타내지 않는다. 이와 관련하여 이성지(2013)는 비만남성의 체형분류 연구에서, 한 두가지의 비만 판정지수로 비만체형을 선별하는 방식으로는 다각적인 체형적 특성을 파악하는 것이 어렵다는 점을 언급하며, WHR, WC, WHtR의 세 지표를 모두 사용하는 방법을 제안하였다. 이경화(2009)는 비만 여성의 체형 특성 분석을 위한 비만 판정 지수 비교 연구에서, 비만체형을 판정할 때 한가지 기준이 아닌 다양한

기준을 적용해야 함을 밝혔다. 이처럼 비만을 판정하는 지표들이 서로 다를 때, 이는 비만관련 연구의 결과에 까지 영향을 미치는 요인이 될 수 있다. 따라서 각 비만지표들의 특성과 상호관련성에 대한 연구가 필요하다(김정연, 1998). 또한 비만지표들은 유병률을 토대로 의학분야에서 만들어진 것이기 때문에 형태정보를 포함하지 못한다. 따라서 의류학분야에서 활용될 수 있는 형태정보를 포함하는 비만지수의 제안 또는 비만지수와 인체형태와의 관계성에 대한 연구가 필요하다.

2.3. 고령 여성의 체형

2.3.1. 노인 비만의 특성

의학기술의 발전과 경제성장에 따른 생활수준의 향상으로 인해 우리나라 국민의 평균수명은 점차 증가해왔다. 이에 따라 65세이상 고령인구는 1960년 73만명(2.9%)에서 지속적으로 증가하여, 2060년에는 1,762만명에 달하여 전체 인구의 40%에 육박할 것으로 예측된다(통계청, 2011). 더불어 2015년 출생아의 기대수명은 남자 79.0년, 여자 85.2년으로, 1970년과 비교하여 남자 20.2년, 여자 19.4년의 기대수명이 증가하였다(통계청, 2016). 따라서 노인의 비만과 비만관련 질환의 문제 또한 증가될 것으로 예상된다.

노인의 비만율은 일반 성인보다 월등히 높으며, 노인비만은 일반적인 성인 비만에서 보여지는 특징들과 다른점이 있다(정동욱, 조영혜, & 이상엽, 2012). 따라서 노인 비만에서 파생되는 건강상의 문제, 또는 의복설계상의 문제들을 해결하기 위해서는 노인비만의 특징과 형태에 대한 이해가 필요하다.

노인에게서 연령 증가에 따라 나타나는 가장 일반적인 변화는 척추후만증(Kyphosis)에 의한 신장의 감소이다. 따라서 일반적으로 비만의 지표로써 사용되는 체질량지수(Body Mass Index: BMI)는 신장을 이용하는 지수치이기 때문에 노인의 체지방량을 잘 반영할 수 없으며, 이 때문에 노인을 대상으로 체질량지수를 비만의 기준으로 사용할 수 있는지에 대한 의문이 제기되어 왔다(WHO, 2000b; 문현경 & 김유전, 2005; 이주희, 2015; 정동욱 et al., 2012).

특히 고령자는 체질량지수나 체중의 변화와 무관하게 체성분의 변화가 발생한다. 내장으로의 지방 재분배에 따라 복강 내 지방은 증가하며, 말초부위와 같은 인체의 다른 부위의 피하지방은 감소한다(WHO, 2008). 따라서 팔 다리는 가늘어지며 복부 및 둔부가 비대해지는 경향이 있다. 이를 고려하여 고령자 비만 판정시 체질량지수와 뿐만 아니라 중심성 비만 여부를 판정하는 WHR, WC등이 이용되고 있지만, 중심성 비만 판정 지표들 역시 일반성인과 구분되는 고령자 기준이 없는 실정이다.

또한 고령자는 연령 증가에 따라 골격근이 감소한다. 젊거나 건강한 성인은 뼈와 근육의 성장이 체중의 변화와 조화를 이루지만, 노화된 인체는 이러한 생리적 매커니즘이

손상되므로 신체 크기에 비하여 근육의 양과 강도가 매우 감소하게 된다(Stenholm et al., 2008). 인체의 근육은 30세부터 서서히 감소하며 60세를 기점으로 감소가 가속화된다(Ding et al., 2007). 이에 따라 고령자는 신체활동이 적어지며 대부분의 시간을 앉아서 생활하는 라이프스타일을 갖게되는데, 이는 다시 근육의 손실을 가져오며 따라서 기초대사량이 감소하고(Stenholm et al., 2008), 다시 몸무게가 증가하는 악순환이 반복되며 노인의 비만은 심화 된다(그림 2-1).

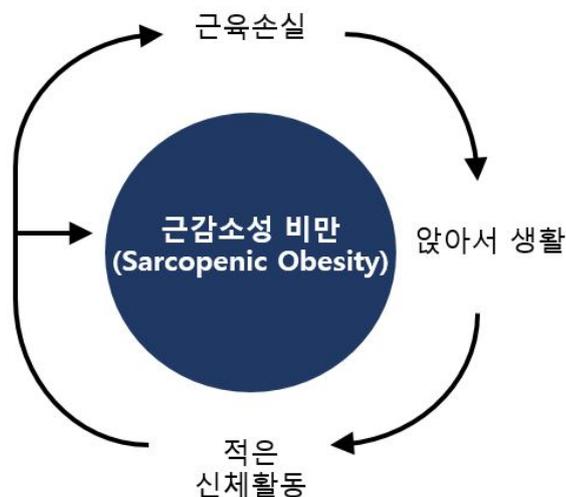


그림 2-1. 근감소성 비만 원인의 순환구조

이처럼 일반성인비만과 다른 경향을 갖는 노인비만에 대하여, 연령증가에 따른 근육량의 손실을 의미하는 ‘근감소증(Sarcopenia)’ 과 ‘비만(Obesity)’ 의 합성어인 ‘근감소성 비만(Sarcopenic Obesity)’ 이라는 개념이 제시되었다(Baumgartner, 2000). 그러나 최근 연구들에 의하면 근감소성비만은 단순히 ‘근감소증’ 과 ‘비만’ 이라는 두 증상의 결합상태가 아니며, 근감소증과 비만은 서로 상승작용 하며, 신체 기능과 질병 위험에 악영향을 끼치는 것으로 밝혀졌다(Kohara, 2014; 이주희, 2015). 따라서 노인에게서 나타나는 근감소성비만은 건강과 신체적 기능, 삶의 질에 악영향을 미치는 요소이다. 이러한 노인비만은 의학적 문제 이외에도 노인의 우울감, 의복선택의 어려움 등의 문제 발생시키기 때문에 노인비만을 적절하게 평가하고 치료하며, 의복의 인간공학적 설계에 적용하기 위해서는 노인비만 인체의 특성과 형태에 대한 이해가 필요하다. 그러나 최근 다수의 연구에서 BMI, WC, WHR과 같은 통상적인 비만 지표를 노인에게 적용하는

것은 부적합하다고 하였으며(Stenholm et al., 2008; 문현경 & 김유전, 2005; 정동욱 et al., 2012), 또한 기존의 비만지표는 인체의 크기와 비율정보를 포함하고 있지만, 비만인체의 구체적인 형태정보를 제시할 수 없다. 따라서 고령자의 비만을 효과적으로 표현하며, 이들 인체의 형태를 제시할 수 있는 새로운 비만지수의 제안이 필요할 것이다.

2.3.2. 고령 여성의 체형과 복부 관련 특성

여성의 인체는 중년기부터 배 부위와 등, 어깨 부위에 피하지방이 축적되어 두꺼워지는 등의 형태변화를 겪는다(손부현 & 홍경희, 2005). 이는 폐경기를 겪으면서 노년기에 이르기까지 인체에 축적되는 체지방량의 축적량과 분배부위가 변화하기 때문이다. 특히 여성은 임신 및 출산으로 인한 체형 변화와, 연령의 증가로 인한 체형 변화로 인해 납작한 배와 허리부위를 가진 성인여성의 표준체형과는 신체의 비율이 달라지게 되며, 체형상의 개인차가 커지게 된다(김수아 & 최혜선, 2009). 이러한 고령 여성의 신체적 기능 저하와 외형적 변화는 심리적인 위축현상을 유발하기 때문에(여혜린 & 권영숙, 2005), 이들의 체형적 특성을 이해하고 이에 적합한 의복을 제공함으로써 노년기 여성의 사회관계의 적응 및 자아개념의 재확립을 도울 수 있다.

고령 여성의 주된 체형 변화는 척추 연골조직의 석회화 및 척추만곡의 심화로 인한 상반신의 굴신과 신장의 감소, 복부의 비만화, 가슴과 엉덩이의 하수, 연령 증가에 따른 둘레 및 너비항목의 감소 등이 있다. 고령여성의 체형에 관한 선행연구는 표 2-3에 제시하였다.

표 2-3. 고령 여성 체형에 관한 선행연구

연도	저자	연구부위	연구대상 (연령)	피험자수	측정방법	신체특징
1995	김경화 최혜선 (1995)	체간부	60~84	368	직접측정	상반신 굴신 허리와 배 부위의 비만화 가슴과 어깨, 엉덩이의 하수 피하지방의 침착위치가 개인에 따라 다양함
1995	최인순 남윤자 (1995)	체간부	69~85	351	직접측정	가슴의 하수 허리와 배 부위의 비만화 상반신 굴신 높이항목의 감소
1996	김영숙 손희순 (1996)	상반신	55~79	225	직접측정	너비 및 둘레항목 감소 연령이 증가할수록 키와 체중 감소, 두께항목은 타 부위에 비해 연령증가에 따른 변화의 폭이 작음
1997	남윤자 최인순 (1997)	하반신	60~81	251	간접측정	높이항목 감소 가슴의 하수 상반신의 굴신 측면실루엣의 등면이 둥글고 허리와 배 부위가 비만함
1999	남윤자 최인순 (1999)	하반신	60~82	315	직접측정	허리와 배 부위의 비만화 배 부위보다 엉덩이 부위 치수 감소
2002	김인순 성화경 (2002)	전신	55~	331	직접측정 간접측정	70세 이상에서 숙인체형 비율 높음 무릎, 등의 굽어짐 비만이 체형특징과 형태에 크게 영향
2004	이소영 김효숙 (2004)	체간부	60~69	200	직접측정	가슴의 하수 허리와 배 부위의 비만 어깨가 좁아지고 상반신 굴신 높이항목 감소
2009	이정진 서미아 (2009)	체간부	60~69	385	직접측정	상체부 비만 너비 및 두께가 큼

김경화, 최혜선(1995)은 노년기 여성의 체간부 체형 특성을 밝히고 유형화하는 연구에서, 상반신의 굴신과 허리 및 배 부위의 비만화, 사지부의 가늘어짐이 노년기 여성 체형의 특징이라고 하였으며 피하지방의 침착위치가 다양하기 때문에 다종류의 체형 특성을 갖는다고 하였다. 최인순, 남윤자(1995)는 노년 여성을 연령집단별로 분류하여 동체부의 특징을 살펴보는 연구에서 가슴의 하수, 허리와 배 부위의 비만화, 상반신의 굴신으로 인한 높이항목의 감소가 고령 여성 체형의 특징이라고 하였으며, 특히 연령이 증가할수록 높이항목의 감소가 크다고 하였다. 남윤자, 최인순(1999)은 노년여성의 하반신 체형을 분류하고 특성을 밝힌 연구에서, 노년기 여성의 하반신 체형 특성은 허리와 배 부위의 비만이며, 특히 엉덩이부위의 근육 손실로 인해 배 부위보다 엉덩이 부위의 치수 감소가 크다고 하였다. 이정진, 서미아(2009)는 키나 몸무게로 인한 체형의 개인차를 배제하기 위해 지수치를 이용하여 60대 여성의 체형을 유형화한 연구에서, 상체부가 비만하고 너비나 두께가 상대적으로 큰 체형이 60대 여성의 가장 빈번한 체형이라고 하였다. 또한 고령여성을 대상으로 한 상당수의 체형 분류 연구에서 고령여성의 체형을 유형화하는 요인으로써 ‘비만요인’을 포함하고 있다(남윤자, 최인순, 1997; 이호진, 2006; 함옥상, 1997). 이러한 비만요인 하에는 특히 공통적으로 허리와 배부위의 둘레, 너비, 두께항목이 포함되어 있는데, 이를 통해 고령자의 주된 비만 경향이 주로 복부에서 발생함을 알 수 있다. 고령자 체형의 복부특성과 관련하여 김영숙, 손희순(1996)은 고령자 여성은 연령이 증가할수록 키, 체중을 비롯하여 모든 항목에서 감소하는 경향이 있으나 다른항목들과 비교하여 특히 복부의 두께항목은 감소의 폭이 작다고 하였으며, 남윤자, 최인순(1999)은 허리와 배 부위의 횡단면 형태가 동그랗고 허리선이 밋밋한 특성이 있다고 하였다. 또한 40대와 50대, 60대 비만여성의 복부 횡단면을 비교분석한 김효숙, 이소영(2011)의 연구에 따르면, 60대 비만여성의 허리와 배꼽수준허리횡단면은 뒤허리중심의 형태가 평평하고, 복부가 전체적으로 돌출되어있는 특징이 있다고 하였다. 이는 노년기에 체내 지방의 분포가 피하지방에서 내장지방으로 재분배되기 때문인 것으로 여겨지며, 75~79세 고령여성의 복부비만율(38.1%)이 전 연령, 성별에서 가장 높고 그 다음으로 70~74세(36.9%), 80~84세(35.7%), 65~69세(32.3%) 여성의 복부비만율이 높다는 점(KOSIS, 2016)을 고려했을 때 의미있는 결과라고 할 수 있다.

고령여성의 ‘비만’을 하나의 체형유형으로써 분류하여 진행된 연구도 있다. 이정임,

이양경(2008)은 노년여성의 체형을 BMI기준에 따른 비만도에 따라 분류하였는데, ‘비만체형’의 분포가 38.2%로 높게 나타났으며 모든 체형에서 ‘배둘레-허리둘레’의 평균값이 ‘엉덩이둘레-허리둘레’의 평균값보다 크게 나타나 엉덩이둘레보다 배둘레의 치수가 큰 것으로 밝혀졌다. 따라서 고령 여성의 경우 BMI로 분류한 마른체형, 보통체형, 비만체형과 관계 없이 복부 중심성 비만 경향이 있음을 알 수 있다.

박선미(2009)는 고령여성의 복부를 따로 분류하여 형태적으로 연구하였다. 노인 여성의 하반신 파라메트릭 가상바디 생성 연구에서, 배 형태를 하반신의 유형을 구성하는 하나의 요소로써 추출하고, 배 형태 유형별 파라미터를 추출 및 판별분석하여 배 유형의 시각적 판단 기준을 제시하고 배형태의 시각적 분류를 실시하였다. 박선미(2009)에서 제시된 배 형태의 유형별 분류는 **그림 2-2**와 같다.

앞서 살펴 본 선행연구를 종합하여 보았을 때 고령여성의 체형을 구성하는 주요 특성으로써 복부비만이 매우 중요한 요인임에도 불구하고, 고령여성의 전체 체형을 구성하는 요인 중 하나로써 다루고 있으나 배 부위만을 따로 분류하여 인체치수 측면, 형태 측면의 특징을 분석한 연구는 미흡한 실정이다. 의복의 맞춤새를 향상시키는데 있어서 2차원의 치수정보 뿐만 아니라 3차원의 형상정보를 고려하는 것은 매우 중요함에도 불구하고, 박선미(2009) 외에는 고령자의 복부를 3차원의 형태 차원에서 분석한 연구가 부족하여, 고령여성의 배형태를 분류하고 형태별 특징을 분석하는 추가적인 연구가 필요할

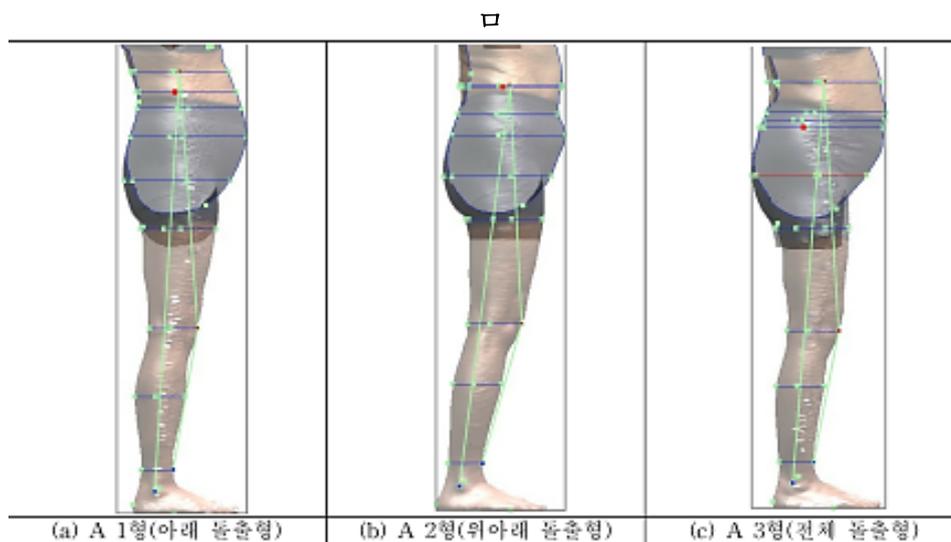


그림 2-2. 노인 여성의 배 형태 유형별 분류의 예(박선미, 2009)

것으로 생각된다. 특히 우리나라 고령여성의 복부비만율이 상당히 높다는 점을 고려할 때, 복부비만의 정도와 형태의 관련성을 파악하는 것은 추후 고령자 여성을 대상으로 하는 의료기기 및 의류의 패턴제작 또는 그레이딩에 있어 상당한 도움이 될 것 이다.

3. 연구 방법

본 연구는 한국의 70~85세 고령여성을 대상으로 이들의 체형과 비만 특성 및 경향을 정의하고, 통상적으로 사용되는 다양한 비만 지표들의 고령여성에게 적용타당성 여부와 지표 간 상호 관련성에 대해 고찰하였다. 또한 고령여성의 체형 특성을 반영하는 주요 인체치수 및 지수를 활용하여 복부지방률 추정식을 제시함으로써, 특정 기기 없이 간단한 계산식으로 고령여성의 복부지방율을 추정할 수 있는 추정식을 제시하였다. 이와 더불어 복부지방률에 따라 복부 유형의 형태적 차이가 존재하는지를 분석함으로써, 복부 비만 정도에 따른 고령자의 복부형태 경향을 제시하는 것을 목적으로 한다.

연구목적에 따른 내용과 방법은 그림 3-1과 같다.

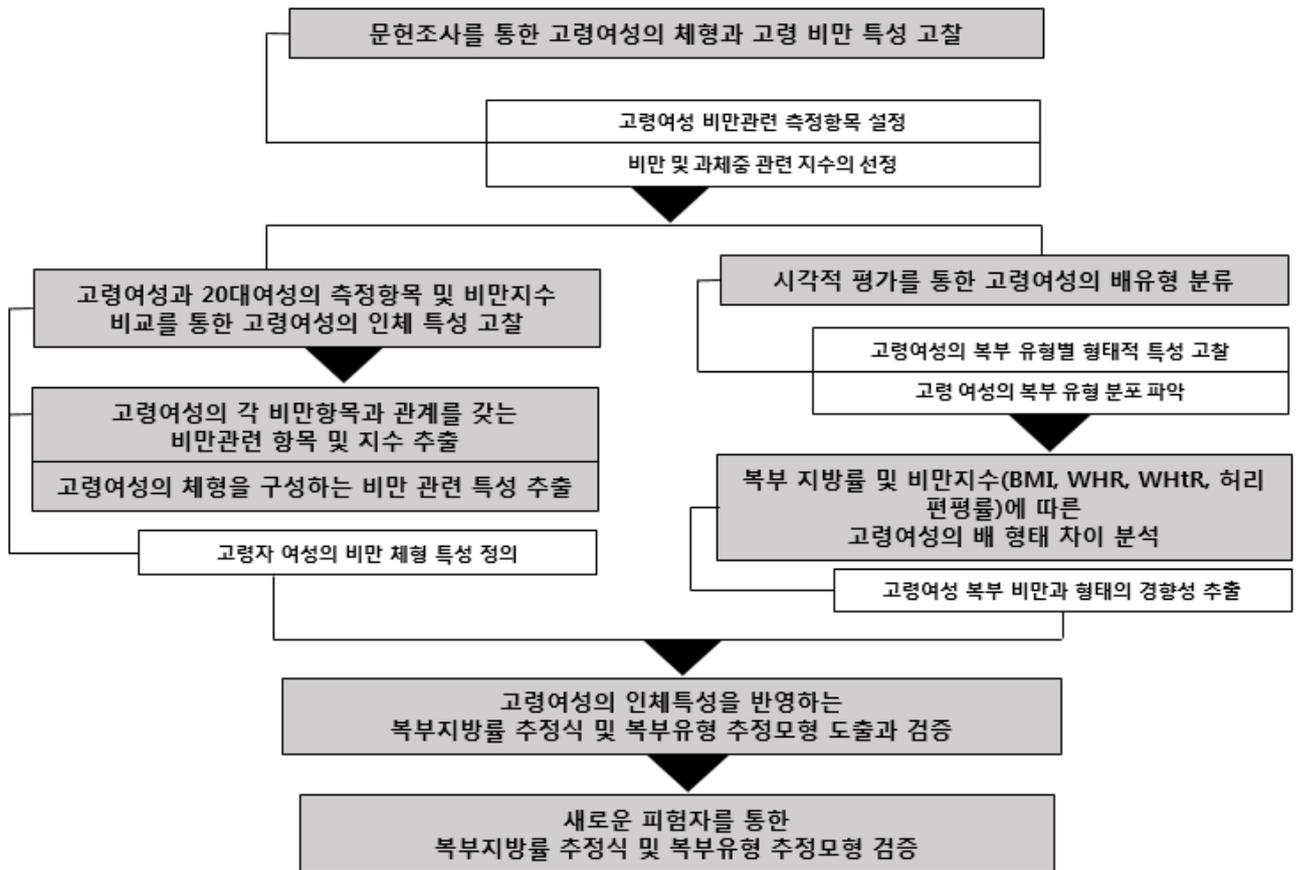


그림 3-1. 연구흐름도

3.1. 연구자료 및 측정항목

3.1.1. 연구자료

본 연구는 2014년 6월 ~ 2014년 12월(6개월 간)에 시행된 국가기술표준원의 ‘고령자 3D인체형상측정조사 개발사업’의 70~85세 고령여성 378명에 대하여 직접측정과 3차원 스캔 자동측정 사이즈 자료 및 3D 형상자료를 사용하였다. 고령여성 연구 대상자의 연령 분포와 인원수는 표 3-1와 같다. 분석에 사용된 통계프로그램은 SPSS 22.0이다.

표 3-1. 연구 대상의 연령과 인원수(고령여성)

연령	인원수 (명)	백분율 (%)
70~74세	127	33.6
75~79세	119	31.5
80~85세	132	34.9
합계	378	100.0

3.1.2. 측정항목 및 비만관련 지수

본 연구는 고령여성의 체형에 나타나는 복부특성 및 비만경향을 밝히고, 인체측정항목 및 비만관련지수들을 사용하여 고령여성의 복부형태를 추정하는 것을 목적으로 하고 있다. 따라서 국가기술표준원의 ‘고령자 3D 인체형상측정조사 개발사업 최종보고서(2014)’의 고령여성 전체 직접측정항목 51개 중, 인체의 비만요인 및 크기요인과 연관이 있는 수평크기 항목인 체간부의 둘레, 무게항목과 체성분측정기(InBody 230)에 의한 체성분측정치를 포함하는 직접측정항목 18개와, 직접측정이 이루어지지 않은 두께, 너비 10항목을 Geomagic Design X 2014 프로그램을 이용하여 3차원 스캔 형상자료의 정면과 측면을 간접측정하여 사용하였다. 또한 고령자 체형의 경우 척추의 굴신이 특징적이며, 이로 인해 신장은 지속적으로 감소하면서 복부는 비대해지는 등의 일반적인 성인비만과 다른 경향을 보이기 때문에 키, 허리높이 2개의 직접측정 높이항목을 분석에 포함하였다. 사용한 직접측정항목은 표 3-2과 같으며, 추가적으로 3D스캔 형상자료를 간접측정한 항목은 표

표 3-2. 직접측정항목 및 측정방법

번호	측정항목	정의
1	높이항목	키
2		바닥면에서 머리마루점까지의 수직거리
3	둘레항목	허리높이
4		바닥면에서 허리앞점까지의 수직거리
5		목둘레
6		목뒤점과 방패연골 아래점을 지나는 둘레치수
7		가슴둘레
8		양쪽 겨드랑이점을 지나는 수평둘레, 자연스러운 숨쉬기의 최고점에서 측정
9		젓가슴둘레
10		양쪽 젓꼭지점을 지나는 수평둘레, 자연스러운 숨쉬기의 최고점에서 측정
11		젓가슴아래둘레
12		젓가슴아래점 높이수준의 수평둘레, 자연스러운 숨쉬기의 최고점에서 측정
13		허리둘레
14		허리앞점, 양쪽 허리옆점, 허리뒤점을 지나는 둘레, 자연스러운 숨쉬기의 최고점에서 측정
15		배꼽수준허리둘레
16		배꼽점, 양쪽 배꼽수준허리옆점, 배꼽수준허리뒤점을 지나는 둘레, 자연스러운 숨쉬기의 최고점에서 측정
17		엉덩이둘레
18		엉덩이둘출점수준 수평둘레
19	넓다리둘레	
20	볼기고랑점을 지나는 수평둘레	
21	무릎둘레	
22	무릎뼈가운데점을 지나는 수평둘레	
23	장딴지둘레	
24	장딴지둘출점을 지나는 수평둘레	
25	종아리최소둘레	
26	종아리아래점을 지나는 둘레치수	
27	발목최대둘레	
28	가쪽복사점과 안쪽복사점을 지나는 둘레치수	
29	편위팔둘레	
30	몸통쪽 겨드랑이점에서 시작하여 팔축에 수직인 둘레	
31	편꿈팔치둘레	
32	팔꿈치가운데점을 지나며 팔축에 수직인 둘레	
33	손목둘레	
34	손목가쪽점을 지나는 둘레	
35	무게항목	
36	몸무게	
37	몸의 무게	
38	체성분	
39	체지방량(kg)	
40	몸속에 있는 지방의 양 (체성분측정기 InBody 230으로 측정)	
41	측정항목	
42	복부지방률	
43	복부지방량/엉덩이지방량 (체성분측정기 InBody 230으로 측정)	

3-3과 같다.

본 연구에서는 선행연구를 참고하여 임상적으로 가장 많이 사용되는 비만판정지수인 BMI, WHR, WHtR을 사용하였으며, 이 외에 추가적으로 배둘레를 이용한 지수치를 고안하여 WAR(Waist-Abdomen Ratio), AHR(Abdomen-Hip Ratio)를 추가하였다. 또한 두께를 너비로 나눈 편평률을 추가하여 복부와 둔부 및 넓다리의 단면형태의 변화양상을 파악하고자 하였다. 사용된 비만판정지수 및 지수치는 표 3-4와 같다.

표 3-3. 3차원 간접측정항목 및 측정방법

번호	측정항목	정의	
1	둘레항목	배둘레	바닥면에서 머리마루점까지의 수직거리
2	너비항목	허리너비	허리옆점 사이의 수평거리
3		배너비	배돌출점 수준에서의 수평거리
4		엉덩이너비	엉덩이돌출점 수준에서의 양쪽 넓다리부위의 수평거리
5		넓다리너비	볼기고랑점 수준에서의 오른쪽 넓다리의 수평거리
6	두께항목	허리두께	허리앞점 수준의 몸통 옆면 두께
7		배두께	배돌출점 수준의 몸통 옆면 두께
8		엉덩이두께	엉덩이돌출점 수준의 몸통 옆면 두께
9		넓다리두께	볼기고랑점 수준의 넓다리 옆면 두께
10		배돌출엉덩이두께	배돌출점에서 바닥면을 향해 내린 수직선과 엉덩이돌출점 사이의 두께

표 3-4. 비만판정지수와 지수치항목 및 측정방법

번호	측정항목	정의		
1	계산항목	BMI (Body Mass Index, 체질량지수)	체중kg/신장m ²	
2		배돌출엉덩이두께-배두께	배돌출엉덩이두께-배두께	
3	둘레지수	WHR (Waist-Hip Ratio, 엉덩이허리둘레비)	허리둘레/엉덩이둘레	
4		WHtR (Waist-Height Ratio, 허리둘레신장비)	허리둘레/키	
5		AHR (Abdomen-Hip Ratio, 배엉덩이둘레비)	배둘레/엉덩이둘레	
6		WAR (Waist-Abdomen Ratio, 허리배둘레비)	허리둘레/배둘레	
7		편평지수	허리편평률	허리두께/허리너비
8			배편평률	배두께/배너비
9	엉덩이편평률		엉덩이두께/엉덩이너비	
10	넓다리편평률		넓다리두께/넓다리너비	

3.2. 고령 여성의 체형특성 및 비만특성 추출 방법

3.2.1. 고령여성과 20대여성의 비만관련 측정 및 지수항목 비교 방법

본 연구에서는 고령여성의 체형과 비만특성을 고찰하기 위해, 성장이 완료되었으며 비교적 노화가 발생하지 않아 체형의 변화가 가장 적은 안정적인 시기로 여겨지는 연령대인 20대 여성과의 비교를 실시하였다. 본 연구의 대상인 고령여성 378명과 비교를 위하여 사용된 20대 자료는 2015년 5월 ~ 2015년 12월(7개월)에 시행된 국가기술표준원의 ‘제 7차 인체치수조사 보급사업’의 20~29세 여성 661명의 직접측정 사이즈 자료와 이를 바탕으로 계산한 지수치이다. 고령여성과 비교에 사용된 20대 여성 연구 대상자의 연령 분포와 인원수는 표 3-5와 같다.

표 3-5. 연구 대상의 연령과 인원수(20대여성)

연령	인원수 (명)	백분율 (%)
20~24세	357	54.0
25~29세	304	46.0
합계	661	100.0

연령대와 비만관정지수 간의 관련성을 살펴보기 위해 ISO 15535(2006)에 의해 구분된 20대와 고령여성 총 5개 연령집단 (20-24세/25-29세/70-74세/75-79세/80-85세)과 비만관정지수(BMI, WHR, WHtR, WC)간의 교차분석을 실시하였다. 비만관정지수에 의한 집단은 표 2-2의 비만관정기준을 반영하여 설정하였다. BMI에 의한 집단은 18.5미만(저체중), 18.5이상~23미만(정상체중), 23이상~25미만(과체중), 25이상~30미만(비만 I), 30이상(비만 II)으로 설정하였으며, WHR에 의한 집단은 0.85미만(정상), 0.85이상(비만), WHtR에 의한 집단은 0.5미만(정상), 0.5이상(비만), WC에 의한 집단은 80cm미만(정상), 80cm이상(비만)으로 설정하였으며 표 3-6에 제시하였다.

또한 20 대 여성과 고령여성간 측정항목 및 비만관정지수 차이 분석을 위해 독립표본 t-검정을 실시하였으며, 5세 간격으로 분할한 연령그룹별로 주요 비만관련 인체측정항목과 지수치간의 유의미한 차이가 있는지 검증하기 위해 표 3-7에 제시된 항목에 대해 앞서

언급한 5개의 연령집단 간 일원분산분석(One-way ANOVA) 및 사후분석(Scheffe)을 실시하였다.

표 3-6. 20대여성고령여성의 연령집단 간 일원분산분석에 사용된 항목

측정항목	키
	체중
	허리둘레
	배둘레
	엉덩이둘레
지수치	BMI (Body Mass Index)
	WHR (Waist-Hip Ratio)
	AHR (Abdomen-Hip Ratio)
	WAR (Waist-Abdomen Ratio)
	WHtR (Waist-Height Ratio)
	허리둘레/몸무게
	엉덩이둘레/키
	엉덩이둘레/몸무게
	허리편평률 (허리두께/허리너비)
	엉덩이편평률 (엉덩이두께/엉덩이너비)

표 3-7. 비만판정지수와 판정기준에 따른 집단구분

BMI (kg/m ²)	
저체중	18.5 미만
정상체중	18.5~22.9
과체중	23.0~24.9
비만 I	25.0~29.9
비만 II	30.0 이상
WHR (허리둘레/허리너비)	
정상	0.85 미만
비만	0.85 이상
WHtR (허리둘레/신장)	
정상	0.5 미만
비만	0.5 이상
WC (허리둘레)	
정상	80cm 미만
비만	80cm 이상

3.2.2. 고령여성의 비만관련 항목과 관계를 갖는 측정 및 지수항목 추출

고령여성의 각 비만관련 측정항목 및 지수간 관계성을 파악하고 이를통해 고령여성의 체형적 특성 및 비만경향을 설명하기위해, 측정항목 및 지수간 상관관계 분석 및 나이그룹간 분산분석, 사후분석을 실시하였다. 분석에 사용된 항목은 표 3-8에 제시된 총 40개 항목이다.

측정항목 및 지수 간 상관관계 분석은 상관이 통계적으로 유의하며($p < .01$), 피어슨(Pearson)의 적률상관계수 $r = .40$ 이상을 기준으로 분석하였다. 또한 ISO 15535(2006)의 연령집단에 따라 설정한 고령여성의 연령집단(70-74세/75-79세/80-85세) 별로 측정항목 및 지수 간 유의미한 차이가 있는지 검증하기 위해 일원분산분석(One-way ANOVA) 및 사후분석(Scheffe)을 실시하였다.

표 3-8. 상관관계 분석 및 일원분산분석에 사용된 항목

높이항목	키
	허리높이
둘레항목	목둘레
	가슴둘레
	젓가슴둘레
	젓가슴아래둘레
	허리둘레
	배둘레
	배꼽수준허리둘레
	엉덩이둘레
	넙다리둘레
	무릎둘레
	장딴지둘레
	종아리최소둘레
	발목최대둘레
	편위팔둘레
	편팔꿈치둘레
	손목둘레
체성분항목	체지방량
	복부지방률
너비항목	허리너비
	배너비
	엉덩이너비
	넙다리너비
두께항목	허리두께
	배두께
	엉덩이두께
	넙다리두께
	배돌출엉덩이두께
지수치 및 계산항목	허리두께/허리너비
	배두께/배너비
	엉덩이두께/엉덩이너비
	넙다리두께/넙다리너비
	WHR (Waist-Hip Ratio)
	AHR (Abdomen-Hip Ratio)
	WAR (Waist-Abdomen Ratio)
	WHtR (Waist-Height Ratio)
	BMI (Body Mass Index)
배돌출엉덩이두께-배두께	
무게항목	몸무게

3.3. 고령여성의 체형을 구성하는 비만관련 요인 추출방법

고령여성의 체형을 구성하는 비만관련 특성을 추출하기 위해, 인체의 비만 및 크기요인과 연관이 있는 수평크기 항목과 무게, 지방관련 체성분측정 항목, 비만판정지수 및 지수치에 대하여 요인분석을 실시하였다.

본 연구의 연구대상인 고령여성 378명에 대하여 체간부의 둘레, 무게, 체성분측정기(InBody 230)에 의해 측정된 지방관련 직접측정항목과, 두께, 너비 항목에 대한 3차원 간접측정항목 총 27개의 항목을 이용하였으며, 이들 항목을 이용하여 계산한 8개의 지수치 항목을 이용하였다.

요인분석은 변수 간의 상관을 기본 가정으로 이루어 지기 때문에, 상관관계 분석을 토대로 변수 간 상관이 없거나 지나치게 낮았던 항목은 제외하였다. ‘허리둘레, 배둘레, 엉덩이둘레’ 등은 지수치의 계산에 이용되는 항목으로써, 이들 지수치와 자기상관을 갖기 때문에 요인분석에서 제외되어야 한다. 그러나 본 연구에서 실시한 요인분석의 목적은 체형의 분류에 이용될 측정항목을 도출하는 것이 아니라, 고령여성의 체형을 구성하는 비만 관련 특징을 고찰하는 것이다. 따라서 본 연구의 요인분석에서는 예외적으로 자기상관이 있는 항목 역시 포함하여 분석하였다. 직교회전방식(varimax)에 의한 주성분분석을 실시하였으며, 유치 1.00이상을 대상으로 요인수를 추출하였다. 또한 여러 요인에 높은 요인부하량을 보이거나, 요인부하량이 지나치게 낮은 항목은 제외하였다.

요인분석에 사용된 항목은 표 3-9과 같다.

표 3-9. 비만관련 요인 추출을 위해 사용된 측정 및 계산항목

직접측정	둘레항목	목둘레
		가슴둘레
		젓가슴둘레
		젓가슴아래둘레
		허리둘레
		배꼽수준허리둘레
		엉덩이둘레
		넙다리둘레
		무릎둘레
		장딴지둘레
		종아리최소둘레
		발목최대둘레
		편위팔둘레
		편팔꿈치둘레
	손목둘레	
무게항목	체중	
체성분 측정항목	체지방량	
	복부지방률	
3차원 간접측정	너비항목	배둘레
		허리너비
		배너비
		엉덩이너비
		넙다리너비
	두께항목	허리두께
		배두께
		엉덩이두께
넙다리두께		
계산항목 (지수치)	BMI (Body Mass Index)	
	WHR (Waist-Hip Ratio)	
	WHtR (Waist-Height Ratio)	
	AHR (Abdomen-Hip Ratio)	
	WAR (Waist-Abdomen Ratio)	
	허리두께/허리너비	
	배두께/배너비	
	엉덩이두께/엉덩이너비	

3.4. 고령여성의 배유형 분류 방법

3.4.1. 시각적 평가를 통한 배유형 분류 방법

고령여성의 배유형을 분류하고, 유형에 따른 분포양상을 파악하기 위하여 체형전문가 7인에게 시각적 평가를 실시하였다. 총 378명의 고령여성 3D 인체형상 중 변형이 심한 형상을 제외한 365개 형상이 배유형의 시각적 평가 대상으로 이용되었다.

배유형에 대한 시각적 평가는 박선미(2009)(그림 2-1)의 선행연구에서 전체돌출형, 위아래돌출형, 아래돌출형의 3가지 유형으로 분류한 것을 기초로, 이를 참고 및 수정하여 전체돌출형, 위아래돌출형, 아래돌출형, 편평형의 4가지 유형을 제시하였다. 평가에 사용된 기준선은 측면에서 보았을 때 복부의 가장 돌출한 지점에서 바닥면에 내린 수직선과, 허리옆점 수준의 바닥면에 대한 수평선으로 지정하였으며 배유형별 대표 실루엣을 제시하였다. 배유형별 대표 실루엣과 특징은 그림 3-2와 같다.

시각적 평가 방식은 365명의 평가대상에 대하여 3D형상의 오른쪽 측면 사진 위에 배돌출점에서 바닥면에 수직으로 내린 기준선과, 허리옆점 수준에서 바닥면에 수평으로 그은 기준 선을 표시하여 제시하였으며, 4개의 복부유형 중 전문가가 평가대상이 해당된다고 생각하는 유형을 선택하도록 하였다. 최종적으로 각각의 평가대상은 7명의

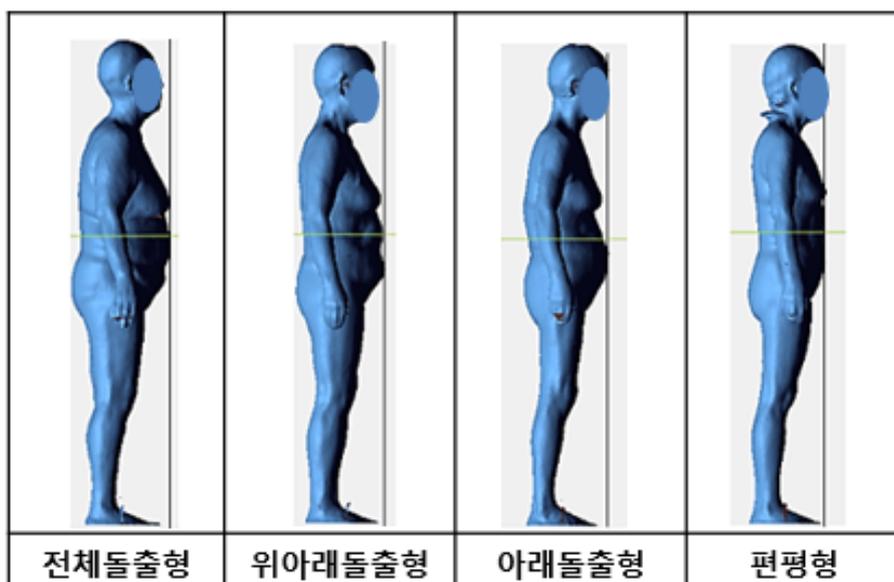


그림 3-2. 시각적 평가에 사용 된 배유형별 대표 실루엣

전문가 중 5명 이상이 일치한 배유형으로 분류하였다.

시각적 평가에 대한 전문가의 일치도(%)는 아래 식을 이용하여 산출하였다. 일치도 산출식에서 N은 5명 이상의 전문가 일치를 보인 평가대상자 수를 의미하며 a, b, c는 각각 전문가 일치 7명, 6명, 5명을 보인 평가대상자 수를 의미한다.

$$\text{전체 일치도(\%)} = \frac{7 \times a + 6 \times b + 5 \times c}{7 \times N} \times 100$$

3.4.2. 배유형에 따른 복부지방률 및 비만지수의 차이 분석 방법

비만정도에 따른 배유형의 경향성을 확인하기 위해, 분류된 배유형에 따라 복부지방률 및 비만관련 지수 간의 유의미한 차이가 있는지 검증하였다. 4개의 분류된 배유형에 대해 일원분산분석(One-way ANOVA) 및 사후분석(Scheffe)을 실시하였으며, 이 때 분석에 사용된 항목은, 앞서 3.2.1. 과 3.2.2. 에서 언급한 비만관련 측정항목 및 비만지수에 대한 상관관계 분석, 일원분산분석 및 사후분석을 기초로 고령여성의 체형특성을 잘 반영한다고 판단되어지는 항목을 이용하였다. 또한 비교를 위해 통상적으로 사용되는 비만지표를 추가하여 분석하였다.

3.5. 고령여성의 복부지방률 추정식 도출 및 검증 방법

복부지방률은 체성분측정기를 이용하여 짧은 시간 안에 측정이 가능하나, 체성분측정기는 인체에 미세한 교류전류를 흘려보내 생겨나는 임피던스 인덱스(Impedance index)를 통해 체성분을 측정하므로 전자의료기기가 체내 또는 인체에 부착되어 있는 경우 측정 할 수 없다. 그러나 고령자의 경우 심박조율기, 인공심장 또는 인공관절의 사용이 많기 때문에 간단한 인체 측정으로 복부지방률을 추정하기 위한 추정식 도출하였다.

분석은 하나의 예측변수를 사용하여 종속변수값을 예측하는 단순회귀분석을 이용하였으며, 종속변수를 복부지방률로 설정하고, 앞선 상관관계 및 요인분석을 기초로 고령여성의 체형을 잘 반영하는 항목을 선별하여 이를 예측변수로 설정한 후 회귀식을 구성하였다. 이후 최종적으로 회귀식과 예측변수의 회귀계수가 통계적으로 유의하며, 예측변수의 회귀계수가 지나치게 작은 등의 문제없이 변수의 효과가 의미있는 회귀식을 추출하는 방식을 사용하였다.

도출된 회귀식은 대응표본 T검정을 통해 실제 복부지방률과 예측값 간의 유의미한 차이가 존재하는지 검토하는 방식을 통해 검증되었다.

3.6. 새로운 피험자를 통한 복부지방률 추정식 및 복부유형 추정모형 검증

회귀식으로 추정된 복부지방률에 따라 배유형을 추정하고, 동일한 복부비만 경향성을 보이는지 확인하기 위해, 새로운 피험자 30명을 대상으로 시각적 평가를 실시하였다. 체형전문가 7인에게 30개의 새로운 고령여성 인체 형상을 제시한 뒤, 4개의 배유형에 대한 각각의 동의성을 5점 리커트척도로 답변을 요청하였다(1=매우 동의하지 않는다/2=거의 동의하지않는다/3=보통이다/4=거의 동의한다/5=매우 동의한다).

이후 각 배유형 별 복부지방률 평균과 표준편차를 고려하여 유형별 경향성 범위를 설정하고, 시각적평가에서 높은 동의성을 보인 배유형과 회귀식을 통해 추정한 복부지방률의 범위에 따라 추정되는 배유형간의 일치성을 확인하는 방식으로 검증하였다.

4. 연구 결과 및 고찰

4.1. 고령여성의 체형특성 및 비만특성 추출

4.1.1. 고령여성과 20대여성의 비만관련 측정 및 지수항목 비교

고령여성의 체형과 비만특성을 고찰하기 위해, 체형상의 변화가 가장 적어 안정적인 연령대인 20대 여성과의 비교를 실시하였다.

4.1.1.1. 20대여성과 고령여성의 비만판정지수 별 분포 비교

연령과 비만판정지수 간의 관련성을 살펴보기 위해 ISO 15535(2006)에 따라 5세 단위로 연령집단(20-24세/25-29세/70-74세/75-79세/80-85세)을 구분하였으며, 총 5개 연령집단과 비만판정지수(BMI, WHR, WHtR, WC)간의 교차분석을 실시한 결과는 표 4-1~표 4-4와 같다.

표 4-1. 20대와 고령여성의 연령집단과 BMI에 대한 교차분석 결과

		BMI					전체
		저체중	정상	과체중	비만 I	비만 II	
연령 집단	20-24	55 (15.4%)	219 (61.3%)	54 (15.1%)	23 (6.4%)	6 (1.7%)	357 (100%)
	25-29	42 (13.8%)	183 (60.2%)	54 (17.8%)	15 (4.9%)	10 (3.3%)	304 (100%)
	20대평균	97 (14.7%)	402 (60.8%)	108 (16.3%)	38 (5.7%)	16 (2.4%)	661 (100%)
	70-74	2 (1.6%)	34 (26.8%)	29 (22.8%)	55 (43.3%)	7 (5.5%)	127 (100%)
	75-79	3 (2.5%)	25 (21.0%)	27 (22.7%)	60 (50.4%)	4 (3.4%)	119 (100%)
	80-85	4 (3.0%)	31 (23.5%)	28 (21.2%)	60 (45.5%)	9 (6.8%)	132 (100%)
	고령여성 평균	9 (2.4%)	90 (23.8%)	84 (22.2%)	175 (46.3%)	20 (5.3%)	378 (100%)
전체	106 (10.2%)	492 (47.4%)	192 (18.5%)	213 (20.5%)	36 (3.5%)	1039 (100%)	

표 4-1의 연령집단에 따른 BMI의 빈도를 살펴보면, 20대의 경우 20-24, 25-29 연령집단 모두 BMI 정상 범위에서 각각 61.3%, 60.2%로 가장 높은 빈도를 보였으며 정상범위 이외에 다른 BMI 범위에는 1~17% 로 상대적으로 낮은 빈도를 보였다. 특히 비만범위의 경우 비만Ⅰ이 각각 6.4%, 4.9%, 비만Ⅱ가 각각 1.7%, 3.3%로 상대적으로 매우 낮은 빈도를 보였다. 따라서 BMI를 통해 비만을 판정했을 때, 20대 초반과 후반 모두 대부분이 정상범위에 속하며 비만체형은 비교적 적어 20대에 있어 비만체형은 특이체형으로 간주할 수 있음을 알 수 있다. 이와 반대로 고령여성의 경우 70-74, 75-79, 80-85 연령집단 모두 BMI 비만Ⅰ에 각각 43.3%, 50.4%, 45.5%로 가장 높은 빈도를 보이고 있다. 또한 세 고령여성 연령집단이 BMI 정상범위에 각각 26.8%, 21.0%, 23.5%의 빈도를 보이고 있어, BMI를 통해 비만을 판정했을 때, 고령여성의 상당수가 과체중 또는 비만에 속함을 알 수 있으며 따라서 고령여성에게 있어 비만체형을 특이체형으로 분류할 것이 아니라 다양한 체형의 한가지로써 인식하고 고령여성에게서 나타나는 비만체형의 특징에 주목해야 할 것으로 사료된다.

표 4-2에 제시된 연령집단에 따른 WHR의 빈도를 살펴보면, 20-24, 25-29 연령집단 모두 WHR 정상 범위에서 각각 95.0%, 90.8%로 대부분이 이 범위에서 분포하고

표 4-2. 20대와 고령여성의 연령집단과 WHR에 대한 교차분석 결과

		WHR		전체
		정상	비만	
연령 집단	20-24	399 (95.0%)	18 (5.0%)	357 (100%)
	25-29	276 (90.8%)	28 (9.2%)	304 (100%)
	20대평균	615 (93.0%)	46 (7.0%)	661 (100%)
	70-74	6 (4.7%)	121 (95.3%)	127 (100%)
	75-79	5 (4.2%)	114 (95.8%)	119 (100%)
	80-85	3 (2.3%)	129 (97.7%)	132 (100%)
	고령여성 평균	14 (3.7%)	364 (96.3%)	378 (100%)
전체		629 (60.5%)	410 (39.5%)	1039 (100%)

있음을 알 수 있으며 WHR 비만 범위로 분류된 경우는 각각 5.0%, 9.2%에 불과하다. 이와 반대로 고령여성의 경우 70-74, 75-79, 80-85 연령집단에서 모두 WHR 비만범위에 95.3%, 95.8%, 97.7%의 빈도를 보이며 정상범위에 분포가 각각 4.7%, 4.2%, 2.3%에 불과하여 20대 여성과 극명히 대비되는 특징이 나타났다. WHR이 엉덩이둘레에 대한 허리둘레의 비를 나타내는 지수로써, 중심성 비만 경향을 나타내는 지수치라는 점을 고려했을 때 고령여성에게 상당한 중심성 비만의 경향이 있음을 알 수 있다. 이는 근손실로 인한 엉덩이둘레의 감소와, 내장지방의 증가로 인한 허리둘레의 증가에서 기인한 것으로 사료된다. 또한 WHR 0.85 이상을 기준으로 비만을 분류했을 때, 고령여성의 대부분이 비만으로 분류되므로 WHR이 고령여성에게 적용되기 위하여 0.85 이상 범위 내에서도 비만의 정도와 기준을 세분화하여 제시되어야 할 것으로 사료된다.

표 4-3은 연령집단에 따른 WHtR의 빈도를 보여준다. WHtR은 신장에 대한 허리둘레의 비로써, 신장에 대한 복부의 비율이 직접적으로 나타나 중심성 비만을 판정할 수 있다. 20대의 경우 20-24, 25-29 연령집단 모두 WHtR의 정상범위에 각각 92.2%, 82.2%로 가장 높은 빈도를 보이며, WHtR 비만범위로 분류된 경우는 각각 7.8%, 14.8%로 상대적으로 낮게 나타났다. 이와 반대로 고령여성의 경우 70-74, 75-79, 80-85

표 4-3. 20대와 고령여성의 연령집단과 WHtR에 대한 교차분석 결과

		WHtR		전체
		정상	비만	
연령 그룹	20-24	329 (92.2%)	28 (7.8%)	357 (100%)
	25-29	259 (82.2%)	45 (14.8%)	304 (100%)
	20대평균	588 (89.0%)	73 (11.0%)	661 (100%)
	70-74	7 (5.5%)	120 (94.5%)	127 (100%)
	75-79	8 (6.7%)	111 (93.3%)	119 (100%)
	80-85	7 (5.3%)	125 (94.7%)	132 (100%)
	고령여성 평균	22 (5.8%)	356 (94.2%)	378 (100%)
전체		610 (58.7%)	410 (41.3%)	1039 (100%)

연령집단의 경우 WHtR 비만범위에 94.5%, 93.3%, 94.7%로 분포하여 대부분이 중심성 비만경향을 보임을 알 수 있다.

표 4-4에 제시된 연령집단에 따른 WC의 빈도를 살펴보면, 20-24, 25-29 연령집단 모두 WC 정상범위에 91.9%, 85.9%의 분포를 보이며 WC 비만범위로 분류된 경우는 각각 8.1%, 14.1%로 정상범위에 비하여 상대적으로 낮은 분포를 보인다. 반면에 고령여성의 경우 70-74, 75-59, 80-85 연령집단이 각각 WC 비만범위에 82.7%, 89.1%, 86.4%의 분포를 보이며 정상범위에 각각 17.3%, 10.9%, 13.6%를 보여, 허리둘레를 기준으로 비만을 평가할 때 대부분이 비만으로 분류됨을 알 수 있었다.

위의 결과를 통해 고령여성의 경우, 20대 여성에 비하여 비만경향이 현저하며 특히 WHR, WHtR, WC와 같은 중심성비만 판정지수로 비만을 분류했을 때 대부분이 중심성비만으로 분류되어 고령여성의 체형특성을 이해하기 위해선 특히 중심성비만인 복부비만에 대한 고려가 필요할 것으로 사료된다.

표 4-4. 20대와 고령여성의 연령집단과 WC에 대한 교차분석 결과

		WC		전체
		정상	비만	
연령 그룹	20-24	328 (91.9%)	29 (8.1%)	357 (100%)
	25-29	261 (85.9%)	43 (14.1%)	304 (100%)
	20대평균	593 (89.7%)	58 (10.3%)	661 (100%)
	70-74	22 (17.3%)	105 (82.7%)	127 (100%)
	75-79	13 (10.9%)	106 (89.1%)	119 (100%)
	80-85	18 (13.6%)	114 (86.4%)	132 (100%)
	고령여성 평균	54 (14.3%)	324 (85.7%)	378 (100%)
전체		629 (61.8%)	410 (38.2%)	1039 (100%)

4.1.1.2. 20대여성고령여성의 측정항목 및 비만관정지수 간 차이 분석

20 대여성고령여성간 측정항목 및 비만관정지수 차이 분석을 위해 독립표본 t-검정을 실시하였으며, 이와 더불어 20대여성고령여성을 5세간격의 연령집단으로 분할하여 일원분산분석 및 사후분석을 실시하였다. 그 결과는 표 4-5, 표 4-6과 같다.

독립 t-검정분석결과, 체중을 제외한 모든 측정치 및 지수치에서 20 대여성고령여성간의 차이가 통계적으로 유의미하였다. 따라서 20 대여성고령여성의 체중은 차이가 없으나, 키와 인체의 둘레 및 인체의 프로포션은 다름을 알 수 있다. 구체적으로 살펴보면 키, 엉덩이둘레, 엉덩이둘레/몸무게 항목은 20 대여성이 고령여성에 비하여 유의미하게 큰 값을 보였다. 반면 허리둘레, 배둘레, BMI, AHR, WAR, WHR, WHtR, 허리둘레/몸무게, 엉덩이둘레/키, 허리편평률, 엉덩이편평률은 고령여성이 20 대여성에 비하여 유의미하게 큰 값을 보였다. 이를 통해 복부비만 및 비만을 나타내는 항목들이 고령여성에서 유의미하게 크게 나타남을 알 수 있다.

20 대여성 연령그룹과 고령여성의 연령그룹 간 차이를 분석한 일원분산분석결과, 독립 t-검정결과와 마찬가지로 체중은 연령그룹간 평균 차이가 통계적으로 유의미하지 않았으며 이를 통해 체중은 20 대여성고령여성 간의 차이가 존재하지 않음을 알 수 있다. 체중을 제외한 측정치 및 지수치 전 항목은 연령그룹간 평균차이가 통계적으로 유의미하였다. 구체적으로 집단 간 차이를 살펴보면 허리둘레, 배둘레, 엉덩이둘레, BMI, AHR, WAR, WHR, 엉덩이둘레/키는 사후분석 결과, 20 대초반과 20 대후반 그룹 간 유의한 차이가 없었으며, 70 대초반과 70 대후반, 80 대초반 그룹간 유의한 차이가 나타나지 않았다. 즉 해당 항목들은 20 대와 고령여성간의 차이를 반영하나, 각각 20 대와 고령여성 집단내에서 연령에 따른 차이는 반영하지는 못하는 것으로 나타났다.

반면에 키, WHtR, 허리둘레/몸무게, 엉덩이둘레/몸무게, 허리편평률, 엉덩이편평률은 20 대여성그룹 내에서는 연령에 따른 평균값의 차이가 유의하지 않았으나 고령여성그룹 내에서 연령에 따른 평균값의 차이가 존재하였다. 키의 경우 고령여성그룹에서는 연령이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보여 70 대초반, 70 대후반, 80 대후반 순으로 나타났다. WHtR 은 고령여성그룹에서 연령의 증가에 따라 증가하여 70 대초반에 비해 70 대후반과 80 대초반에서 유의하게 큰 값을 보이는 것으로 나타났다. 이는 고령여성의 경우 나이가 많은 그룹일수록 키에대한 복부의 비율이 커지는 경향이 있음을 의미한다.

허리둘레/몸무게 역시 고령여성그룹 내에서 연령의 증가에 따라 커지는 경향을 보여 몸무게에 대한 복부의 비율이 고 연령 그룹일수록 커짐을 알 수 있다.

표 4-5. 20대와 고령여성의 측정치 및 지수치 차이 비교

		20대여성 (20-29)			고령여성 (70-85)			t
		N	평균	표준편차	N	평균	표준편차	
측정치	키 (cm)	661	160.90	5.07	378	149.00	5.42	35.42***
	체중 (kg)	661	55.34	8.89	378	55.46	8.13	-.210
	허리둘레 (cm)	661	71.62	7.48	378	88.61	8.66	-31.95***
	배둘레 (cm)	661	81.19	7.75	378	95.06	7.67	-27.86***
	엉덩이둘레 (cm)	661	92.89	61.29	378	91.48	5.80	3.62***
지수치	BMI	661	21.36	3.12	378	24.93	3.19	-17.54***
	AHR	661	.87	.05	378	1.04	0.4	-55.27***
	WAR	661	.88	0.4	378	.93	.04	-19.71***
	WHR	661	.77	.05	378	.97	.06	-55.05***
	WHtR	661	.44	.05	378	.59	.06	-42.68***
	허리둘레 / 몸무게	661	13.06	1.01	378	16.12	1.27	-40.08***
	엉덩이둘레 / 키	661	.58	.04	378	.61	0.4	-15.21***
	엉덩이둘레 / 몸무게	661	17.02	1.55	378	16.72	1.62	2.93**
	허리편평률 (허리둘레 / 허리너비)	661	.69	.05	378	.84	0.6	-40.48***
	엉덩이편평률 (엉덩이둘레 / 엉덩이너비)	661	.65	.04	378	.75	.09	-20.32***

p<.01. *p<.001

표 4-6. 20대와 고령여성의 연령집단에 따른 측정치 및 지수치 차이 비교

		20대초반 (20-24) n=357	20대후반 (25-29) n=304	70대초반 (70-74) n=127	70대후반 (75-79) n=119	80대초반 (80-85) n=132	F
측정치	키 (cm)	160.94(5.22)	160.83(4.91)	151.09(5.06)	149.31(4.86)	146.71(5.39)	339.67***
		d		c	b	a	
	체중 (kg)	54.99(8.43)	55.76(9.40)	56.89(7.86)	55.83(7.93)	53.75(8.33)	2.57
	허리둘레 (cm)	70.90(6.97)	72.48(7.97)	87.98(8.48)	89.22(8.45)	88.68(9.02)	279.59***
		a		b			
지수치	배둘레 (cm)	80.72(7.53)	81.74(7.97)	95.01(7.39)	95.19(7.78)	94.97(7.88)	194.83***
		a		b			
	엉덩이둘레 (cm)	92.67(6.18)	93.14(6.07)	92.10(5.49)	91.27(5.50)	91.08(6.06)	4.06**
		b		a			
	BMI	21.22(3.04)	21.52(3.20)	24.88(3.05)	25.01(3.12)	24.92(3.39)	78.14***
지수치		a		b			
	AHR	.87(.05)	.88(.05)	1.03(.05)	1.04(.04)	1.04(.04)	768.96***
		a		b			
	WAR	.88(.04)	.89(.04)	.92(.04)	.94(.04)	.93(.04)	107.56***
		a		b			
지수치	WHR	.77(.04)	.78(.05)	.96(.06)	.97(.06)	.97(.06)	862.76***
		a		b			
	WHtR	.44(.04)	.45(.05)	.58(.06)	.60(.05)	.61(.06)	526.61***
		a		b	c		
	허리둘레 /몸무게	13.01(.98)	13.13(1.04)	15.56(1.11)	16.11(1.18)	16.66(1.27)	498.80***
지수치		a		b	c	d	
	엉덩이둘레 /키	.58(.04)	.58(.04)	.61(.04)	.61(.03)	.62(.04)	60.15***
		a		b			
	엉덩이둘레 /몸무게	17.05(1.49)	16.95(1.64)	16.33(1.50)	16.70(1.59)	17.19(1.66)	7.08***
		b		a	b		
지수치	허리편평률 (허리두께 /허리너비)	.69(.05)	.69(.05)	.82(.06)	.84(.06)	.86(.06)	452.70***
		a		b		c	
	엉덩이편평률 (엉덩이두께 /엉덩이너비)	.65(.04)	.65(.05)	.73(.09)	.76(.09)	.77(.10)	151.56***
		a		b	c		

p<.01. *p<.001, Scheffe test results a<b<c

또한 허리두께를 허리너비로 나눈 허리편평률과, 엉덩이두께를 엉덩이너비로 나눈 엉덩이편평률의 경우 고령여성 그룹 내에서 고연령일수록 높아지는 경향을 보여 연령의 증가에 따라 허리높이수준과 엉덩이높이수준 인체 단면의 형태가 타원형에서 원형으로 변화함을 알 수 있다.

이를 통하여 20 대 여성과 비교하여 나타나는 고령여성의 체형적 특성을 고찰해보면, 고령여성은 연령증가에 따른 신장의 감소가 특징적이며, 인체에 대한 복부의 비율을 나타내는 항목들이 고연령그룹일수록 증가하여 복부비만의 경향이 심화됨을 알 수 있다. 또한 동일하게 5 세 간격으로 분할하여 분석을 실시하였음에도 불구하고, 20 대는 20 대 초반과 후반그룹 간 측정치 및 수치치 차이가 통계적으로 유의하지 않아 체형상 안정된 경향을 보이는 반면, 고령여성의 경우 연령그룹 간 차이를 보였는데 이는 09'년도에 추진된 "인체형상 프로토콜 고도화" 사업결과에서 40 대 이후 집단인 경우 5 세 단위로 체형차이가 나타난다고 보고한 바와 동일한 결과를 보임을 알 수 있었다. 따라서 고령여성의 체형을 분석할 때 5 세단위로 연령그룹을 분할하여 분석하는 것이 매우 중요함을 알 수 있다. 또한 허리둘레, 배둘레와 같은 둘레치수의 절대치를 사용하여 분석하였을 때, 고령여성은 연령그룹 간 차이가 나타나지 않았으나 복부를 비율로써 파악한 지수인 WHtR, 허리둘레/몸무게, 허리편평률 등은 연령그룹간 차이를 반영하는 결과가 나타나 이를통해 고령여성의 복부를 분석할 때 인체에 대한 복부의 비율로써 파악하는 것이 매우 중요함을 알 수 있다. 특히 통상적으로 비만을 판정하는데 가장 빈번하게 사용되는 BMI, WHR 등의 지수가 고령여성의 연령그룹에 따른 차이를 나타내지 않았다는 점을 고려했을 때, 고령여성의 체형특성을 잘 표현하기 위해서는 키와 몸무게에 대한 복부의 비율, 복부의 너비에 대한 두께의 비율인 편평률로써 파악해야함을 알 수 있다.

4.1.2. 고령여성의 비만관련 항목과 관계를 갖는 측정 및 지수항목 추출

고령여성의 비만경향에 있어 항목간 미치는 영향과 관계성을 파악하기 위해, 비만관련 측정항목(수평크기항목 및 비만판정지수)과 지수치 간의 상관관계 분석을 실시하였으며, 동일한 항목에 대해 고령여성의 연령집단 별 차이를 분석하기 위해 일원분산분석 및 사후분석을 실시하였다. 분석에 사용된 항목은 높이항목 2개, 둘레항목 16개, 너비항목 4개, 두께항목 5개, 지수치 및 계산항목 10개, 체성분측정항목 2개, 무게항목 1개로 총 40개 항목이며 표 3-8에 제시하였다.

항목 간 상관관계 분석 결과, 높이항목을 제외하고 둘레, 너비, 두께, 체성분 및 지수치는 대부분 통계적으로 유의한 상관관계를 나타냈으며, [부록]에 전 항목간 상관관계 표를 제시하였다. 특징적인 결과를 서술하면 아래와 같다.

먼저 높이항목 간 상관관계를 살펴보면 ‘키-허리높이’는 피어슨 상관계수 0.905로 매우 높은 상관관계($p < .01$)를 나타냈다. 또한 높이항목과 타 항목간의 상관관계를 살펴보면, ‘키-체중’과 ‘허리높이-체중’의 피어슨 상관계수는 각각 0.488, 0.431로 비교적 높은 상관관계($p < .01$)가 있었다. 그러나 높이항목은 ‘키-엉덩이너비(피어슨 상관계수 0.447, $p < .01$)’를 제외하고 모든 둘레, 너비, 두께, 체성분, 지수치 및 계산항목과 유의한 상관관계가 나타나지 않았다. 즉, 키는 골격의 높이 및 크기를 나타내는 허리높이, 엉덩이너비 등과 관련이 있으며, 골격보다 피하지방 침착의 영향을 받아 증가하는 둘레, 복부의 너비, 두께와 같은 항목과는 유의한 상관관계가 없는 것을 알 수 있다. 이를 통해 고령여성의 경우, 키와 관계 없이 비만경향에 따라 둘레, 너비, 두께, BMI 및 비만지수가 증가하는 경향이 있음을 알 수 있다.

또한 모든 둘레항목 간에는 통계적으로 유의한 상관관계가 있었으며($p < .01$), 체간부 둘레항목 간 상관관계는 피어슨 상관계수 0.7~0.9 로 상당히 높게 나타났다($p < .01$). 특히 ‘허리둘레-배꼽수준허리둘레($r = .950, p < .01$)’, ‘허리둘레-배둘레($r = .909, p < .01$)’, ‘배꼽수준허리둘레-배둘레($r = .911, p < .01$)’와 같이 복부관련 둘레 간 상관성이 매우 높은 것으로 나타났다.

반면에 사지관련 둘레항목과 체간부둘레 간 상관관계를 살펴보면, 사지 말단부위의 둘레일수록 체간부둘레와의 상관관계가 낮아짐을 확인할 수 있다. 예시로 허리둘레와 하지둘레의 상관관계를 살펴보면, ‘허리둘레-넙다리둘레($r = .662, p < .01$)’,

‘허리둘레—무릎둘레($r=.645, p<.01$)’ , ‘허리둘레—장딴지둘레($r=.595, p<.01$)’ , ‘허리둘레—종아리최소둘레($r=.516, p<.01$)’ , ‘허리둘레—발목최대둘레($r=.487, p<.01$)’ 순으로 상관관계가 나타났으며, 허리둘레와 상지둘레와의 상관관계의 경우 ‘허리둘레—편위팔둘레($r=.800, p<.01$)’ , ‘허리둘레—편팔꿈치둘레($r=.715, p<.01$)’ , ‘허리둘레—손목둘레($r=.583, p<.01$)’ 순으로 나타나 체간부에서 멀어진 상,하지의 말단둘레일수록 허리둘레와 상관관계가 점차 낮아지는 경향을 보였다. 이러한 경향은 허리둘레 외의 체간부둘레 항목인 가슴둘레관련 및 엉덩이둘레 항목과 체간부의 두께, 너비항목에서도 동일하게 나타났다. 이를 통해 체간부의 둘레는 전반적으로 함께 증가하는 경향이 있으며, 사지둘레도 체간부의 둘레의 증가에 따라 증가하나 사지둘레 중에서도 말단둘레의 경우 상대적으로 증가 정도가 작음을 알 수 있다.

편평률 지수를 살펴보면, 편평률 지수는 ‘두께/너비’ 로 계산하므로 계산에 이용되는 두께, 너비항목과의 상관관계는 자기상관이므로 이를 고려하여야 한다. 그러나 자기상관임을 고려하더라도 상관계수를 살펴보면, ‘허리편평률—허리너비’ 는 유의한 상관관계가 없었으며, ‘허리편평률—허리두께’ 는 유의한 상관을 보였다($r=.755, p<.01$). 엉덩이편평률과 넓다리편평률도 각각 엉덩이너비, 넓다리너비와 유의한 상관이 없었으며, ‘엉덩이편평률—엉덩이두께($r=.733, p<.01$)’ , ‘넓다리편평률—넓다리두께($r=.432, p<.01$)’ 는 유의한 상관관계가 있었다. 이를 통해, 허리와 엉덩이 및 넓다리 편평률의 증가는 너비의 증가보다는 두께의 증가와 관련이 있음을 알 수 있다.

체지방량, 복부지방량의 체성분측정 항목의 경우 모든 둘레, 두께, 너비항목과 유의한 상관관계를 보였으며 특히 체간부둘레항목과 피어슨 상관계수 0.7~0.9($p<.01$)로 높은 상관관계를 보였다. 특히 복부지방량은 골격의 크기를 나타내는 항목보다 피하지방의 영향을 받는 항목과 높은 상관관계를 나타냈다. 복부지방량은 허리둘레($r=.883, p<.01$), 배둘레($r=.852, p<.01$), 배꼽수준허리둘레($r=.836, p<.01$), 엉덩이둘레($r=.787, p<.01$), 허리너비($r=.807, p<.01$), 배너비($r=.670, p<.01$), 허리두께($r=.861, p<.01$), 엉덩이두께($r=.768, p<.01$)등과 같이 피하지방의 침착에 따라 크기가 변화하는 항목과 상당히 높은 상관관계를 보였으며, 엉덩이너비($r=.493, p<.01$)와 같이 골격크기의 영향을 많이 받는 항목과는 상대적으로 적은 상관관계를 보였다.

지수치 및 계산항목의 경우 BMI, WHtR 이 체간부둘레항목과 높은 상관관계를 보였다. 특히 중심성 비만을 나타내는 지수인 WHR 과 WHtR 을 비교하였을 때 WHtR 의 경우, WHR 에 비하여 배꼽수준허리둘레, 배둘레와 같은 복부관련 둘레와 상관관계가 높게 나타났다. 이는 고령여성의 중심성 비만 경향을 나타내는 형태지수로서 WHR 보다 WHtR 이 유용함을 의미한다고 할 수 있다(표 4-7).

표 4-7. 체간부관련 항목과 WHR, WHtR, BMI의 상관관계

항목	WHR	WHtR	BMI
가슴둘레	.591**	.755**	.855**
젓가슴둘레	.691**	.842**	.878**
젓가슴아래둘레	.686**	.836**	.870**
허리둘레			.898**
배꼽수준허리둘레	.704**	.855**	.863**
배둘레	.577**	.810**	.862**
허리두께	.766**	.896**	.848**
배두께	.647**	.831**	.867**
허리너비	.668**	.828**	.840**
배너비	.357	.593**	.706**
허리편평률	.546**	.579**	.494**

- WHR과 허리둘레, WHtR과 허리둘레는 자기상관이므로 제외됨.

**p<.01

고령여성에서 연령에 따라 측정치에 차이가 나타나는지 파악하기 위해, 2009 년도에 추진된 “인체형상측정 프로토콜 고도화” 결과에 따라 5 세간격으로 고령여성 연령집단을 분할하여 측정항목 및 지수치에 대한 일원분산분석을 실시하였다. 분석결과는 표 4-8, 표 4-9 에 제시하였다.

분석결과, 높이항목은 키와 허리높이 모두 연령그룹 간 평균차이가 통계적으로 유의미하였다. 구체적으로 집단 간 차이를 살펴보면, 키의경우 70 대초반, 70 대후반, 80 대 초반 전 그룹에서 통계적으로 유의한 차이가 발견되었으며, 고연령 그룹일수록 키가 작아지는 경향을 보였다. 허리높이는 70 대초반, 70 대후반보다 80 대초반이 유의하게 작은

경향을 보였다. 이를 통해 고령여성의 경우 고연령그룹으로 갈수록 키가 작아지며, 키가 허리높이보다 연령별 차이를 뚜렷하게 나타내는 것을 통해 고령자의 신장 감소에 있어서 상반신의 굴신 및 상반신 척추 연골 감소에 의한 요인이 큼을 알 수 있다.

둘레항목의 경우 넓다리둘레, 장딴지둘레를 제외한 전 둘레항목에서 연령그룹에 따른 유의한 차이가 나타나지 않았다. 반면 넓다리둘레, 장딴지둘레의 경우 70 대후반과 80 대초반이 70 대초반에 비하여 통계적으로 유의하게 작은 경향이 나타났다. 넓다리두께와 넓다리너비가 80 대초반이 70 대초반, 70 대후반에 비하여 유의하게 작은 경향을 나타내는 것을 통하여 보았을 때, 이는 넓다리두께와 너비의 감소로 인한 넓다리둘레의 감소로 분석할 수 있다. 즉, 고령여성의 경우 넓다리둘레, 장딴지를 제외한 전 둘레항목의 절대치에서 연령그룹에 따른 차이가 존재하지 않으며, 넓다리둘레와 장딴지둘레의 경우 하지근육의 감소로 인해 고연령 그룹일수록 작은 경향이 있음을 알 수 있다.

두께항목은 넓다리두께를 제외한 허리두께, 배두께, 엉덩이두께의 전항목에서 연령그룹에 따른 유의한 차이가 발견되지 않았다. 이는 고령여성의 복부 및 둔부를 분석하는데 있어서 두께의 절대치가 고령여성의 연령그룹 간 차이를 반영하지 못함을 의미한다. 너비항목 역시 마찬가지로 엉덩이너비, 넓다리너비를 제외한 허리너비, 배너비 모두 연령그룹 간 유의한 차이가 발견되지 않아, 복부 너비의 절대치가 고령여성의 연령그룹 간 차이를 반영하지 못하는 것으로 나타났다.

반면에 편평지수의 경우 배편평률, 넓다리편평률을 제외한 허리편평률, 엉덩이편평률에서 연령그룹 간 통계적으로 유의미한 차이가 발견되었다. 허리편평률의 경우 80 대초반 그룹이 70 대초반, 70 대초반그룹에 비하여 통계적으로 유의하게 큰 허리편평률을 나타냈다. 허리둘레, 허리두께, 허리너비의 절대치에서 고령여성의 연령그룹 간 차이가 발견되지 않았으나, 허리두께를 허리너비로 나눈 지수인 허리편평률에서 연령그룹 간 유의한 차이가 발견되었다는 것은, 연령의 증가에 따라 허리수준의 두께와 너비의 프로포션이 변화하였다는 것을 의미한다. 따라서 고령여성의 복부를 분석하는데 있어서 연령에 따른 변화를 반영하기 위해서는 허리두께와 너비의 절대치 뿐만 아니라 허리수준의 편평률을 반드시 고려해야 할 것으로 사료된다.

둘레지수치의 경우 WHtR 을 제외한 WHR, AHR, WAR 에서 연령그룹 간 유의한 차이가 발견되지 않았다. WHtR 의 경우 70 대후반과 80 대초반 그룹이 70 대초반그룹에 비하여 유의하게 큰 값을 나타내었다. 이는 고령여성의 경우 고연령그룹일수록 키에대한 복부의 프로포션이 증가함을 보여준다. 특히, 엉덩이둘레에 대한 허리둘레의 비를 나타내는 WHR 이 연령그룹 간 차이를 반영하지 못하는 것을 고려했을 때, 고령여성의 복부를 분석하는데 있어서 지방과 근육의 영향을 많이 받는 엉덩이둘레에 대한 복부의 비율을 나타내는 지수치를 이용하는 것 보다 골격을 반영하는 키를 이용하는 것이 더 유용함을 나타낸다. 또한 고령여성의 주된 체형 특성이 연령증가에 따른 키의 감소이기 때문에, 신장을 반영한다는 점에서 고령여성의 복부형태를 나타내는 지수로써 WHtR 이 WHR 보다 유용함을 알 수 있다.

체성분측정 항목의 경우 체지방량, 복부지방률 모두 고령여성의 연령그룹 간 유의한 차이를 나타내지 않았다. 그럼에도 불구하고 허리편평률이나 WHtR 과 같이 인체의 비율을 나타내는 지수들이 연령별 차이를 보였다는 점을 고려할 때, 지방의 양보다는 분포 양상이 변화한다는 것을 알 수 있다.

‘배돌출엉덩이두께-배두께’ 항목의 경우, 70 대초반과 후반그룹이 80 대초반 그룹에 비해 유의하게 큰 값을 나타내었다. 해당 항목이 측면에서의 엉덩이 돌출정도를 의미하기 때문에, 이를통해 고령여성의 경우 고연령그룹일수록 측면 엉덩이의 돌출정도가 감소함을 알 수 있다.

BMI 와 체중의 경우 고령여성의 연령그룹 간 유의한 차이를 나타내지 않았다. 상당수의 체형연구에서 비만체형의 분류 기준으로 BMI 를 사용하고 있으나, 고령여성 집단의 경우 BMI 가 연령에 따른 차이를 반영할 수 없으므로 중심성 비만을 나타내는 다양한 비만지수와 함께 사용되어야 할 것으로 사료된다.

표 4-8. 고령여성 연령집단 간 높이/둘레/두께/너비항목 차이 비교

		70대초반 (70-74) n=127	70대후반 (75-79) n=119	80대초반 (80-85) n=132	F
높이항목 (cm)	키	151.09(5.06)	149.31(4.86)	146.71(5.39)	24.03***
		c	b	a	
	허리높이	91.90(3.81)	90.82(3.70)	89.54(4.08)	12.03***
		b		a	
둘레항목 (cm)	목둘레	34.87(1.79)	34.82(1.89)	34.70(2.09)	.27
	가슴둘레	90.40(5.88)	89.80(5.58)	89.01(5.95)	1.84
	젓가슴둘레	94.71(7.41)	94.88(7.39)	94.11(7.87)	.36
	젓가슴아래둘레	83.45(6.30)	84.47(6.61)	83.43(6.56)	1.02
	허리둘레	87.98(8.48)	89.22(8.45)	88.68(9.02)	.64
	배꼽수준허리둘레	90.40(8.07)	91.57(8.53)	90.88(8.85)	.58
	배둘레	95.01(7.39)	95.19(7.78)	94.97(7.88)	.03
	엉덩이둘레	92.10(5.49)	91.27(5.50)	91.08(6.06)	1.12
	넓다리둘레	52.78(4.20)	51.85(3.91)	50.93(4.04)	6.71**
		b	a		
	무릎둘레	35.19(2.24)	35.07(2.71)	34.81(2.58)	.77
	장판지둘레	33.22(2.22)	32.40(2.50)	31.75(2.48)	12.22***
		b	a		
	종아리최소둘레	20.65(1.41)	20.44(1.46)	20.22(1.34)	2.99
	발목최대둘레	23.77(1.28)	23.70(1.39)	23.59(1.17)	.68
	편위팔둘레	29.76(2.50)	29.58(2.47)	28.95(2.81)	3.41
	편팔꿈치둘레	23.90(1.70)	23.73(1.55)	23.57(1.75)	1.30
	손목둘레	16.04(0.87)	15.95(0.81)	15.88(0.80)	1.20
두께항목 (cm)	허리두께	25.18(2.92)	25.69(2.95)	25.89(3.05)	1.98
	배두께	26.76(2.94)	27.12(2.90)	26.96(2.89)	4.58
	엉덩이두께	24.89(3.13)	25.37(3.22)	25.46(3.44)	1.13
	넓다리두께	16.33(1.59)	16.12(1.76)	15.70(1.67)	4.76**
		b		a	
배돌출엉덩이두께	27.47(2.87)	27.58(2.87)	27.14(2.89)	.82	
너비항목 (cm)	허리너비	30.46(2.29)	30.55(2.42)	30.20(2.55)	.68
	배너비	33.29(1.82)	33.04(2.02)	32.79(2.10)	2.03
	엉덩이너비	33.89(1.70)	33.35(1.64)	33.15(1.77)	6.45**
		b	a		
	넓다리너비	16.53(1.08)	16.24(1.03)	16.08(1.09)	5.97**
b		a			

p<.01. *p<.001, Scheffe test results a<b<c

표 4-9. 고령여성 연령집단 간 지수치 및 기타항목 차이 비교

		70대초반 (70-74) n=127	70대후반 (75-79) n=119	80대초반 (80-85) n=132	F
편평 지수	허리편평률 (허리두께/허리너비)	.82(.06)	.84(.06)	.86(.06)	9.30***
		a		b	
	배편평률 (배두께/배너비)	.80(.07)	.82(.07)	.82(.06)	3.14
	엉덩이편평률 (엉덩이두께/엉덩이너비)	.73(.09)	.76(.09)	.77(.10)	4.77**
	a	b			
	넓다리편평률 (넓다리두께/넓다리너비)	.99(.07)	.99(.08)	.98(.09)	.99
둘레 지수	WHR	.96(.06)	.97(.06)	.97(.06)	41.99
	AHR	1.03(.05)	1.04(.04)	1.04(.04)	2.62
	WAR	.92(.04)	.94(.04)	.93(.04)	3.04
	WHtR	.58(.06)	.60(.05)	.61(.06)	5.29**
	a	b			
InBody 체성분 항목	체지방량(kg)	19.60(5.53)	19.70(5.17)	19.47(5.72)	.05
	복부지방률	.89(.05)	.89(.05)	.89(.05)	.02
계산 항목	배돌출엉덩이두께 -배두께(cm)	7.06(8.64)	4.69(11.30)	1.75(8.83)	9.92***
		b		a	
기타	BMI	24.88(3.05)	25.01(3.12)	24.92(3.39)	.05
	체중(kg)	56.89(7.86)	55.83(7.93)	53.75(8.33)	5.11

p<.01. *p<.001, Scheffe test results a<b<c

4.2. 고령여성의 비만구성 요인 추출

요인분석은 변수 간의 상관을 기본가정으로 하여 분석이 이루어 지기 때문에, 상관관계 분석을 토대로 변수 간 상관이 없거나 지나치게 낮았던 ‘넙다리편평률’ 과 ‘배돌출엉덩이두께’ 는 분석에서 제외하였다. 또한 여러 요인에 높은 요인부하량을 보이거나, 요인부하량이 지나치게 낮은 항목은 제외하여 ‘WAR, 무릎둘레, 목둘레, 편팔꿈치둘레, 장딴지둘레’ 가 추가적으로 제거되었다.

요인분석 결과, 총 4개의 요인이 도출되었으며 총 설명력은 85.72%였다. 요인분석 결과는 표 4-10과 같다.

요인 1 고유값 10.75 로 66.16%의 설명분산을 갖는다. 총 15 개의 항목이 요인 1 에 속해있으며 포함된 항목의 특성을 고려하여 ‘BMI 및 체지방관련, 체간부둘레와 사지윗부분둘레관련 요인’ 으로 명명하였다.

요인 2 는 고유값 6.18 으로 11.71%의 설명분산을 보였으며 총 7 개의 항목이 포함되어 있다. 포함된 항목의 특성을 고려하여 ‘둘레지수치와 허리~젓가슴아래둘레 요인’ 으로 명명하였다.

요인 3 은 고유값 5.96 으로 4.55%의 설명분산을 가지며 총 4 개의 항목이 포함되었다. 포함된 항목이 편평률을 나타내는 항목 및 두께항목이기 때문에 ‘편평지수와 배, 엉덩이 두께 항목’ 으로 명명하였다.

요인 4 는 고유값 4.23 으로 3.37%의 설명분산을 가지며 총 3 개의 항목이 포함되었다. 포함된 항목이 무릎과 팔꿈치 아래의 둘레항목들을 포함하기 때문에 ‘사지말단둘레 요인’ 으로 명명하였다.

요인분석 결과를 토대로 고령여성의 체형을 구성하는 비만요인의 특성을 고찰하면 다음과 같다. 요인 1 이 전체 변량의 가장 많은 부분을 설명한다는 점으로 보았을 때, 고령여성의 경우 주된 비만 특성이 내장지방의 증가에서 기인한 체내 지방의 증가와 이에 따른 체간부 둘레의 증가임을 알 수 있다. 또한 요인 1 다음으로 높은 설명분산을 갖는 요인 2, 요인 3 의 항목을 보았을 때, 중심성 비만을 나타내는 둘레지수치 요인과 체간부의 편평률이 고령여성의 비만을 특성을 설명함을 알 수 있으며, 사지에서는 상대적으로 비만경향이 적게 나타남을 알 수 있다.

또한 앞선 4.1.1 장의 분석에서 비만관련 요인과 높은 상관관계를 보이거나 또는 고령여성의 연령그룹 별 차이를 반영했던 항목인 BMI, 복부지방률, 체지방량, WHtR, 허리편평률이 1~3 요인에 한개 또는 두개씩 포함되어 있어 이들이 고령여성의 체형을 설명하는 주요 비만요인을 구성하는 항목임이 발견되었다.

표 4-10. 고령여성의 비만요인 추출을 위한 요인분석 결과

요인	항목	요인부하량	고유값	설명된 총분산(%)
요인 1 BMI 및 체지방 관련, 체간부들과와 사지윗부분들과 요인	넙다리너비	.858	10.75	66.16%
	엉덩이둘레	.833		
	넙다리둘레	.831		
	엉덩이너비	.820		
	배너비	.776		
	편위팔둘레	.733		
	체중	.728		
	체지방량	.715		
	넙다리두께	.704		
	허리너비	.675		
	BMI	.670		
	복부지방률	.648		
	가슴둘레	.636		
	배둘레	.625		
젓가슴둘레	.585			
요인 2 들레지수치와 허리~젓가슴아래들과 요인	WHR	.895	6.18	11.71%
	AHR	.805		
	WHtR	.644		
	허리둘레	.638		
	허리두께	.634		
	배꼽수준허리둘레	.604		
	젓가슴아래들과	.587		
요인 3 편평지수와 배, 엉덩이두께 요인	엉덩이편평률	.860	5.96	4.55%
	배편평률	.842		
	엉덩이두께	.714		
	허리편평률	.645		
	배두께	.613		
요인 4 사지말단들과 요인	발목최대들과	.867	4.23	3.37%
	종아리최소들과	.792		
	손목들과	.759		

4.3. 시각적 평가를 통한 고령여성의 배유형 분류

4.3.1. 배유형별 전문가 일치도 및 배유형분포

고령여성의 배부위 유형별 시각적 평가 결과, 365명 중 295명(전체 피험자의 80.8%)이 전문가 일치도 5명 이상을 기준으로 분류되었으며 전체돌출형이 181명, 위아래돌출형이 14명, 아래돌출형이 89명, 편평형이 11명이었다.

전체 유형에서 전문가 7인이 일치했던 대상이 129명, 6인이 일치했던 대상이 95명, 5인이 일치했던 대상이 71명으로 산출식에 따라 계산하면 전체일치도는 88.52%로 나타났다.

$$\text{본 연구의 전체 일치도}(\%) = 88.52\% = \frac{7 \times 129 + 6 \times 95 + 5 \times 71}{7 \times 295} \times 100$$

각 배유형에 대하여 일치도를 같은 방식으로 계산하면 아래와 같다.

$$\text{전체돌출형 일치도}(\%) = 88.95\% = \frac{7 \times 83 + 6 \times 56 + 5 \times 42}{7 \times 181} \times 100$$

$$\text{위아래돌출형 일치도}(\%) = 80.61\% = \frac{7 \times 2 + 6 \times 5 + 5 \times 7}{7 \times 14} \times 100$$

$$\text{아래돌출형 일치도}(\%) = 88.92\% = \frac{7 \times 40 + 6 \times 29 + 5 \times 20}{7 \times 89} \times 100$$

$$\text{편평형 일치도}(\%) = 88.31\% = \frac{7 \times 4 + 6 \times 5 + 5 \times 2}{7 \times 11} \times 100$$

배유형별 연구대상 분포와 전문가 각 유형별 전문가 일치도 분포를 표 4-11에 제시하였다. 먼저 배유형에 따른 295 명의 분포를 보았을 때, 전체 4 개의 배유형 중 전체돌출형에 61.4%(181 명)가 분포해 있으며, 다음으로 아래돌출형 30.2%(89 명), 위아래돌출형 4.7%(14 명), 편평형 3.7%(11 명) 순으로 분포하고 있음을 알 수 있다. 이를 통해 우리나라 고령여성의 복부는 전체가 돌출하거나 아래가 돌출한 유형이 대부분임을 알 수 있고, 위아래가 돌출하거나 돌출 없이 편평한 유형은 상대적으로 적음을 알 수 있다. 또한 유형별 전문가 일치도를 살펴보면, 전체돌출형이 일치도 88.95%로 가장 높으며, 이후 아래돌출형 88.92%, 편평형 83.31%, 위아래돌출형 80.61%로 나타났다. 이는 전체돌출형이 시작적으로 구분하기에 가장 수월한 것을 의미하여, 아래돌출형도 전체돌출형과 비슷한 일치도를 보이므로 이 유형 역시 비교적 구분이 쉬운 것을 알 수 있다. 또한 전체돌출형과 아래돌출형은 7 명의 전문가가 모두 일치한 경우가 해당유형으로 분류된 경우의 각각 45.9%, 44.9%로 가장 높아 상당한 동의성을 바탕으로 분류되었음을 알 수 있다. 반면에 위아래돌출형은 전체 배 유형중 가장 낮은 일치도를 보이며 7 명의 전문가가 모두 일치한 경우가 해당유형으로 분류된 경우의 14.3%에 불과했다. 이를 통해 위아래돌출형이 시각적으로 분류하기 가장 힘들며 다른 유형과 혼재되는 특징이 있어 이 유형의 특성을 좀 더 세밀하게 제시할 필요가 있다고 사료된다.

표 4-11. 고령여성의 배유형별 분포 및 각 유형별 전문가 일치도 분포

	7명일치	6명일치	5명일치	합계	유형분포	일치도
전체돌출형	83 (45.9%)	56 (30.9%)	42 (23.2%)	181 (100%)	61.4%	88.95%
위아래돌출형	2 (14.3%)	5 (35.7%)	7 (50.0%)	14 (100%)	4.7%	80.61%
아래돌출형	40 (44.9%)	29 (32.6%)	20 (22.5%)	89 (100%)	30.2%	88.92%
편평형	4 (36.4%)	5 (45.5%)	2 (18.2%)	11 (100%)	3.7%	83.31%
합계	129 (43.7%)	95 (32.2%)	71 (24.1%)	295 (100%)	100%	

연령집단 별 배 유형 분포와 배유형 집단 간 연령의 차이는 표 4-13, 표 4-13 과 같다. 전체 고령여성 연령집단에서 전체돌출형의 분포가 가장 높게 나타났으며, 아래돌출형, 위아래돌출형, 편평형의 순으로 분포가 나타났다. 또한 배유형 집단 간 고령여성의 연령의 차이가 존재하는지 분석하기 위해 일원분산분석을 실시한 결과, 배유형 집단 간 연령에 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 즉, 배 유형은 고령여성의 연령과 상관 없이 전체가 돌출한 유형이 가장 많으며, 돌출 없이 편평한 비 복부비만 유형이 가장 적은 것으로 나타났다.

4.3.2. 복부지방률 및 비만지수에 따른 고령여성의 배형태 차이

분류된 배 유형에 따라 복부지방률 및 비만관련 지수간의 차이를 분석하기 위해 일원분산분석(One-way ANOVA) 및 사후분석(Scheffe)을 실시하였으며, 이를 통해 비만정도에 따른 배유형의 경향성을 확인하고자 하였다.

분석에 사용된 항목은 4.1.장과 4.2.장의 비만관련 측정항목 및 비만지수에 대한 상관관계 분석, 일원분산분석, 요인분석을 기초로 고령여성의 체형특성을 잘 반영하는

표 4-12. 고령여성의 연령집단에 따른 배유형 분포

	전체돌출형	위아래돌출형	아래돌출형	편평형	전체
70대초반 (70-74)	54 (51.9%)	7 (6.7%)	37 (35.6%)	6 (5.8%)	104 (100%)
70대후반 (75-79)	68 (70.8%)	4 (4.2%)	22 (22.9%)	2 (2.1%)	96 (100%)
80대초반 (80-85)	59 (62.1%)	3 (3.2%)	30 (31.6%)	3 (3.2%)	95 (100%)
전체	181 (61.4%)	14 (4.7%)	89 (30.2%)	11 (3.7%)	295 (100%)

표 4-13. 고령여성 배유형집단 간 연령 차이 비교

	전체돌출형	위아래돌출형	아래돌출형	편평형	F
연령	77.09(3.98)	75.64(4.16)	76.89(4.44)	75.78(4.17)	.837

비만관련 항목으로 판단되는 WHtR과 허리편평률, 복부지방률을 이용하였으며 비교를 위해 통상적으로 사용되는 비만지표인 BMI, WHR을 추가하여 분석하였다. 일원분산분석의 결과는 표 4-14와 같다.

분석결과, 배유형 집단에 따라 복부지방률 및 모든 비만관련지수에 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 또한 복부지방률 및 모든 비만관련지수의 값이 높아짐에 따라 편평형, 아래돌출형, 위아래돌출형, 전체돌출형 순서로 나타나, 고령여성은 비만의 심화에 따라 복부형태가 위와 같은 순서로 변화함을 알 수 있다.

구체적으로 살펴보면, 허리편평률은 사후분석결과 전체돌출형과 위아래돌출형이 동일한 그룹으로 분류되고 아래돌출형과 편평형이 한 그룹으로 분류되어 전체 배유형이 총 두 그룹으로 분류됨을 알 수 있다. 따라서 배유형에 따른 허리편평률의 집단구분이 다른 지수에 비하여 비교적 명확하지 않다고 할 수 있다. 반면에 WHtR, WHR, BMI, 복부지방률의 경우 배유형에 따라 전체돌출형, 위아래돌출형과 아래돌출형, 편평형의 세 그룹으로 분류되어 허리편평률에 비해 배유형에 의한 그룹이 명확하게 구분된다고 할 수 있다.

또한 전체 배유형 중에서 ‘위아래돌출형’의 경우, 사후분석결과 복부지방률 및 모든

표 4-14. 고령여성 배유형집단 간 복부지방률 및 비만지수 차이 비교

	전체돌출형 (n=181)	위아래돌출형 (n=14)	아래돌출형 (n=89)	편평형 (n=11)	F
허리편평률 (허리두께/ 허리너비)	.86(.05)	.83(.06)	.80(.06)	.77(.05)	32.392***
	b		a		
WHtR	.62(.05)	.58(.05)	.56(.05)	.50(.04)	46.071***
	c	b		a	
WHR	.99(.04)	.95(.05)	.93(.06)	.87(.04)	52.304***
	c	b		a	
BMI	26.10(2.79)	24.16(2.47)	23.20(2.84)	20.24(2.25)	33.094***
	c	b		a	
복부지방률	.91(.04)	.88(.04)	.86(.05)	.81(.01)	35.861***
	c	b		a	

p<.01, *p<.001, Scheffe test results a<b<c

비만지수에서 다른 배유형과 묶여 분류되는 결과가 나타났다. 이는 위아래돌출형 유형에서 다른 배유형과 혼재되는 특성이 존재함을 의미하며 앞선 전문가시각평가에서 위아래돌출형의 구분이 어려웠던 것과 동일한 결과라고 할 수 있다.

4.4. 고령여성의 복부지방률 추정식 도출 및 검증

복부지방률은 앞선 분석을 통해 비만관련 항목 및 지수와 높은 상관관계를 보이며, 복부지방률의 증가에 따라 배유형이 구분되며, 경향성이 있음이 밝혀졌다. 또한 WHR, WHtR과 같은 지수들이 인체의 비율로써 간접적으로 복부비만을 나타낸다면, 복부지방률은 측정으로써 복부 내 지방의 양상을 나타내는 장점을 갖는다. 그러나 복부지방률은 키나 둘레 등의 비교적 간단한 인체측정항목을 이용하여 계산하는 다른 지수들과 달리, 측정에 특정 기기를 필요로 한다. 복부지방률은 체성분측정기를 이용하여 짧은 시간 안에 측정이 가능하나, 체성분측정기는 인체에 미세한 교류전류를 흘려보내 생겨나는 임피던스 인덱스(Impedance index)를 통해 체성분을 측정하므로, 전자의료기기가 인체에 부착되어 있는 경우 측정 할 수 없다.

따라서 복부지방률이 고령여성의 복부특성을 나타내는 중요 변수임에도 불구하고 고령자의 경우 심박조율기, 인공심장 또는 인공관절의 사용이 많아 체성분측정이 불가능한 경우가 많기 때문에 간단한 인체 측정으로 복부지방률을 추정하기 위한 추정식을 도출하였다.

분석은 하나의 예측변수를 사용하여 종속변수값을 예측하는 단순회귀분석을 이용하였다. 본 연구에서 두개 이상의 예측변수를 사용하는 중다회귀분석을 사용하지 않고 하나의 예측변수를 사용하는 단순회귀분석을 실시한 이유는 다음과 같다. 회귀분석의 경우 회귀계수를 산출하는 과정에서 역상관행렬을 이용하는데, 예측변수간의 상관성이 지나치게 높으면 신뢰할 수 있는 역행렬을 산출할 수 없고, 따라서 결과적으로 회귀계수를 신뢰할 수 없게 되는데(김효창, 2013), 본 연구에 사용된 항목 및 지수들은 공통적으로 비만 및 인체의 크기를 나타내기 때문에 예측변수 간 높은 상관성이 존재하며, 다중공선성(multicollinearity)이 발생하게 된다. 따라서 이에 대한 대안으로써 종속변수를 복부지방률로 설정하고, 앞선 상관관계 및 요인분석을 기초로 고령여성의 체형을 잘 반영하는 항목으로 나타난 WHtR, 허리편평률을 각각 예측변수로 투입하여 단순회귀분석을 하였으며, 비교를 위해 통상적으로 사용되는 비만지표인 체중, BMI, 허리둘레, WHR을 예측변수로 투입하여 추가적인 회귀식을 구성하였다. 회귀분석 결과는 표 4-15와 같다.

분석결과, 6개의 예측변수를 사용하여 도출한 모든 회귀식의 F값이 $p < .001$ 수준에서 통계적으로 유의했으며 각 회귀식의 회귀계수의 t값 역시 $p < .001$ 수준에서 통계적으로 유의미 한것으로 나타났다. 그러나 허리편평률, WHR, 체중을 예측변수로 투입하여 구성된 회귀식의 설명력은 각각 28.8% ($R^2 = .288$), 37.7% ($R^2 = .377$)로 낮은 설명력을 보였다.

또한 BMI, 허리둘레를 예측변수로 투입하여 구성하는 회귀식의 설명력은 각각 87.8% ($R^2 = .878$), 78.0% ($R^2 = .780$)으로 상대적으로 높게 나타났으나, 예측변수의 회귀계수가 각각 BMI는 .014, 허리둘레는 .001로 나타나 회귀계수가 지나치게 작아져 예측변수의 영향력이 거의 없음을 알 수 있다.

반면에 WHtR을 투입하여 도출한 회귀식은 77.6% ($R^2 = .776$)의 설명력을 가지며, 예측변수의 회귀계수가 .742로 나타나 회귀계수가 지나치게 작아지는 문제가 발생하지 않았다. 회귀분석에서는 회귀식과 회귀계수가 통계적으로 유의미하더라도, 회귀계수가 지나치게 작아져 영향력을 상실하는 등의 문제가 존재하는지를 고려해야 하므로 이를 바탕으로 최종적으로 WHtR을 이용한 회귀식($Y = .446 + .742X$)을 복부지방률 추정 모형으로 도출하였다.

표 4-15. 복부지방률 추정 회귀식

예측변수	B	t - value	R^2	회귀식	F
WHtR	.742	36.09***	.776	$Y = .446 + .742X$	1302.41***
허리편평률	.443	12.33***	.288	$Y = .515 + .443X$	152.79***
체중	.005	26.46***	.651	$Y = .617 + .005X$	700.22***
허리둘레	.001	36.54***	.780	$Y = .443 + .001X$	1335.35***
BMI	.014	52.98***	.878	$Y = .527 + .014X$	2702.80***
WHR	.508	15.09***	.377	$Y = .395 + .508X$	227.726***

종속변수 : 복부지방률, *** $p < .001$

최종적으로 도출한 복부지방률 추정 회귀식이 실제 고령여성의 복부지방률을 반영하는지 확인하기 위하여, 고령여성 378명에 대하여 실제 체성분측정기(InBody 230)를

이용하여 얻은 복부지방률과, 회귀식을 통한 복부지방률 추정값에 유의미한 차이가 존재하는지 분석하였다. 분석은 대응표본 t-분석을 통해 이루어졌으며 결과는 표 4-16에 제시되었다.

표 4-16. 체성분측정 복부지방률과 회귀식 추정값 간 차이 분석

	사례수	평균	표준편차	자유도	t-value
InBody 복부지방률	378	.88	.05	377	-.024 (p=.981)
복부지방률 추정 회귀식 Y값	378	.88	.04		
InBody 복부지방률 - 복부지방률 추정 회귀식 Y값	378	-.00	.02		

분석결과 t값이 -0.024이며 유의수준이 0.981로, 실제 복부지방률과 회귀식을 통한 복부지방률 추정값 간에 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 WHtR을 이용한 복부지방률 추정 회귀식($Y = .446 + .742X$, $Y =$ 복부지방률, $X =$ WHtR)은 실제 복부지방률을 반영한다고 결론 내릴 수 있다.

4.5. 새로운 피험자를 통한 고령여성의 복부비만 경향성 검증

또 다른 복부지방률 추정식 검증 방법으로써, 새로운 고령여성 피험자 30명의 측정데이터를 추정식에 대입하여 복부지방률 추정값을 구한 후, 이를 피험자의 실제 복부지방률과의 비교하여 차이가 존재하는지 검증하였다. 또한 앞선 4.3.2장에서 나타난 복부지방률 정도에 따른 복부형태의 경향성이 새로운 피험자에게서도 동일하게 나타나는지 검증하였다.

4.5.1. 새로운 피험자를 통한 복부지방률 추정식 검증

WHtR(허리둘레/키)을 예측변수로 하는 회귀식을 이용하여 계산한 새로운 고령여성 피험자 30명의 복부지방률 추정값과, 실제 체성분측정기(InBody 230)을 이용하여 얻은 복부지방률 간에 유의한 차이가 있는지 분석하기 위해 대응표본 t-분석을 실시하였으며 결과는 표 4-17에 제시하였다.

분석결과 t값이 -0.030이며 유의수준이 0.976으로 나타나 실제 복부지방률과 회귀식을 통한 복부지방률 추정값 간에 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 WHtR을 이용한 복부지방률 추정 회귀식($Y = .446 + .742X$, $Y = \text{복부지방률}$, $X = \text{WHtR}$)이 새로운 고령여성 피험자 30명을 대상으로 이들의 실제 복부지방률을 반영한다고 할 수 있다.

표 4-17. 새로운 피험자의 체성분측정 복부지방률과 회귀식 추정값 간 차이 분석

	사례수	평균	표준편차	자유도	t-value
InBody 복부지방률	30	.88	.04	29	-.030 (p=.976)
복부지방률 추정 회귀식 Y값	.30	.88	.04		
InBody 복부지방률 -복부지방률 추정 회귀식 Y값	30	-.00	.03		

고령여성의 복부지방률 정도에 따른 복부형태의 경향성이 새로운 피험자에게서도 동일하게 나타나는지 검증하였다. 이를위해 앞서 시각적 평가의 대상이었던 고령여성 378명의 복부지방률과 분류된 복부형태 데이터를 이용하였으며, 각 배유형별 복부지방률의 평균과 표준편차를 고려하여 배유형 경향성 범위를 설정하였다(표 4-18).

결과적으로 전체돌출형의 배유형 경향성 범위는 복부지방률 .87~.95이며, 위아래돌출형의 경향성 범위는 복부지방률 .85~.91, 아래돌출형의 경향성 범위는 복부지방률 .85~.91, 편평형의 경향성 범위는 .80~.82로 설정하였다.

표 4-18. 배유형별 평균, 표준편차와 경향성범위

배유형	복부지방률		배유형 경향성 범위
	평균	표준편차	
전체돌출형	.91	.04	.87~.95
위아래돌출형	.88	.03	.85~.91
아래돌출형	.86	.05	.81~.91
편평형	.81	.01	.80~.82

이후 복부지방률 추정 회귀식을 통해 추출한 복부지방률이 속하는 배유형 경향성 범위와, 전문가에 의한 시각적 평가의 일치성을 확인하는 방식으로 검증을 실시하였다. 시각적 평가는 전문가 7인에게 새로운 30개의 고령여성 측면 인체 형상을 제시한 뒤, 4개의 배유형에 대한 각각의 동의성을 5점 리커트척도(1점=매우 동의한다/ 2점=거의 동의한다/ 3점=보통이다/ 4점=거의 동의하지 않는다/ 5점=매우 동의하지 않는다)로 답변해줄 것을 요청하였다.

앞선 시각적 평가에서와 같이 전문가가 4개의 배유형 중 반드시 하나만 선택하는 방법을 검증단계에서도 사용한다면, 여러 유형이 혼동이 되는 피험자를 고려할 수 없게 된다. 따라서 전문가에게 각 유형으로 분류되는 것에 대한 동의성을 구함으로써 여러유형이 혼동되는 피험자의 경우 어느 유형 사이에서 혼동되는 특성을 가지고 있는지 파악할 수

있으며, 혼동이 되는 원인을 피험자의 3D형상의 실루엣과 측정치와 비교하여 살펴보았다.

새로운 피험자 30명에 대한 경향성 범위에 따른 추정 배유형과 전문가 시각적평가 동의성 점수를 표 4-19에 제시하였다.

표 4-19. 추정 배유형과 시각적평가에 의한 배유형 동의성

피험자	경향성 범위에 따른 추정 배유형		전문가 시각적평가 동의성 점수	
	전체돌출형	0	전체돌출형	점수
피험자 1	전체돌출형	0	전체돌출형	2.71
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	3.86
	아래돌출형	0	아래돌출형	2.57
	편평형		편평형	1.29
피험자 2	전체돌출형	0	전체돌출형	3.71
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	2.29
	아래돌출형	0	아래돌출형	3.00
	편평형		편평형	1.00
피험자 3	전체돌출형	0	전체돌출형	4.86
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.14
	아래돌출형	0	아래돌출형	1.71
	편평형		편평형	1.29
피험자 4	전체돌출형	0	전체돌출형	3.00
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.57
	아래돌출형	0	아래돌출형	4.29
	편평형		편평형	1.29
피험자 5	전체돌출형		전체돌출형	4.43
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.14
	아래돌출형	0	아래돌출형	2.14
	편평형		편평형	1.57
피험자 6	전체돌출형		전체돌출형	4.71
	위아래돌출형		위아래돌출형	1.14
	아래돌출형	0	아래돌출형	1.57
	편평형		편평형	1.57
피험자 7	전체돌출형	0	전체돌출형	4.86
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.14
	아래돌출형	0	아래돌출형	1.29
	편평형		편평형	1.00
피험자 8	전체돌출형	0	전체돌출형	2.57
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.43
	아래돌출형	0	아래돌출형	4.29
	편평형		편평형	1.86

피험자 9	전체돌출형		전체돌출형	1.57
	위아래돌출형		위아래돌출형	1.14
	아래돌출형	0	아래돌출형	4.71
	편평형	0	편평형	1.86
피험자 10	전체돌출형	0	전체돌출형	4.71
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.29
	아래돌출형	0	아래돌출형	2.29
	편평형		편평형	1.00
피험자 11	전체돌출형		전체돌출형	1.14
	위아래돌출형		위아래돌출형	1.14
	아래돌출형	0	아래돌출형	4.86
	편평형	0	편평형	1.57
피험자 12	전체돌출형		전체돌출형	3.14
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.00
	아래돌출형	0	아래돌출형	3.86
	편평형		편평형	1.00
피험자 13	전체돌출형	0	전체돌출형	4.57
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.71
	아래돌출형	0	아래돌출형	2.00
	편평형		편평형	1.00
피험자 14	전체돌출형		전체돌출형	3.14
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.14
	아래돌출형	0	아래돌출형	1.71
	편평형		편평형	4.00
피험자 15	전체돌출형	0	전체돌출형	4.71
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.43
	아래돌출형	0	아래돌출형	1.43
	편평형		편평형	1.14
피험자 16	전체돌출형	0	전체돌출형	1.86
	위아래돌출형		위아래돌출형	4.71
	아래돌출형		아래돌출형	2.14
	편평형		편평형	1.14
피험자 17	전체돌출형	0	전체돌출형	3.43
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.43
	아래돌출형	0	아래돌출형	3.86
	편평형		편평형	1.00

피험자 18	전체돌출형	0	전체돌출형	4.86
	위아래돌출형		위아래돌출형	1.14
	아래돌출형		아래돌출형	1.29
	편평형		편평형	1.00
피험자 19	전체돌출형	0	전체돌출형	4.86
	위아래돌출형		위아래돌출형	1.57
	아래돌출형		아래돌출형	1.14
	편평형		편평형	1.00
피험자 20	전체돌출형		전체돌출형	1.43
	위아래돌출형		위아래돌출형	1.00
	아래돌출형	0	아래돌출형	4.86
	편평형	0	편평형	1.00
피험자 21	전체돌출형	0	전체돌출형	4.71
	위아래돌출형		위아래돌출형	1.43
	아래돌출형		아래돌출형	1.29
	편평형		편평형	1.29
피험자 22	전체돌출형	0	전체돌출형	4.00
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	4.00
	아래돌출형	0	아래돌출형	1.29
	편평형		편평형	1.00
피험자 23	전체돌출형	0	전체돌출형	1.29
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.29
	아래돌출형	0	아래돌출형	5.00
	편평형		편평형	1.00
피험자 24	전체돌출형	0	전체돌출형	3.71
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.00
	아래돌출형	0	아래돌출형	3.71
	편평형		편평형	1.00
피험자 25	전체돌출형	0	전체돌출형	4.43
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.14
	아래돌출형	0	아래돌출형	1.00
	편평형		편평형	2.29
피험자 26	전체돌출형		전체돌출형	3.71
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.00
	아래돌출형	0	아래돌출형	1.00
	편평형		편평형	2.57

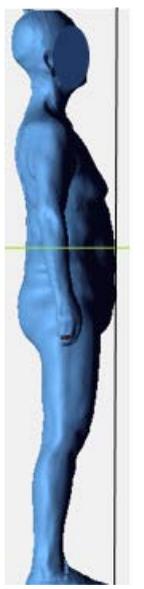
피험자 27	전체돌출형		전체돌출형	1.57
	위아래돌출형		위아래돌출형	1.29
	아래돌출형	0	아래돌출형	4.14
	편평형	0	편평형	2.00
피험자 28	전체돌출형	0	전체돌출형	4.86
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.14
	아래돌출형	0	아래돌출형	2.00
	편평형		편평형	2.00
피험자 29	전체돌출형	0	전체돌출형	1.57
	위아래돌출형	0	위아래돌출형	1.57
	아래돌출형	0	아래돌출형	4.57
	편평형		편평형	1.14
피험자 30	전체돌출형	0	전체돌출형	3.43
	위아래돌출형		위아래돌출형	3.86
	아래돌출형		아래돌출형	1.86
	편평형		편평형	1.00

경향성 범위에 따른 추정 배유형과 시각적평가의 동의성점수에 따른 배유형의 일치 정도를 살펴보면, 전체 피험자 30 명 중 24 명(80%)이 예상되는 경향성 범위에 따라 분류되었으며, 6 명(20%)이 불일치하였다. 그러나 다른 구간은 하나 또는 두개의 복부유형이 제시되는 것과 달리 복부지방률 .87~.91 구간은 세 유형이 모두 겹치는 범위로 나타났으며, 이 범위에 속하는 피험자가 15 명으로 전체의 약 50%에 해당하는 것으로 나타났다. 따라서 이 범위에 속하는 피험자는 일차적으로 경향성 범위에 따라 판정하되, 반드시 어느 한 유형으로 구분할 것이 아니라 실제 인체치수와 인체형상의 실루엣 등 다각적인 고려를 통해 형태와 복부체형의 특성을 판단하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

다음으로, 경향성 범위에 따른 추정 배유형과 실제 전문가평가에 의해 분류된 유형이 일치하지 않는 피험자와, 어느 유형에도 높은 전문가 동의성을 보이지 않은 피험자를 통해, 고령여성의 복부형태 분류 및 추정을 어렵게 하는 요인을 고찰하고자 하였다.

표 4-20 에 경향성 범위에 따른 추정 배유형과 실제 전문가평가에 의한 배유형이 일치하지 않는 6 명의 피험자를 제시하였다.

표 4-20. 배유형 불일치 피험자의 측면 실루엣

측면 실루엣							
피험자		피험자 5	피험자 6	피험자 14	피험자 16	피험자 26	피험자 30
실제 복부지방률		.89	.86	.82	.85	.88	.96
회귀식 추정 복부지방률		.86	.83	.85	.93	.86	.97
추정 배유형	전체				0		0
	위아래	0		0		0	
	아래	0	0	0		0	
	편평						
전문가 동의성	전체	4.43	4.71	3.14	1.86	3.71	3.43
	위아래	1.14	1.14	1.14	4.71	1.00	3.86
	아래	2.14	1.57	1.71	2.14	1.00	1.86
	편평	1.57	1.57	4.00	1.14	2.57	1.00

구체적으로 살펴보면 피험자 5 와, 피험자 26 의 경우 회귀식을 통해 추정된 복부지방률이 실제보다 낮게 추정되어, 실제 복부지방률이 해당되는 범위는 전체돌출형이나 추정범위는 위아래돌출형, 아래돌출형으로 제시되었음을 알 수 있으며 전문가 평가에서는 전체돌출형의 동의성이 가장 높았다. 반면 피험자 14 와 피험자 16 은 회귀식을 통해 추정된 복부지방률이 실제보다 높게 추정되어, 실제 해당되는 범위는 각각 피험자 14 는 아래돌출, 편평형이었으나 위아래, 아래돌출형으로 추정되었고, 피험자 16 은 실제 해당범위가 위아래, 아래돌출형 이었으나 전체돌출형으로 추정되었음을 알 수 있다. 또한 피험자 30 의 경우 실제 복부지방률로 추정되는 배유형과 회귀식에 의해 추정된 유형 모두 전체돌출형이었으나, 전문가 평가의 경우 위아래돌출형의 동의성이 가장 높음을 알 수 있다. 이는 피험자 30 의 인체형상 측면 실루엣과 함께 살펴보았을 때, 실제 위아래돌출형 유형과 측정복의 허리 고무줄 부분 압박으로 인해 배부위가 함몰 된 경우를 구별하기가 힘들음을 의미한다. 측정복의 영향을 구별하기 어려운 이러한 경향은 피험자 16 에서도 동일하게 나타났다.

정리하면, 추정배유형과 전문가평가 배유형이 불일치한 경우의 원인을 크게 두 가지로 요약할 수 있다. 첫째로, 복부지방률 추정식($Y=.446+.742X$, $X=WHtR$)의 경우 회귀식의 설명력이 77.6%으로 실제 복부지방률을 흡사하게 추정하나, 일부 피험자들에게 있어서 실제 복부지방률보다 추정값이 높거나 낮게 나타났다. 둘째로, 고령여성의 경우 측정복의 허리부분 압박으로 인해 복부형태가 변형되는 경우 다른 유형과 혼동되는 결과가 나타났다.

모든 배유형에 높은 동의성을 보이지 않는 피험자를 표 4-21 에 제시하였다.

여기에 해당하는 피험자들은 제시된 4 개의 배 유형 중 어느 유형에도 전문가 동의성 4 점이상의 높은 동의성을 보이지 않았다. 구체적으로 살펴보면, 피험자 1 과 피험자 30 의 경우 측정복의 허리부분 압박으로 인해 복부에 함몰된 형태가 생겼으며 이것이 위아래돌출형과 혼동되는 요인이 되었던 것으로 사료된다. 피험자 2, 피험자 12, 피험자 17, 피험자 24 의 경우 전체돌출형과 아래돌출형 두 유형에서 3 점대의 동의성 점수를 보이는데, 실제 피험자들의 3D 인체형상의 측면 실루엣과 함께 살펴보았을 때 이들은 전체돌출형과 아래돌출형의 특성이 혼재된 경향을 보인다. 측면에서의 복부 형태는

등부위나 다리부위의 형태와는 달리, 골격이 아닌 체지방의 영향을 받는다. 따라서 지방의 분포 정도와 양상에 따라 두 유형이 혼재되어 나타나는 경우인 것으로 사료된다.

정리하면, 어느 한 배유형에 높은 동의성을 나타내지 않은 피험자의 경우 원인은 다음과 같다. 첫째는 측정복의 허리부분 압박에 따른 복부형태의 변형으로 유형구분에 혼동이 되는 경우이며, 둘째는 지방의 분포 정도와 양상에 따라 실제로 두 개의 유형 특성이 혼재되어 나타나는 경우이다.

표 4-21. 모든 유형에 높지않은 동의성을 보이는 피험자의 측면 실루엣

측면 실루엣									
	피험자	피험자 1	피험자 2	피험자 12	피험자 17	피험자 24	피험자 26	피험자 30	
	실제 복부지방률	.89	.91	.88	.89	.90	.88	.96	
	회귀식 추정 복부지방률	.87	.87	.85	.90	.89	.86	.97	
	추정 배유형	전체	0	0		0	0		0
		위아래	0	0	0	0	0	0	
		아래	0	0	0	0	0	0	
		편평							
전문가 동의성	전체	2.71	3.71	3.14	3.43	3.71	3.71	3.43	
	위아래	3.86	2.29	1.00	1.43	1.00	1.00	3.86	
	아래	2.57	3.00	3.86	3.86	3.71	1.00	1.86	
	편평	1.29	1.00	1.00	1.00	1.00	2.57	1.00	

본 연구에서 도출한 고령여성 복부지방률 추정 모형식과 복부지방률에 따른 배유형 경향성을 검증하기 위해, 새로운 피험자 30 명을 대상으로 회귀식을 통해 도출한 복부지방률이 속하는 배유형 경향성 범위와 전문가에 의한 시각적 평가의 일치성을 확인하였다. 또한 위의 과정에서 불일치한 피험자와, 어느 배유형에도 높은 전문가 동의성을 보이지 않은 피험자를 대상으로 3D 인체 형상의 측면 실루엣과 비교하여 고찰하였다.

그 결과, 새로운 피험자 30 명에 대한 전문가 평가 결과와, 배유형 경향성 범위에 의한 배유형 추정의 정확성을 어느 정도 검증할 수 있었으며 따라서 고령여성의 복부지방률 증가에 따른 배유형의 경향성이 존재함을 확인하였다. 그러나 여러 배유형이 혼재되어 발생하는 경향성 범위가 존재하였으며, 불일치하거나 한 유형으로 명확하게 판정되지 않은 피험자들을 고찰한 결과 이들은 인체 실루엣상에서 여러 유형의 특성이 함께 나타났다. 또한 고령자의 경우 피부의 노화 특성으로 인해 측정복 하의에 의한 인체형태, 특히 복부의 변형이 두드러지게 나타나 배유형의 분류에 혼동이 발생하였다. 또한 복부의 형태는 골격보다는 지방의 영향을 받는 부위로, 지방의 분포 정도나 양상에 따라 쉽게 형태가 변화하기 때문에 여러 유형의 중간특성을 보이는 피험자가 발견되었다. 이러한 이유로 본 연구는 배유형에 따라 명확히 구분되는 복부지방률 범위를 세밀하게 제공하지 않았으나, 복부지방률의 증가에 따른 배유형의 변화의 경향성을 파악하였으며 기존에 비만판정에 활용되고 있는 지수인 WHtR, 복부지방률과 복부의 형태와의 관계성을 파악하였다. 그러므로 유형구분이 어려운 피험자는 경향성 범위에 따른 추정 배유형, 인체의 측면 실루엣, 인체치수 등의 다각적인 고려를 통해 형태를 판단하는 것이 필요하며, 이러한 결과를 토대로 추후 복부유형에 따른 복부지방률 기준범위를 더욱 세분화하는 것이 가능 할 것이다.

4.6. 연구결과 고찰 및 제언

본 연구는 고령여성의 체형 및 비만특성을 고찰하고 이들의 배유형을 시각적으로 분류했으며, 고령여성의 복부비만 정도와 형태에 직접적으로 영향을 미치는 복부지방률을 특정 기기 없이 간단한 인체측정 항목을 통해 추정할 수 있는 복부지방률 추정식을 제시하였다. 또한 본 연구는 배유형에 따라 명확히 구분할 수 있는 복부지방률 범위를 세밀하게 제공하지 않았으나, 복부지방률의 증가에 따른 배유형의 변화의 경향성을 파악하여 배유형 경향성 범위를 제공하였으며, 추후 복부유형에 따른 복부지방률 기준범위를 세분화 하는데 활용될 수 있는 정보를 제공하는데 기여하고자 하였다. 이와 더불어 기존에 유병률을 기준으로 하는 의학분야의 비만판정지수와 인체 형태간의 관계성을 파악하여, 의류학 분야에서 고령여성의 체형을 연구하는데 활용될 수 있는 지수를 파악하는데 기여하고자 하였으며, 현장에서 비만판정기준으로 활용되고 있는 지수인 WHtR(허리둘레/키), 복부지방률과 고령여성의 복부의 형태 간의 관계성을 파악하였다.

그러나 여러 배유형이 혼재되어 나타나는 대상자들이 있기 때문에 각 배유형의 차이점과 평가기준에 대한 깊은 연구가 필요할 것으로 사료된다. 또한 각 배유형 별로 나타나는 특성을 어떻게 패턴에 반영하여 맞춤새 및 착용감을 향상시킬 것인가에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다. 이와 더불어 본 연구에서 고령여성을 대상으로 하여 복부 형태를 분류하고 분석하는데 있어서, 측정복에 의한 복부의 변형이 분석을 어렵게 하는 원인이 되었다. 따라서 고령여성을 대상으로 하는 측정사업에서의 측정복 개선 및 측정복에 의해 일어난 인체의 변형을 어떻게 처리할 것인가에 대한 논의가 필요할 것이다.

5. 요약 및 결론

본 연구는 한국 고령여성을 대상으로 고령자의 체형과 비만 특성 및 경향을 정의하고, 통상적으로 사용되는 다양한 비만 지표들의 고령여성에의 적용타당성 여부를 고찰하였다. 또한 고령여성의 체형 특성을 잘 나타내는 주요 인체치수 및 지수를 활용하여 복부지방률 추정 모형을 제시함으로써, 특정 기기 없이 간단한 계산식으로 고령여성의 복부비만율을 추정할 수 있는 추정식을 제시하였다. 이와 더불어 복부지방률에 따라 복부 유형의 형태적 차이가 존재하는지를 분석함으로써, 복부 비만 정도에 따른 고령자의 복부 비만 경향을 제시하였으며 이러한 과정을 통해 통상적으로 사용되는 비만지표와 복부형태 간의 관계를 분석하였다. 본 연구의 내용을 요약하면 다음과 같다.

첫째, ‘2014 고령자 3D 인체형상측정조사 개발사업’의 70~85세 고령여성 378명과 ‘제 7차 한국인인체치수조사사업’의 20대 여성 661명을 연령에 따라 5세 간격 연령 그룹으로 분할하여 측정항목과 비만관련 지수의 비교를 실시하였으며, 이를 통해 고령여성에게 나타나는 체형 및 비만특성을 고찰하였다. 연령집단과 비만지수(BMI, WHR, WHtR, WC)에 따른 분포를 살펴본 결과, BMI 기준으로 비만을 판정했을 때 20대 연령집단의 경우 정상범위에서 가장 높은 빈도를 보였으며 비만 빈도의 경우 상대적으로 낮은 빈도를 보였다. 반면에 고령여성 연령집단은 모두 비만 I, 과체중 순으로 높은 빈도를 보였다. WHR, WHtR, WC 기준으로 비만의 분포를 보면, 20대 연령집단은 대부분이 정상범위에 분포하고 있었으나 고령여성 연령집단의 경우 대부분이 비만범위에 분포함이 나타났다. 이를 통해 고령여성의 경우, 20대 여성에 비하여 비만경향이 현저하며 특히 WHR, WHtR, WC와 같은 중심성비만 판정지수로 비만을 분류했을 때 대부분이 비만으로 분류되기 때문에 이들의 체형을 이해하기 위해 복부비만을 필수적으로 고려해야 함을 알 수 있다.

또한 측정항목 5개와 지수지 10개에 대하여 20대와 고령여성 연령집단에 따른 차이를 분석한 결과, 고령여성 연령그룹에서 나이가 증가함에 따라 키가 감소하는 경향이 나타났다. 또한 인체에 대한 복부의 비율을 나타내는 항목들이 고연령 그룹일수록 증가함이 나타났다. 또한 고령여성은 연령그룹에 따라 허리의 편평률이 변화하여, 고연령일수록 허리수준

의 단면이 타원형에서 원형으로 변화하는 비만경향이 있음을 알 수 있다.

고령여성의 비만관련 항목간 관계성을 분석한 결과, 키와 상관없이 비만경향에 따라 둘레, 너비, 두께, BMI 및 비만지수가 증가하는 경향이 있었으며 복부지방률과 WHtR은 체간부둘레와 높은 상관을 보여 고령여성의 중심성비만 체형을 나타내는 지수로써 유용함이 밝혀졌다.

둘째, 고령여성의 비만관련 지수와 관계를 갖는 비만관련 측정 항목 17개, 지수치 8개를 이용하여 고령자의 비만체형을 구성하는 공통적인 요인을 추출하였다. 그 결과 고령여성의 체형을 구성하는 비만관련 요인으로 ‘요인 1 : BMI 및 체지방관련, 체간부둘레와 사지윗부분둘레관련 요인’, ‘요인 2 : 둘레지수치와 허리~젖가슴아래둘레 요인’, ‘요인 3 :편평지수와 배, 엉덩이 두께 항목 요인’, ‘요인 4 :사지말단둘레 요인’의 총 4개 요인이 도출되었다. 요인1이 전체변량의 가장 많은 부분(66.16%)을 설명한다는 점으로 보았을 때, 고령여성의 체형에서 나타나는 주된 비만 특성이 내장지방의 증가에서 기인한 체내지방의 증가와 이에따른 체간부 둘레의 증가임을 알 수 있다. 또한 요인2와 3을 통해 중심성 비만을 나타내는 둘레지수치요인과 체간부의 편평률이 고령여성의 비만특성을 설명함을 알 수 있으며, 사지에서는 상대적으로 비만경향이 적게 나타남을 알 수 있다.

셋째, 본 연구의 대상인 고령여성 378명 중 변형이 심한 대상을 제외한 365명의 3D 인체형상의 측면을 이용하여 복부형태 유형에 대한 전문가 시각적 평가를 실시하였다. 제시한 복부유형은 전체돌출형, 위아래돌출형, 아래돌출형, 편평형의 4가지 유형이었으며, 전문가 7인에게 요청하여 각 형상이 해당하는 배유형을 선택해 줄 것을 요청하였다. 분석은 전문가 일치도 5인 이상을 기준으로 실시하였다. 배유형 시각적평가의 전체 일치도는 88.52%였다. 유형별로는 전체돌출형의 일치도가 88.95%로 가장 높고 이후 아래돌출형 일치도 88.92%, 편평형 일치도 88.31% 순이었으며 위아래돌출형의 일치도가 80.61%로 가장 낮았다. 이는 위아래돌출형 유형이 시각적으로 분류하기 가장 힘들며, 다른 유형과 혼재되는 특성이 있음을 의미한다.

시각적으로 분류된 배유형별 분포는 고령여성의 연령과 관계 없이 전체돌출형(61.4%), 아래돌출형(30.2%), 위아래돌출형(4.7%), 편평형(3.7%) 순으로 나타났다. 이

를 통해 우리나라 고령여성의 복부는 전체가 돌출하거나 아래가 돌출한 유형이 대부분이며, 복부의 돌출 없이 편평한 유형은 매우 적은 분포를 보임을 알 수 있다.

배유형에 따른 복부지방률 및 비만관련지수(WHtR, WHR, BMI, 허리편평률)의 차이를 분석한 결과, 배유형에 따라 모든 복부지방률 및 비만관련지수에 차이가 나타남으로써 비만의 심화에 따라 복부의 형태가 편평형, 아래돌출형, 전체돌출형 순으로 변화한다는 것이 발견되었다. 위아래돌출형의 경우 사후분석에서 다른 배 유형과 묶여 분류되는 경향이 있어, 다른 배유형과 혼재되는 특성이 존재하였다.

넷째, 복부지방률은 복부 내 지방의 양상을 나타내고 비만관련 항목 및 지수와 높은 상관관계를 보이며 정도에 따라 배유형의 차이가 존재하기 때문에, 체성분 측정기기가 없을 시에도 간단한 인체측정 항목을 통해 이를 추정할 수 있는 추정식을 구성하였다. 종속 변수를 복부지방률로 설정하고, 앞선 상관관계 및 요인분석을 기초로 고령여성의 체형을 잘 반영하는 항목으로 나타난 WHtR, 허리편평률을 사용하여 회귀식을 구성하였으며, 비교를 위해 통상적으로 사용되는 비만지표인 체중, BMI, 허리둘레, WHR을 예측변수로 하는 회귀식을 추가하였다. 분석결과, 모든 회귀식과 회귀식의 회귀계수가 통계적으로 유의하였다. 그러나 회귀식이 복부지방률에 대하여 가지는 설명력과 예측변수의 영향력을 고려하여 최종적으로 WHtR을 예측변수로 하는 복부지방률 추정식($Y=.446+.742X$, $X=WHtR$)이 도출되었으며, 복부지방률에 대하여 77.6%의 설명력을 가지는 것으로 나타났다.

또한 도출한 WHtR을 이용한 복부지방률 추정 회귀식의 검증에 위해, 체성분측정기(InBody 230)으로 측정한 실제복부지방률과 회귀식을 통한 복부지방률 추정값의 차이를 분석하였으며, 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타나 WHtR을 이용한 복부지방률 추정 회귀식($Y=.446+.742X$)는 실제 복부지방률을 반영함이 나타났다.

다섯째, 복부지방률 추정식 검증으로써 새로운 고령여성 피험자 30명의 측정데이터를 추정식에 대입하여 복부지방률 추정값을 구한 후, 실제복부지방률과의 차이를 분석하였다. 또한 복부지방률 정도에 따른 배형태의 경향성이 새로운 피험자에게서도 동일하게 나타나는지 확인하였다.

새로운 고령여성 피험자 30명에 대하여 WHtR을 예측변수로 하는 복부지방률 추정 회귀식의 값과, 실제 체성분측정기(InBody 230)을 이용하여 얻은 실제 복부지방률 간의 차이를 분석한 결과 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

고령여성의 복부지방률 정도에 따른 복부형태의 경향성이 새로운 피험자에게서도 동일하게 나타나는지 검증하기 위해, 앞서 365명의 복부지방률과 분류된 복부형태 데이터를 이용하여 각 유형별 배유형 경향성 범위를 제시하였다. 경향성 범위는 유형별 평균과 표준편차를 바탕으로 전체돌출형 .87~.95, 위아래돌출형 .85~.91, 아래돌출형 .81~.91, 평편형 .80~.82로 제시하였다. 이후 전문가 7인을 대상으로 시각적 평가를 실시하여 30명의 새로운 피험자에 대해 각 배유형에 대한 동의성 정도를 5점 리커트척도로 응답 받았으며, 복부지방률 추정 회귀식 값이 속하는 배유형 경향성 범위에 따라 분류되는 배유형과의 일치성을 확인하였다. 그 결과, 전체 피험자 30명중 24명(80%)이 예상되는 경향성 범위와 시각적 평가가 일치하였으며 6명이 불일치 함으로써 복부지방률 증가에 따른 배유형의 경향성이 나타났다. 그러나 하나 또는 두개의 추정유형이 제시되는 다른 구간과 달리, 복부지방률 .87~.91구간은 전체돌출형, 위아래돌출형, 아래돌출형 세 유형이 모두 겹치는 범위로 나타났으며 이 범위에 속하는 피험자가 15명으로 전체의 약 50%에 해당하는 것으로 나타났다. 따라서 이러한 경우 일차적으로 배유형 경향성 범위에 따라 판단하되, 인체 측면 형상 및 실루엣, 인체치수 등 다각적인 접근을 통해 판정해야 할 것으로 사료된다. 경향성 범위에 따른 추정 배유형과 실제 전문가평가에 의해 분류된 유형이 일치하지 않는 피험자와, 어느 유형에도 높은 전문가 동의성을 보이지 않은 피험자를 통해 고령여성의 배형태 분류 및 추정을 어렵게 하는 요인을 고찰하였다. 그 결과, 이러한 피험자들은 인체 실루엣상에서 여러 유형의 특성이 혼재하여 나타났으며, 또한 고령자의 경우 피부의 노화 특성으로 인해 측정복에 의한 인체형태, 특히 복부의 변형이 두드러지게 나타나 배유형의 판정에 혼동이 발생하였다. 따라서 측정복 개선 및 측정복에 의해 일어난 인체의 변형을 어떻게 처리할 것인가에 대한 논의가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- Armellini, F., Zamboni, M., Perdichizzi, G., Greco, A., Napoli, N., Pandolfo, I., . . . Bosello, O. (1996). Computed tomography visceral adipose tissue volume measurements of Italians. Predictive equations. *European Journal of Clinical Nutrition*, 50(5), 290–294.
- Baumgartner, R. N. (2000). Body composition in healthy aging. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904(1), 437–448.
- Bjorntorp, P. (1987). Classification of obese patients and complications related to the distribution of surplus fat. *American Journal of Clinical Nutrition*, 45(5), 1120–1125.
- Bray, G. (1998). Evaluation of total and regional body composition. *Handbook of Obesity*. New York–Basel: Marcel Dekker, Inc, 831–854.
- Burkhauser, R. V., Cawley, J. (2008). Beyond BMI: the value of more accurate measures of fatness and obesity in social science research. *Journal of Health Economics*, 27(2), 519–529.
- 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*, 16, 731–731.
- Ding, J., Kritchevsky, S. B., Newman, A. B., Taaffe, D. R., Nicklas, B. J., Visser, M., . . . Rubin, S. M. (2007). Effects of birth cohort and age on body composition in a sample of community-based elderly. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 85(2), 405–410.
- Gallagher, D., Visser, M., Sepulveda, 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.
- Garrow, J. S., Webster, J. (1984). Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. *International Journal of Obesity*, 9(2), 147–153.
- Grover, S. A., Kaouache, M., Rempel, P., Joseph, L., Dawes, M., Lau, D. C., Lowensteyn, I. (2015). Years of life lost and healthy life-years lost from diabetes and cardiovascular disease in overweight and obese people: a modelling study. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 3(2), 114–122.

- Hsieh, S., 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*, 27(5), 610–616.
- Hsieh, S. D., Yoshinaga, H. (1995). Waist/height ratio as a simple and useful predictor of coronary heart disease risk factors in women. *Internal Medicine*, 34(12), 1147–1152.
- Kohara, K. (2014). Sarcopenic obesity in aging population: current status and future directions for research. *Endocrine*, 45(1), 15–25.
- KOSIS. (2016). 연령별 성별 대사증후군 위험요인별 유병률.
- Larsson, B., Svärdsudd, K., Welin, L., Wilhelmsen, L., Björntorp, P., Tibblin, G. (1984). Abdominal adipose tissue distribution, obesity, and risk of cardiovascular disease and death: 13 year follow up of participants in the study of men born in 1913. *Br Med J (Clin Res Ed)*, 288(6428), 1401–1404.
- Pi-Sunyer, F. X., Becker, D. M., Bouchard, C., Carleton, R., Colditz, G., Dietz, W., . . . Hansen, B. (1998). Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 68(4), 899–917.
- 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.
- WHO. (2000a). The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment, World Health Organization.
- WHO. (2000b). Obesity: preventing and managing the global epidemic, World Health Organization.
- WHO. (2008). Waist circumference and waist-hip ratio. Report of a WHO Expert Consultation. Geneva, World Health Organization, 8–11.
- 고진호, 김기진. (2007). 성인여성의 체지방률, BMI 및 허리둘레로 구분한 비만유형간 신체 구성의 비교. *한국발육발달학회지*, 15(1), 1–7.
- 국가기술표준원. (2014). *고령자 3D 인체형상측정조사 개발사업 최종보고서*.
- 국가기술표준원. (2015). *제7차 한국인 인체치수조사사업 최종보고서*.
- 김경화, 최혜선. (1995). 노년기 여성 체형의 특성 및 유형화. *복식*, 26(단일호), 279–288.
- 김수아, 최혜선. (2009). 인체 형상 데이터를 이용한 실버 여성 3 차원 체형 연구. *복식문화연구*, 17(6), 1099–1111.

- 김영숙, 손희순. (1996). 노년기 여성의 상반신 체형의 유형화. *대한가정학회지*, 34(3), 219-232.
- 김인순, 성화경. (2002). 노년기 여성의 체형유형화에 관한 연구. *한국의류학회지*, 26(1), 27-38.
- 김정수. (2010). 복부비만 노인의 건강수준 측정도구 개발. *한국노년학*, 30, 1095-1106.
- 김정연. (1998). 비만 지표의 차이가 비만평가에 미치는 영향. *한방재활의학과학회지*, 8(2), 338-346.
- 김태년. (2015). 심혈관대사질환 예측인자로서 허리둘레/신장비의 유용성. *대한비만학회지*, 24(2), 92-94.
- 김혜경, 권숙희, 김순자, 박은주, 서추연, 이숙녀, 조정미. (1997). *피부 인간공학 실험설계 방법론*. 서울: 교문사.
- 김효숙, 이소영. (2011). 40~ 60 대 비만체형 여성의 인체 형상 연구. *한국디자인포럼*, 31, 7-16.
- 김효창. (2013). *혼자서 완성하는 통계분석*. 서울: 학지사.
- 나정선. (2005). 여성의 신체구성평가를 위한 비만도 및 과체중 관련 지수의 타당성. 숙명여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 남윤자, 최인순. (1997). 노인여성의 측면체형 분석. *한국복식학회지*, 34, 19-36.
- 남윤자, 최인순. (1999). 노년여성의 하반신 체형분류 및 특성. *복식문화연구*, 7(1), 154-164.
- 대한비만학회. (2001). *임상 비만학 (제 2 판)*. 서울: 고려의학.
- 문현경, 김유진. (2005). 한국노인에서 심장혈관계 질환 위험인자에 대한 비만지표인 체질량지수, 허리-엉덩이둘레비, 및 허리둘레의 타당도 비교. *한국영양학회지*, 38(6), 445-454.
- 박선미. (2009). 의류 산업을 위한 노인 여성 하반신의 파라메트릭 가상바디 생성 연구, 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 보건복지부. (2016). 2014 국민건강통계.
- 손부현, 홍경희. (2005). 보문: 중년 비만 여성의 기존 재킷 패턴 특성에 따른 착시효과 및 공극량 분석. *한국의류학회지*, 29(8), 1114-1124.
- 신승욱, 최윤선, 이영미, 윤도경, 조경환, 홍명호, 장정애. (2001). 컴퓨터 단층촬영을 통한 복부내장 지방량과 단순비만지표와의 상관관계. *가정의학회지*, 22, 316-322.
- 심우진, 류수민, 신승우, 김길수. (2006). 비만치료에 유용한 단순비만지표의 선별. *한방비만학회지*, 6, 69-80.
- 여혜린, 권영숙. (2005). 노년기 의생활 실태 조사. *한국의류학회지*, 29(1), 177-188.
- 유진숙, 송운경, 임형호. (2010). 비만 성인에서 복부 내장지방과 단순 비만 지표와의 연관성 연구. *한방재활의학과학회지*, 20(2), 129-143

- 이경화. (2009). 비만 여성의 체형 특성 분석을 위한 비만 판정 지수의 비교. *복식문화연구*, 17(6), 1141-1154.
- 이성지. (2013). 비만 남성의 체형분류 및 토르소 원형 개발, 서울대학교 대학원 박사학위 논문.
- 이소영, 김효숙. (2004). 60 대 노년 여성의 체간부 체형분류. *한국의류학회지*, 28(11), 1426-1437.
- 이순원, 김구자, 남윤자, 노희숙, 정명숙, 최유경. (2002). *의복 체형학*. 서울: 교학연구사.
- 이정임, 이양경. (2008). 노년여성의 측면체형 유형화-측면 자세와 비만도를 중심으로-. *한국패션디자인학회지*, 8(2), 1-22.
- 이정진, 서미아. (2009). 지수치를 이용한 60대 노년 여성의 체형 유형화에 관한 연구. *한국의류학회지*, 28(2), 36-42.
- 이주희. (2015). 노인 비만의 이해와 고도비만 수술의 적용. *대한비만대사외과학회지*, 4(1), 6-10.
- 이효진, 김주연, 김진. (2006). 노년 여성의 팬티 디자인 개발을 위한 하반신 체형 연구 (제 2 보)-전라북도 거주 60, 70 대 여성을 중심으로. *복식문화연구*, 14(1), 79-92.
- 정동욱, 조영혜, 이상엽. (2012). 노인비만의 평가, 동반질환 및 관리. *대한비만학회*, 21(2), 77-83.
- 최인순, 남윤자. (1995). 노년 여성의 연령집단별 동체부 형태 분석. *대한가정학회지*, 33(6), 255-268.
- 최인순, 남윤자. (1997). 노인여성의 측면체형 분석. *한국복식학회지*, 34(단일호), 19-36.
- 최지은, 최성근, 노호성. (2007). 내장지방형비만 여대생의 내장지방 면적 평가를 위한 지표개발. *운동영양학회지*, 11(2), 69-74.
- 통계청. (2011). *장래인구추계 : 2010년~2060년*.
- 통계청. (2016). *2015년 생명표*.
- 함옥상. (1997). 노년층 여성의 의복구성을 위한 체형분석. *계명대학교생활과학연구소 과학논집*, 23(단일호), 161-173.

www.inbody.com (인바디)

www.kostat.go.kr (통계청)

www.kats.go.kr (기술표준원)

www.sizekorea.kats.go.kr (사이즈코리아)

부 록

< 부록 1 > 체간부들레 항목 간 상관관계 분석 표

< 부록 2 > 체간부들레 항목과 사지들레 항목 간 상관관계 분석 표

< 부록 3 > 체간부들레 항목과 너비, 두께 항목 간 상관관계 분석 표

< 부록 4 > 체간부들레 항목과 지수치 및 계산항목 간 상관관계 분석 표

< 부록 5 > 체간부들레 항목과 높이, 무게, 체성분 항목 간 상관관계 분석 표

< 부록 6 > 사지들레 항목 간 상관관계 분석 표

< 부록 7 > 사지들레 항목과 너비, 두께 항목 간 상관관계 분석 표

< 부록 8 > 사지들레 항목과 지수치 및 계산항목 간 상관관계 분석 표

< 부록 9 > 사지들레 항목과 높이, 무게, 체성분 항목 간 상관관계 분석 표

< 부록 10 > 너비, 두께 항목 간 상관관계 분석 표

< 부록 11 > 너비, 두께 항목과 지수치 및 계산항목 간 상관관계 분석 표

< 부록 12 > 너비, 두께 항목과 높이, 무게, 체성분 항목 간 상관관계 분석 표

< 부록 13 > 높이, 무게, 체성분 항목 간 상관관계 분석 표

< 부록 1 > 체간부들레 항목 간 상관관계 분석 표

	목 들 레	가 슴 들 레	젓 가 슴 들 레	젓 가 슴 아 래 들 레	허 리 들 레	배 들 레	배 꼽 수 준 허 리 들 레	엉 덩 이 들 레
목들레	1							
가슴들레	.743**	1						
젓가슴들레	.709**	.916**	1					
젓가슴아래들레	.724**	.890**	.946**	1				
허리들레	.717**	.873**	.929**	.923**	1			
배들레	.694**	.820**	.869**	.864**	.911**	1		
배꼽수준허리들레	.715**	.715**	.896**	.886**	.802**	.857**	1	
엉덩이들레	.643**	.787**	.778**	.771**	.650**	.694**	.802**	1

** p<.01

< 부록 2 > 체간부들레 항목과 사지들레 항목 간 상관관계 분석 표

	넙 다 리 들 레	무 릎 들 레	장 판 지 들 레	종 아 리 최 소 들 레	발 목 최 대 들 레	편 위 팔 들 레	편 팔 꿈 치 들 레	손 목 들 레
목들레	.560**	.580**	.559**	.482**	.472**	.687**	.645**	.608**
가슴들레	.673**	.633**	.632**	.530**	.503**	.845**	.766**	.636**
젓가슴들레	.632**	.614**	.592**	.505**	.494**	.793**	.701**	.587**
젓가슴아래들레	.617**	.361**	.588**	.521**	.522**	.765**	.703**	.617**
허리들레	.662**	.645**	.595**	.516**	.487**	.715**	.715**	.583**
배들레	.694**	.683**	.612**	.612**	.519**	.768**	.710**	.591**
배꼽수준허리들레	.650**	.653**	.578**	.505**	.494**	.781**	.704**	.586**
엉덩이들레	.840**	.784**	.699**	.650**	.614**	.763**	.765**	.649**

** p<.01

< 부록 3 > 체간부들레 항목과 너비, 두께 항목 간 상관관계 분석 표

	허리너비	배너비	엉덩이너비	넓다리너비	허리두께	배두께	엉덩이두께	넓다리두께	배들출엉덩이두께
목들레	.674**	.579**	.430**	.463**	.700**	.707**	.638**	.569**	.692**
가슴들레	.814**	.710**	.551**	.612**	.828**	.828**	.717**	.634**	.803**
젓가슴들레	.854**	.720**	.530**	.582**	.888**	.866**	.758**	.589**	.813**
젓가슴아래들레	.846**	.697**	.519**	.548*	.894**	.860**	.754**	.570**	.808**
허리들레	.914**	.747**	.564**	.615**	.948**	.910**	.779**	.585**	.855**
배들레	.844**	.803**	.662**	.642**	.868**	.897**	.790**	.626**	.853**
배꼽수준허리들레	.857**	.766**	.575**	.599**	.904**	.898**	.780**	.579**	.851**
엉덩이들레	.781**	.817**	.787**	.795**	.742**	.795**	.708**	.716**	.776**

** p<.01

< 부록 4 > 체간부들레 항목과 지수치 및 계산 항목 간 상관관계 분석 표

	허리너비 / 허리너비	배너비 / 배너비	엉덩이너비 / 엉덩이너비	넓다리너비 / 넓다리너비	WHR	AHR	WAR	WHRtR	BMI	배들출엉덩이두께 - 배두께
목들레	.409**	.517**	.498**	.360	.489**	.357	.348	.620**	.731**	-.068
가슴들레	.469**	.585**	.529**	.320	.591**	.388	.474**	.755**	.855**	-.099
젓가슴들레	.524**	.629**	.581**	.286	.691**	.495**	.509**	.842**	.878**	-.184
젓가슴아래들레	.540**	.635**	.582**	.287	.686**	.494**	.506**	.836**	.870**	-.178
허리들레	.560**	.671**	.591**	.254		.531**		.927**	.898**	-.189
배들레	.497**	.609**	.577**	.287	.704**			.810**	.862**	-.157
배꼽수준허리들레	.550**	.640**	.588**	.262	.577**	.542**	.484**	.855**	.863**	-.164
엉덩이들레	.355	.456**	.419**	.274			.252	.678**	.840**	-.080

** p<.01

- WHR과 허리들레, WHR과 엉덩이들레, AHR과 배들레, AHR과 엉덩이들레, WAR과 허리들레, WAR과 배들레는 자기상관이므로 제외함.

< 부록 5 > 체간부들레 항목과 높이, 무게, 체성분 항목 간 상관관계 분석 표

	키	허리높이	몸무게	체지방량	복부지방률
목들레	.244	.194	.757**	.695**	.696**
가슴들레	.294	.234	.893**	.850**	.851**
젓가슴들레	.211	.166	.871**	.863**	.862**
젓가슴아래들레	.212	.163	.866**	.844**	.835**
허리들레	.171	.126	.867**	.874**	.883**
배들레	.238	.201	.870**	.856**	.852**
배꼽수준허리들레	.233	.193	.868**	.862**	.836**
엉덩이들레	.333	.260	.898**	.850**	.787**

** p<.01

< 부록 6 > 사지들레 항목 간 상관관계 분석 표

	넙다리들레	무릎들레	장판지들레	종아리최소들레	발목최대들레	편위팔들레	편팔꿈치들레	손목들레
넙다리들레	1							
무릎들레	.767**	1						
장판지들레	.760**	.745**	1					
종아리최소들레	.674**	.733**	.780**	1				
발목최대들레	.587**	.680**	.653**	.807**	1			
편위팔들레	.763**	.684**	.665**	.550**	.458**	1		
편팔꿈치들레	.710**	.754**	.714**	.669**	.592**	.808**	1	
손목들레	.600**	.644**	.644**	.724**	.722**	.605**	.760**	1

** p<.01

< 부록 7 > 사지들레 항목과 너비, 두께 항목 간 상관관계 분석 표

	허리너비	배너비	엉덩이너비	넙다리너비	허리두께	배두께	엉덩이두께	넙다리두께	배돌출엉덩이두께
넙다리들레	.667**	.689**	.681**	.792**	.579**	.652**	.549**	.852**	.675**
무릎들레	.654**	.694**	.680**	.720**	.583**	.654**	.538**	.676**	.646**
장딴지들레	.625**	.594**	.593**	.640**	.521**	.579**	.461**	.666**	.578**
종아리최소들레	.528**	.547**	.547**	.596**	.443**	.497**	.432**	.565**	.504**
발목최대들레	.495**	.529**	.564**	.536**	.429**	.473**	.400**	.478**	.449**
편위팔들레	.768**	.674**	.561**	.686**	.752**	.784**	.686**	.729**	.779**
편팔꿈치들레	.689**	.642**	.538**	.628**	.669**	.718**	.623**	.659**	.733**
손목들레	.558**	.559**	.511**	.492**	.549**	.596**	.532**	.522**	.592**

** p<.01

< 부록 8 > 사지들레 항목과 지수치 및 계산항목 간 상관관계 분석 표

	허리 두께 / 허리 너비	배 두께 / 배 너비	엉덩이 두께 / 엉덩이 너비	넙다리 두께 / 넙다리 너비	W H R	A H R	W A R	W H t R	B M I	배돌출 엉덩이 두께 - 배두께
넙다리들레	.216	.361	.294	.445**	.198	.070	.220	.552**	.771**	.045
무릎들레	.233	.361	.283	.284	.225	.128	.199	.537**	.759**	-.045
장딴지들레	.164	.336	.239	.332	.236	.126	.218	.482**	.718**	-.023
종아리최소들레	.137	.257	.228	.237	.156	.068	.157	.414**	.629**	.006
발목최대들레	.151	.239	.185	.178	.145	.072	.137	.341	.531**	-.085
편위팔들레	.399	.556**	.492**	.379	.471**	.277	.409**	.711**	.850**	-.039
편팔꿈치들레	.341	.486**	.431**	.334	.356	.212	.313	.592**	.783**	.022
손목들레	.284	.383	.347	.271	.264	.158	.224	.442**	.642**	-.033

** p<.01

< 부록 9 > 사지둘레 항목과 높이, 무게, 체성분 항목 간 상관관계 분석 표

	키	허리높이	몸무게	체지방량	복부지방률
넓다리둘레	.279	.180	.811**	.761**	.693**
무릎둘레	.274	.205	.797**	.727**	.653**
장판지둘레	.294	.188	.775**	.627**	.566**
종아리최소둘레	.266	.167	.680**	.571**	.483**
발목최대둘레	.384	.336	.659**	.505**	.390
편위팔둘레	.217	.135	.848**	.840**	.846**
편팔꿈치둘레	.313	.223	.839**	.753**	.744**
손목둘레	.366	.285	.744**	.589**	.577**

** p<.01

< 부록 10 > 너비, 두께 항목 간 상관관계 분석 표

	허리너비	배너비	엉덩이너비	넓다리너비	허리두께	배두께	엉덩이두께	넓다리두께	배돌출엉덩이두께
허리너비	1								
배너비	.785**	1							
엉덩이너비	.635**	.813**	1						
넓다리너비	.637**	.726**	.817**	1					
허리두께	.821**	.656**	.471**	.529**	1				
배두께	.791**	.680**	.467**	.553**	.915**	1			
엉덩이두께	.677**	.572**	.326	.432**	.784**	.867**	1		
넓다리두께	.577**	.556**	.448**	.618**	.519**	.635**	.569**	1	
배돌출엉덩이두께	.752**	.659**	.438**	.554**	.838**	.942**	.847**	.686**	1

** p<.01

< 부록 11 > 너비, 두께 항목과 지수치 및 계산 항목 간 상관관계 분석 표

	허리 두께 / 허리 너비	배 두께 / 배 너비	엉덩이 두께 / 엉덩이 너비	넓다리 두께 / 넓다리 너비	W H R	A H R	W A R	W H t R	B M I	배둘출 엉덩이 두께 - 배두께
허리너비		.484**	.451**	.228	.668**	.451**	.523**	.828**	.840**	-.139
배너비	.210		.264	.126	.357	.309	.214	.593**	.706**	-.083
엉덩이너비	.071	.024		-.086	.095	.010	.135	.394	.550**	-.101
넓다리너비	.168	.207	.117		.174	.037	.219	.493**	.660**	-.017
허리두께		.747**	.636**	.242	.766**	.554**	.563**	.898**	.860**	-.255
배두께	.643**		.723**	.369	.647**	.527**	.416**	.831**	.867**	
엉덩이두께	.545**	.733**		.382	.519**	.446**	.308	.735**	.774**	-.086
넓다리두께	.214	.432**	.412**		.199	.123	.171	.477**	.705**	.129
배둘출엉덩이두께	.557**	.775**	.713**	.133**	.579**	.473**	.374	.756**	.829**	

** p<.01

- 허리두께/허리너비와 허리너비, 허리두께/허리너비와 허리두께, 배두께/배너비와 배너비, 배두께/배너비와 배두께, 엉덩이두께/엉덩이너비와 엉덩이너비, 엉덩이두께/엉덩이너비와 엉덩이두께, 넓다리두께/넓다리너비와 넓다리너비, 넓다리두께/넓다리너비와 넓다리두께, 배둘출엉덩이두께-배두께와 배두께, 배둘출엉덩이두께-배두께와 배둘출엉덩이두께는 자기상관이므로 제외함.

< 부록 12 > 너비, 두께 항목과 높이, 무게, 체성분 항목 간 상관관계 분석 표

	키	허리높이	몸무게	체지방량	복부지방률
허리너비	.210	.138	.835**	.835**	.807**
배너비	.396	.335	.810**	.730**	.670**
엉덩이너비	.447**	.393	.701**	.592**	.493**
넓다리너비	.314	.263	.728**	.674**	.605**
허리두께	.109	.078	.806**	.837**	.861**
배두께	.187	.141	.850**	.857**	.862**
엉덩이두께	.095	.064	.721**	.754**	.768**
넓다리두께	.272	.189	.749**	.707**	.638**
배둘출엉덩이두께	.242	.182	.843**	.826**	.827**

** p<.01

< 부록 13 > 높이, 무게, 체성분 항목 간 상관관계 분석 표

	키	허리높이	몸무게	체지방량	복부지방률
키	1				
허리높이	.905**	1			
몸무게	.488**	.393	1		
체지방량	.181	.116	.882**	1	
복부지방률	-.010	-.071	.807**	.897**	1

** p<.01

Abstract

An Analysis of Abdominal Obesity and Development of Abdominal Type Estimation Model for the Elderly Women

Lee, Jooyeon
Department of Textiles,
Merchandising and Fashion Design
The Graduate School
Seoul National University

The object of this study is to analyze the characteristics of body shape and obesity for Korean elderly women, to examine the applicability of various obesity indexes and develop an estimation equation for the abdominal fat percentage using the main body dimensions and indices that show the body shape characteristics of elderly women. In addition, by verifying the abdominal type classification according to the abdominal fat percentage, the tendency of the abdominal obesity was presented. The results of the study are following :

First, obesity indices of 378 elderly women aged 70 to 85 and 661 women aged 20 to 29 were compared. As a results, the BMI of elderly women was mostly distributed in the obesity rage differ from those in 20s. In particular, WHR, WHtR, and WC, the central obesity indices, of elderly women were mostly distributed in the abdominal obesity range. The elderly tend to be obese compared to 20s women, therefore, in order to understand the body shape of elderly women, abdominal obesity

should be considered as essential factor.

5 anthropometric items and 10 indices of elderly women age group and 20' s women age group were compared (Early 20's : 20–24/ Late 20' s : 25–29/ Early 70' s : 70–74/ Late 70' s : 75–79/ Early 80' s : 80–85). As a results, the elderly women age group tended to decrease in height as age increased. In addition, the proportion of abdomen to other measures and flatness rate of the waist level increased with age. Therefore, it can be seen that as the age increases, the horizontal section shape at the waist level changes from ellipse to circular shape.

As a result of analyzing the relationship between obesity related items of elderly women, body circumference, width, depth, BMI and obesity indices tended to be increase with obesity tendency regardless of height. Abdominal fat percentage and WHtR were highly correlated with the trunk circumference and were found to be useful as an index indicating the central obesity tendency of the elderly women.

Second, by using 17 measurement items and 8 indices related to obesity of elderly women, this study extracted the common factors that constitute the obesity body shape of elderly women. 4 factors were obtained from the result of the principal component analysis, which are 'Factor 1 : BMI, Body fat and circumference of the trunk and upper limbs' , 'Factor 2 : Indices related body circumference, waist ~ underbust circumference' , 'Factor 3 : Flatness indices and abdomen, hip depth items' , and 'Factor 4 : Lower limb circumference' . The Factor 1 accounted for the largest portion of the total variance (66.16%), indicating that the main obesity characteristics of elderly women's body shape were 'increase in body fat and body circumference due to increased visceral fat' .

Third, an expert visual evaluation was conducted to classify the abdomen type using 3D body scan data of 365 elderly women. The type of abdomen was 4 types: full protruding type, up and down protruding type, under protruding type, and flat type, and

7 experts were asked to select the appropriate abdomen type of each 365 elderly women. The analysis was carried out based on over 5 experts agreement. The overall agreement of visual evaluation was 88.52%. The up and down protruding type's agreement was the lowest at 80.61%. This means that the up and down protruding type is the most difficult to classify visually and there is a characteristic that is mixed with other abdomen types. The distribution of abdomen type was in the order of 'full protruding type (61.4%)', 'under protruding type (30.2%)', 'up and down protruding type (4.7%)' and 'flat type (3.7%)' regardless of the age of elderly women. It can be seen that the abdomen of the elderly woman in Korea is mostly full protruding type or under protruding type, and flat type shows very little distribution.

As one-way ANOVA results, The abdominal fat percentage and the obesity indices(WHtR, WHR, BMI, flatness index of waist level) differed according to the abdomen type. The abdomen type was changed in order of flat type, under protruding type, full protruding type according to the increase of obesity degree. 'Up and down protruding type' has a tendency to be classified with other types in post-hoc analysis, and there are characteristics that are mixed with other abdomen types.

Fourth, abdominal fat percentage correlates with obesity-related items and index, and abdominal type can be classified according to abdominal fat percentage. Therefore, this study constructed a prediction model which can estimate the abdominal fat percentage through some anthropometric items. The dependent variable was set as abdominal fat percentage, WHtR, and waist flatness as independent variables. For comparison, a regression equation with weight, BMI, waist circumference, and WHR, used as an indicator of obesity, as independent variables was added. As a result of considering the influence of explanatory power and predictive variables, the regression equation ($Y = .446 + .742X$, $X = \text{WHtR}$, $Y = \text{abdominal fat percentage}$) using WHtR as the predictor variable was selected. The explanatory power of regression equation is 77.6%. For verification the regression equation, the difference between the actual

abdominal fat percentage measured by InBody 230 and the value of regression equation was analyzed and there was no statistically significant difference. It was found that the regression equation using WHtR ($Y = .446 + .742X$, $X = WHtR$, $Y = \text{abdominal fat percentage}$) reflects the actual abdominal fat percentage.

Fifth, data of 30 new elderly women subjects were used for the verification of the regression equation. The difference between the actual abdominal fat percentage measured by InBody 230 and the value of regression equation of 30 elderly women was analyzed and there was no statistically significant difference.

In order to verify whether abdominal type classification according to abdominal fat percentage of elderly women is the same in new subjects, abdominal fat percentage and classified abdominal type data of 365 subjects were used to give a range of each abdominal type. Each range of abdominal type established Based on the mean and standard deviation of abdominal fat percentage of each abdominal type (full protruding type : .87~.96/ up and down protruding type : .85~.91/ under protruding type : .81~.91/ flat type : .80~.82). Afterwards, expert visual evaluations were carried out on 30 new elderly women subjects. 7 experts were asked to respond to each of abdominal type of 30 elderly women with a five point – Likert scale. The conformity between the type of abdomen by the expert's response and the type of abdomen according to the abdominal fat percentage range of each abdomen type was confirmed. As a result, 24 of 30 subjects(80%) were confirmed, and 6 persons discorded, indicating that the type of abdomen was classified according to abdominal fat percentage. However, unlike the other abdominal fat percentage range in which one or two predictive abdominal types are presented, the abdomen fat percentage ranged from .87 to .91 is in the range of overlapping of the three abdominal types. In addition, the number of subjects in this range was 15, representing about 50% of the total. In this case, it should be judge primarily by the range of abdominal fat percentage, but it is necessary to consider various aspects such as 3D body scans, body silhouette, and

body measurements. Subjects with inconsistent abdominal types had mixed features of multiple abdominal types on the human silhouette. In addition, due to the characteristics of the skin aging of the subject, deformation of the abdomen due to the measuring suit appeared and confusion occurred in the classification of the abdominal type. Therefore, it is necessary to study the differences and the evaluation criteria of each abdominal type. Furthermore, additional research should be conducted on how to improve the clothing fit by reflecting the characteristics of each abdominal type.

In addition, in this study, the deformation of the abdomen by the measurement suit caused the analysis of the abdomen of the elderly woman difficult. Therefore, It is necessary to discuss how to deal with the deformation of abdomen caused by measuring suit and improvement of measurement of elderly women.

Keywords : Elderly women, Abdominal obesity, Obesity index, Abdomen type

Student Number : 2015-21721