

[원저]

비만과 근위축비만이 한국고령자의 신체기능에 미치는 영향

홍승연

건강보험연구원

- 요약 -

연구배경	최근 급속한 고령화 및 노인장기요양보험의 시행과 더불어 고령자의 신체기능저하에 대한 관심이 증가하고 있으나 국내 고령자를 대상으로 이와 관련된 연구는 극히 제한적이다. 이에 본 연구는 고령자의 비만 및 근위축비만이 신체기능에 미치는 영향을 조사함으로써 고령자를 위한 건강증진 전략에 기초자료를 제공하고자 한다.
방 법	연구대상자는 서울시내 15개 구에서 자립적으로 거주하는 60세 이상 여성 573명이었다. 생체전기저항법으로 체지방률, 체지방량, 체지방률, 체지방률을 측정하였으며 아시아-태평양지역 지침에 따른 체지방률지수를 이용한 5단계 비만구분, 체지방률 5분위수를 이용한 비만구분, 그리고 Cogswell and Dietz의 방식을 이용한 4단계의 근위축비만구분을 실시하였다. 신체기능은 Rikli와 Jones의 노인체력검사로 측정하였으며 통계분석은 SPSS 13.0을 이용하였다.
결 과	여성고령자의 비만과 신체기능간의 관계는 비만구분 방법에 따라서 상이하게 나타났다. 즉, 비만구분을 체지방률 5분위수(quintile)로 나누어 분석할 경우 체지방률이 상위 20%군이 하위 20%군과 비교하여 상지 및 하지근력이 유의하게 낮았으며($p<.05$) 유산소지구력 역시 상위 20%군이 하위 40%군보다 낮았으나($p<.05$), 체지방률지수로 비만을 분류 시 이 같은 결과는 나타나지 않았다. 근위축비만의 경우 근위축비만군이 정상군에 비하여 하지근력, 상지근력, 정적평형성 및 유산소지구력에서 모두 유의하게 낮았다($p<.05$).
결 론	고령자의 근위축비만과 비만은 신체기능에 영향을 미치므로 노후의 신체기능 향상을 위해서는 단순한 체중감량이 아닌 체지방률 감소와 근육량 증가를 동시에 도모함으로써 근위축비만을 저하시키는 건강증진 전략이 수행되어야 할 것이다. (대한임상건강증진학회지 2008;8(4):256~264)
중심단어	근위축비만, 신체기능, 고령자, 비만

서 론

최근 급속한 고령화와 더불어 남자 75.7세, 여자 82.4세로 평균수명이 연장되었음에도 불구하고¹⁾ 건강수명은 남녀 각각 67.5세, 69.6세로 약 10년 정도의 시간을 장애를 지닌 채 살아가야 한다고 보고되고 있다.²⁾ 2008년 7월 노인장기요양보험 제도의 시행과 더불어 고령자의 기능장애 및 허약으로 인한 간병수발이 노인장기요양보험제도의 직접적인 재정악화와 관련 있음이 부각되고 있는 가운데 기능장애의 원인을 찾고 이를 개선시킬 수 있는 건강증진사업 활성화에 대한 요구가 증가하고 있다.

노후에 기능장애를 일으키는 원인에는 여러 가지가 있으며 이 중 비만과 근위축비만(Sarcopenic obesity)에 대한 관심이 증가되고 있는 가운데 외국의 선행연구에서 비만과 기능제한 및 장애, 비만과 기동성저하의 관계가 보고되고 있다.^{3,5)} 예를 들어서 마른 고령자와 비교 시 과체중 및 비만 고령자의 기동성은 낮았으며 유산소지구력을 나타내는 최대 산소섭취량 역시 체지방률지수가 높을수록 낮았다.^{4,6)}

이 같은 현상은 단순한 기능제한의 차원을 넘어서 장기요양 요구증가와 노후 의료재정악화와 관련이 있는데 그 예로 체지방률지수 30 이상인 노인의 96%가 허약노인의 범주에 속했으며 체지방률지수 18.5~24.9의 고령자와 비교 시 장기요양시설 입소율이 높았음이 보고 되었다.⁷⁾

단순한 비만뿐만 아니라 노화에 의한 근위축과 체지방증가의 협력작용이 대사성질환, 신체기능 저하 및 기능장애의 원인이라고 주장되기도 하였는데⁸⁾ Baumgartner⁹⁾ 정상적인 노화현

• 교신저자 : 홍 승 연 건강보험연구원
 • 주 소 : 서울 마포구 염리동 168-9 국민건강보험공단
 • 전 화 : 02-3270-9833
 • E-mail : yoni91@hotmail.com
 • 접수일 : 2008년 7월 19일 • 채택일 : 2008년 10월 24일

상으로 나타나는 체지방 증가와 근위축현상(Sarcopenia)이 동시에 발생한 것을 근위축비만(Sarcopenic obesity)이라고 정의하고 근위축비만과 기능장애가 관련이 있다고 보고하였다.

근위축비만으로 분류된 고령자의 경우 일반 비만 고령자나 단순 근위축 고령자보다 연령, 인종, 다른 동반질환(comorbidity)의 보정 후에도 기능적 손상, 장애 및 낙상의 위험이 더 높은 것으로 보고되고 있으며⁹⁾ 이는 451명의 남녀고령자를 8년간 추적 조사한 추후 연구에서 연령, 성별, 만성질환들과 관계 없이 근위축비만 고령자가 근위축비만이 아닌 고령자에 비하여 기능장애를 가질 확률이 2.5배 가량 높았고, 예상과는 달리 근위축 현상만이 나타난 고령자나 비만현상만 나타난 고령자, 그리고 근 위축이 없는 비만고령자의 경우에도 도구적 일상생활 수행능력(IADL) 장애와 관계가 없었다는 보고로도 입증된 바 있다.¹⁰⁾ Zoico 등¹¹⁾은 여성 고령자 중 정상 근육량과 높은 체지방을 가진 경우에 단순 근위축이나 근위축비만과 비교하여 기능제한 위험이 유의하게 증가한 것으로 보고하였다. 또한 등척성 하지근력의 경우 근위축비만과 근위축현상이 나타난 고령여성이 정상 체지방 및 근육의 분포를 가진 여성보다 유의하게 낮았다는 것이 보고됨으로써 기능장애의 저하와 관계된 하지근력도 이와 관계가 있음을 입증하였다. 뿐만 아니라, BMI>30 이상, 체지방율이 상위 20%인 경우, 정상 BMI와 체지방률 하위 20%에 비교하여 각각 4배, 3배로 기능제한 위험이 있는 것으로 나타났다.

국내 고령자의 비만과 기능상태 관련 연구는 극히 제한적이다. 조승희, 권병기, 이선녀, 최중영, 신용경, 지선하¹²⁾는 1998년 국민건강영양조사를 받은 65세 이상 노인 920명의 자료를 분석한 결과 기초생활능력(IADL)에 대한 기능제한은 저체중군에서는 열 명당 한 명으로 나타난 반면, 과체중군과 비만 군에서는 두 명당 한 명으로 나타났으며, 특히 여성 고령자에게 있어서 저체중군과 비만군의 기능적 제한의 차이는 3배 이상으로 증가함을 보고함으로써 비만과 기능적 제한의 유의한 연관성이 있음을 보고하고 있다.

근위축비만과 노인의 신체기능과 관련된 조사는 국내의 연구에서 전무하며 따라서 비만 및 근위축비만과 기능상태와 관련된 기초연구가 시급한 실정이다. 이에 본 연구는 우리나라 지역사회에 거주하는 고령자를 대상으로 비만과 근위축비만이 신체기능에 미치는 영향을 조사하였다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 2007년 3월에서 8월 사이 서울시내 총

25개 구 중 15개 구(강남구, 강서구, 관악구, 노원구, 구로구, 성북구, 서초구, 종로구, 영등포구, 중랑구, 동대문구, 마포구, 서대문구, 은평구, 용산구)에 거주하며 국민건강보험공단, 보건소 및 복지관을 통해 임의표집에 의해 모집된 자 중 연구 참여를 수락한 여성고령자들이다.

연구대상의 선별 조건은 60세 이상의 여성 고령자로 파킨슨 병, 치매 병력이 있는 자, 1분 이상 기립이 불가능한 자는 측정에서 제외되었으며 측정당일 열이 있거나 세균성 염증이 있는 경우, 어지러움을 호소하는 경우, 수축기 혈압이 200 이상인 경우, 안정시 맥박수가 120 이상인 경우, 극심한 관절통을 호소하거나 가슴이나 복부에 통증이 있거나 가슴 두근거림을 호소하는 경우 등 운동관련 체력측정에 상대적 또는 절대적 금기사항(contraindication)에 해당되는 자는 측정에서 제외되었다. 연구대상의 개인정보와 관련하여 건강보험공단의 개인정보 관련 보안승인 및 연구 대상자의 참가동의서를 받았다.

2. 연구변수

측정은 크게 면접조사, 신체조성 측정 및 신체기능측정의 세 부분으로 구분하였으며 연구자, 전문 면접원 2명, 측정자가 한 팀을 구성하여 각 시설을 직접 방문하여 조사를 실시하였다.

1) 사회 인구학적 변수 및 비만지표

면접조사의 경우 대상자의 인구사회학적 특성, 질병특성 및 건강특성을 일대일 면접법으로 자료를 수집하였다.

2) 체성분 측정 및 비만과 근위축비만분류

비만분류 및 근위축비만 분류를 위한 신체조성 측정은 생체전기저항법(Bioelectric-Impedance Analysis: BIA)을 이용한 InBody 720(Biospace Co. Korea)로 체중, 체지방률(%fat), 제지방량, 체질량지수(BMI)를 측정하여 아시아-태평양지역 지침¹³⁾을 적용하여 체질량지수를 기준으로 18.5이하를 저체중군, 18.5-22.9를 정상체중군, 23-24.9를 과체중군, 25-29.9를 비만1단계, 30 이상을 비만 2단계로 정의하였다.

근위축비만은 Davison, Ford, Cogswell 과 Dietz¹⁴⁾의 정의를 적용하여 체지방률과 제지방량의 5분위수(quintile)를 구하고 체지방률이 하위 3/5분위수인 경우를 '정상 체지방', 제지방량이 상위 3/5분위수 인 경우를 '정상 체지방', 체지방률이 상위 2/5분위수 인 경우를 '높은 체지방', 제지방량이 하위 2/5분위수 인 경우를 '낮은 체지방'으로 분류하고, 체지방률과 제지방량의 Cross-tabulation(Table 1)을 이용하여 그룹A(정상체지방+

Table 1. Classification of sarcopenic obesity

Fat Free Mass (FFM)	% Fat			
	Normal		High	
Normal	Group A(Normal) : Normal FFM+Normal %Fat		Group B(High Fat) : Normal FFM+High %Fat	
Low	Group C(Sarcopenia) : Low FFM+Normal %Fat		Group D(Sarcopenic obesity) : Low FFM+High %Fat	

정상체지방), 그룹B(정상체지방+높은체지방), 그룹C(낮은체지방+정상체지방), 그룹D(낮은체지방+높은체지방)의 4개 그룹으로 분류하였으며 이중 낮은 체지방+높은 체지방군을 ‘근위축비만’으로 정의하였다.

3) 신체기능측정

신체기능측정은 Rikli와 Jones^{15,16)}의 노인체력검사(Senior Fitness Test: SFT)를 실시하였다. 노인의 신체기능저하 및 장애를 평가하는 방법에는 문진법을 통한 일상생활기능평가(ADLs)이나 도구적 일상생활기능평가(IADLs)가 보편적으로 사용되어 왔으나 지역사회 거주노인에게 적용 시 30~50%의 천장효과를 보이며¹⁷⁾ 평가의 대부분 항목들이 재활영역 이외에서는 그다지 실용적이지 못하다는 제한점이 보고된 바 있다.¹⁸⁾ 이러한 ADL이나 IADL측정의 한계를 보완하기 위하여 일상생활에서 필요한 기능, 즉 보행, 이동, 균형의 요소가 포함된 기능수행평가가 기능장애측정의 직접 측정지표로 사용되는데^{19,20)} 이 중 노인체력검사는 하지근력, 상지근력, 유산소지구력, 상지 및 하지의 유연성, 민첩성/평형성을 측정하는 방법으로 검사의 타당성 및 신뢰성이 보고된 바 있다.

따라서 본 연구에서 Rikli와 Jones의 노인체력검사 매뉴얼을¹⁶⁾ 토대로 제한된 공간(예: 경로당, 가정)에서 단시간에 측정 가능한 5개 항목을 선택하였다(Table 2). 의자에서 앉았다 일어나기 검사는 계단 오르기, 걷기, 균형잡기, 의자에서 일어나기 등 일상적 활동에 필요한 하지근력평가를 위한 검사로 대상자는 높이 46cm의 팔걸이가 없는 의자에 손목을 가슴 앞에서 교차시킨 후 앉은 상태에서 제한된 30초 동안 최대한 빠르게 앉았다 일어나는 동작을 기록하였다. 아령들기는 상완근력을 평가하는 방법으로 2kg의 아령을 한 손에 잡

고 들어 올렸다 내리는 것을 1회로 하여 완전 가동범위에서 가능한 빠르고 30초 동안 정확하게 반복하는 횟수를 측정하였다. 관절 유연성 검사는 의자의 끝부분에 걸터앉아 두 손의 중지가 서로 가깝게 닿도록 하여 중지와 중지 사이의 거리를 2회 측정하여 좋은 기록을 기입하였다.

눈뜨고 외발서기는 피험자가 편하게 느끼는 다리를 선택하여 다른 반대쪽 다리를 들어 구부리고 최대한 오랫동안 버티고 지면에서 발이 떨어지거나 움직일 때까지의 시간(초)을 측정하였다. 2분 제자리 걷기는 유산소지구력 측정의 대안측정법으로 슬개골의 중앙과 장골 위쪽 사이의 중간 높이까지 올라오도록 피험자를 격려하며 2분간 제자리걸음을 수행시키며 2분간 반복 횟수를 기록하였다.

자료분석

본 연구의 자료처리는 SPSS-PC통계 패키지 13.0(SPSS Inc., Chicago, Illinois)을 이용하였으며 기술통계로 연속 변수는 평균치±표준편차로, 항목변수는 백분율을 이용하였다. 비만 및 근위축비만범주와 각 기능체력 차이를 조사하기 위하여 주요 공변량인 연령을 보정한 일반선형모델분석(GLM)실시하였으며 정상군과 근위축비만군, 비만분류간의 차이를 검증하기 위하여 LSD사후 검증을 실시하였고 모든 통계치의 유의수준은 5% 수준에서 검증하였다.

결 과

연구에 참여한 573명의 여성고령자(평균연령 75세)의 일반적 특성은 Table 3과 같다. 참여자의 58%가 관절염, 51%가 고혈압, 19%가 제 2형 당뇨병을 보유하고 있으며 평균 2.5개의 질환을 가지고 있었고 하루 평균 3.4개의 약을 복용하였으며 하루 평균 도보시간은 44분이었고 지난 한달 간 병원통원 횟수는 약 1.6회였다.

BMI에 의한 비만분류 시, 25.8%가 정상체중이었고, 24.6%가 과체중, 40.3%가 비만, 6.5%가 고도비만으로 분류되었으

Table 2. Measures of physical function

Fitness Factor	Measures
Lower body strength	Chair stand (30 second)
Upper body Strength	Arm curl (30 second)
Upper body Flexibility	Back scratch
Static Balance	One leg stand with eyes open
Aerobic Endurance	2-minute steps

Table 3. Characteristics of the study population

Characteristics	n (%) or Mean±SD
Age (year)	75.25±7.29
Weight (kg)	56.35±8.50
BMI (kg/m ²)	24.83±3.28
%fat (kg)	34.94±6.53
Main chronic disease (%)	
Arthritis	346(57.5)
Hypertension	385(51.2)
Type II Diabetes	115(19.1)
BMI Categories (%)	
BMI<18.5kg/m ²	16(2.8)
BMI=18.5-22.9kg/m ²	148 (25.8)
BMI=23-24.9kg/m ²	141(24.6)
BMI=25-29.9kg/m ²	231(40.3)
BMI>30kg/m ²	37(6.5)
Sarcopenic/obesity group (%)	
Normal muscle mass and body fat	154(26.9)
High fat only	143(25)
Low muscle mass only	140(24.4)
High body fat and low muscle mass (Sarcopenic obese)	136(23.7)
Functional Fitness	
Chair stand(Mean±SD)	13.31±5.03
5Arm curl (Mean±SD)	17.04±5.75
Back Scratch(Mean±SD)	14.13±12.7
One leg stand(Mean±SD)	13.17±18.7
2-min steps(Mean±SD)	70.25±32.5

며, 근위축비만분류 시 26.9%가 정상군, 25%가 높은 체지방군, 24.4%가 정상지방과 근위축군, 23.7%가 근위축비만군으로 분류되었다.

근위축비만 분류별 기능체력결과는 Table 4와 같다. GLM 분석결과 상지유연성은 유의수준 $p<0.05$ 를 만족시키지 못하였으나 하지근력, 상지근력, 정적 평형성, 유산소지구력의 경우 유의한 차이를 보였으며 근위축비만분류가 네가지 기능체력에 미치는

영향을 비교하기 위하여 추후검증을 실시하였다. 하지근력은 정상군이 근위축군이나 근위축비만군보다 유의하게 높은 것으로 나타났으며($p<0.05$), 높은체지방군이 근위축군이나 근위축비만군보다 역시 통계학적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다($p<0.05$). 상지근력은 정상군이 높은체지방군, 근위축군, 근위축비만군보다 높게 나타났으며($P<0.05$) 높은체지방군이 근위축군과 비교하여 높은 상지근력을 가진 것으로 나타났다($p<0.05$). 정적평형성과 유산소지구력의 경우 역시 정상군이 높은체지방군, 근위축군, 근위축비만군보다 더 우수하였다($p<0.05$). 근위축비만군과 정상군을 비교 시, 상지유연성을 제외한 다른 네 가지 기능측정결과 모두에서 근위축비만군이 정상군보다 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타났다($p<0.05$)

BMI분류가 신체기능에 미치는 결과는 Table 5와 같다.

GLM 분석결과 상지유연성은 유의수준 $p<0.05$ 를 만족시키지 못하여 기각된 것을 제외하고, 하지근력, 상지근력, 정적 평형성, 유산소지구력의 경우 BMI분류 별로 유의한 차이를 보였다. BMI분류가 이 네 가지 기능체력에 미치는 영향을 비교하기 위하여 추후검증을 실시한 결과는 다음과 같다.

하지근력의 경우 저체중상태가 정상, 과체중, 제1단계 비만보다 통계적으로 유의하게 낮은 결과를 나타냈으며($p<0.05$), 비슷하게 상지근력도 저체중상태가 정상, 과체중, 제 1단계비만, 제 2단계 비만보다 통계적으로 유의하게 낮았다($p<0.05$). 이와는 다르게 정적 평형성의 경우 제 2단계 비만이 저체중, 정상체중, 과체중, 제 1단계 비만에 비하여 통계적으로 유의하게 낮았으며($p<0.05$), 유산소지구력의 경우 제 2단계 비만이 과체중이나 제 1단계 비만에 비하여 낮게 나타났고, 저 체중인 경우가 정상, 과체중, 비만 1단계보다 낮았고 비만2단계의 경우 과체중이나 비만1단계에 비하여 유의하게 낮은 것으로 나타났다($p<0.05$).

마지막으로 체지방률의 5분위수(quintile)로 GLM 분석을 한

Table 4. Functional fitness by sarcopenic obesity category

	Group A (n= 154)	Group B (n=143)	Group C (n=140)	Group D (n=136)	F ^a	LSD [†]
Chair stand (Mean±SD)	14.71±0.31	14.06±0.47	13.28±0.44	12.98±0.42	3.59*	A>C, D B>C, D
Arm curl (Mean±SD)	19.50±0.41	17.93±0.49	17.07±0.47	17.33±0.55	6.05***	A>B, C, D B>C
Back Scratch (Mean±SD)	13.90±0.74	13.58±1.03	14.50±1.02	17.04±1.34	1.05	A<D B<D
One leg stand (Mean±SD)	19.65±1.53	12.22±1.37	12.73±1.53	13.53±1.99	4.54**	A>B, C, D
2-min steps (Mean±SD)	81.92±1.77	70.44±2.81	67.57±3.11	68.82±3.00	6.33***	A>B, C, D

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, ^aGLM weighted by age, Group A: Normal(Normal FFM+Normal %Fat), Group B: High Fat (Normal FFM+High %Fat), Group C: Sarcopenia (Low FFM+Normal %Fat), Group D: Sarcopenic obesity(Low FFM+High %Fat)

Table 5. Functional fitness by BMI categories

	Low Weight(A) (n=16)	Normal weight(B) (n=148)	Over weight(C) (n=141)	Obese 1 (D) (n=231)	Obese 2 (E) (n=37)	F ^a	LSD
Chair stand (Mean±SD)	10.42±0.82	13.87±0.37	14.31±0.46	13.67±0.30	13.13±0.69	2.70*	A<B, C, D
Arm curl (Mean±SD)	13.05±1.49	17.32±0.45	18.17±0.56	18.49±0.35	18.05±0.80	3.95**	A<B, C, D, E
Back Scratch (Mean±SD)	14.42±2.30	13.85±0.97	14.48±0.94	14.48±0.73	17.30±2.10	0.62	
One leg stand (Mean±SD)	16.06±7.36	17.26±1.66	16.98±1.66	14.39±1.27	5.74±0.75	2.70*	E<A, B, C, D
2-min steps (Mean±SD)	55.20±9.07	74.65±2.29	76.26±2.61	75.04±2.02	63.43±5.43	2.62*	A<B, C, D E<C, D

* p<.05, **p<.01, ***p.001, ^a GLM weighted by age, Low weight(A) : BMI<18.5, Normal weight(B) : 18.5<BMI<22.9
Over weight(C) : 23<BMI<24.9, Obese 1(D) : 25<BMI<29.9, Obese 2(E) : BMI>30

Table 6. Functional fitness by quintile % fat

	20%fat(A) (n=136)	40%fat(B) (n=121)	60%fat(C) (n=124)	80%fat(D) (n=125)	100%fat(E) (n=123)	F ^a	LSD
Chair stand (Mean±SD)	14.6± 5.7	14.9± 5.0 ^b	13.7± 5.3	13.7± 5.0	13.1± 4.3	2.6*	E<A, B
Arm curl (Mean±SD)	19.4± 7.5	18.5± 5.5	18.0± 6.2	17.6± 6.1	17.6± 5.2	2.4*	E<A, D<A
Back Scratch (Mean±SD)	15.1±13.5	13.4±11.4	13.6±13.2	13.6±11.5	16.3±12.5	2.4*	A>B, E>B,C
One legstand (Mean±SD)	22.1±26.0 ^c	18.6±23.6	14.6±19.0 ^a	12.3±17.5	8.6±12.4	10.8***	E<A, B, C
2-min steps (Mean±SD)	77.9±31.7	77.8±27.4	71.5±32.4	73.2±35	69.6±32.0	2.0	E<B

*p<.05, **p<.01, ***p.001, ^a GLM weighted by age, 20%fat : 1stquintile, 40%fat : 2ndquintile, 60%fat : 3rdquintile,
80%fat : 4thquintile, 100% fat : 5thquintile

결과는 Table 6과 같다. GLM 분석결과 모든 기능체력 5분위수 별 체지방률로 차이를 보였다. 체지방률 상위20% 군의 경우 하위 20% 군, 40%인 군에 비하여 하지근력이 통계학적으로 유의하게 낮게 나타났으며(p<.05), 상지근력의 경우, 상위 20% 군과 40% 군이 하위 20%군에 비하여 유의하게 낮은 수치를 나타냈다(p<.05). 상지유연성의 경우 하위 40%, 60%군이 상위 20% 군에 비하여 유연성이 낮은 것으로 나타났으며(p<.05), 정적평형성의 경우 하위 20, 40, 60% 군에 비하여 상위 20% 군의 정적 평형성이 낮은 것으로 나타났다(p<.05). 유산소지구력의 경우 상위 20% 군이 하위 40% 군보다 낮은 것으로 나타났다.

고 찰

본 연구는 지역사회에서 자립적으로 거주하는 고령자들을

대상으로 비만과 근위축비만이 신체기능에 미치는 영향을 조사하였다. 근위축비만분류가 신체기능에 미치는 영향을 조사한 결과 근위축비만군이 정상군에 비하여 하지근력, 상지근력, 정적평형성 및 유산소지구력이 유의하게 낮았으며 근위축군 역시 하지근력, 상지근력, 정적평형성 및 유산소지구력이 정상군보다 유의하게 낮았다.

이러한 결과는 Zoico 등¹¹⁾의 연구에서 근위축군과 근위축비만군의 등척성 하지 근력이 정상군에 비하여 유의하게 낮았다는 결과와 일치하며 상대적 체성분률(체지방량/체지방량)이 높을 경우 즉, 근위축지방에 상반된 경우 보행속도가 빨랐다는 타 연구결과²¹⁾를 지지한다. 근위축군이 정상군보다 4가지 신체기능이 낮았다는 결과는 65세 이상의 남녀 5,036명을 8년간 추적 조사한 연구에서 정상근육그룹보다 심한근위축 그룹에서 장애발생 확률이 27% 높았다는 연구결과²²⁾와 높은 근위축 상태인 경우 기능손상 또는 장애일 확률이 정상군

보다 2.5배 높았다는 보고를 지지하는 결과이다.^{8,23,24)}

근위축비만과 신체기능관련 연구결과가 선행 연구결과와 일치한 것과는 다르게 비만과 신체기능간의 관계분석, 즉 체지방률과 신체기능, 그리고 체지방률 5분위수와 신체기능간의 관계는 선행연구의 결과와 상이하였다. 즉 본 연구에서는 과체중군이나 비만군이 아닌 저체중군이 다른 군에 비하여 하지근력과 상지근력이 유의하게 낮았는데 이는, 비만 1단계나 비만 2단계가 정상군에 비하여 유의하게 낮을 것이라는 선행연구의 가정을 기각함으로써 비만이나 과체중 일수록 신체기능저하 및 기능제한과 관계가 있었다는 선행 연구결과와 불일치함을 보여주었다.

이 같은 결과는 체질량지수가 높을수록 상지와 하지의 기능수행측정 결과가 낮다는 기존 선행연구^{25,26)} 및 체질량지수와 기능제한간의 용량상관(dose-response)관계, 즉 체질량지수가 높을수록 기능제한이 증가한다는 보고²⁷⁾와 불일치하며, 오히려 체질량지수가 아주 높거나 아주 낮을 경우가 기능제한과 관계 있다는 Galanos등³⁾의 주장의 일부를 지지하는 결과라고 볼 수 있다.

하지만, 하지 및 상지근력과는 다르게 정적 평형성의 경우 제 2단계 비만이 저체중, 정상체중, 과체중, 제 1단계 비만에 비하여 통계적으로 유의하게 낮았으며($p<.05$), 유산소지구력의 경우 제 2단계 비만이 과체중이나 제 1단계 비만에 비하여 낮음을 보임으로써 선행연구와 일치함을 보여주었다.

비만구분을 체지방률 5분위수(quintile)로 나누어 분석한 결과 체지방률이 상위 20%인 군이 하위 20%인 군보다 상하지근력이 유의하게 낮았다는 점, 정적평형성이 하위 20, 40, 60%군보다 상위 20%군이 낮았다는 점, 마지막으로 유산소지구력이 상위 20%군이 하위 40%군보다 낮았다는 점은 모두 비만이 신체기능제한과 부의 상관관계가 있음을 보여주고 있다. 이는 체지방률 5분위수로 분석 시 높은 체지방을 보유할수록 보행속도 및 악력이 낮았다는 선행연구²¹⁾ 및 상위 20%의 체지방을 가진 군에서 기능손상이 3-4배 증가하였다는 선행연구¹¹⁾와 같은 맥락에 있다고 볼 수 있다.

체질량지수를 이용한 비만판정시 선행연구와 다른 결과가 발생한 이유를 유추해 보면 다음과 같다. 첫째, 체질량지수를 이용한 외국의 비만판정과 아시아지역의 비만판정기준치에 차이가 있으며 이러한 기준과 신체기능손실과 관계된 판정 역치값에 차이에 의한 것으로 해석할 수 있다. 즉, 서양의 비만판정은 체질량지수 18.5 이하를 저체중, 18.5-21.9를 낮은 정상, 22-24.9를 정상, 25-26.9를 경도 과체중, 27-29.9를 고도 과체중, 30이상을 비만으로 규정함으로써²⁸⁾ 실제비만을 체질량지수 30이상으로 규정하는 것과는 다르게 아시아 환태평양 지역의 비만규정은 25이상을 비만 1단계, 30이상을 비만 2단

계로 규정하여 비만 기준이 낮다.

또한 외국선행연구에서 기능제한이 나타나는 비만도의 역치값이 상대적으로 높았는데 그 예로 Davison 등¹⁴⁾이 NHANES III의 분석결과 BMI 35 이상과 아닌 사람간에 기능제한차가 나타났음을 보고하고 있다. 이 같은 보고는 다른 연구에서도 남성 고령자의 경우 BMI 40 이상, 여성고령자의 경우 BMI 35 이상에서 신체기능제한이 나타났다고 보고하였다.²⁹⁾

본 연구는 아시아 태평양 지역규정으로 비만을 구분하였으며 서양비만과는 다르게 비만 2단계인 BMI 30 이상일 경우는 16%에 불과하였다. 따라서 국내 역학관련 비만지표가 서양분류와 일치하지 않으며 아시아-태평양지역지침의 비만분류가 더 적절하다는 점¹³⁾, 또한 기능제한이 발현할 수 있다는 BMI 35, 40 지표가 한국고령자에게 혼치 않다는 점을 감안할 때 체지방 5분위수와 신체기능간의 관계는 외국의 선행연구와 일치한 반면 BMI에 의한 비만구분과 신체기능결과가 선행연구와 차이를 보였다고 유추해본다. 따라서 국내자료로 비만과 신체기능 및 기능장애 관련 연구수행 시 BMI를 이용한 비만분류보다는 체지방률 분포를 사용한 분류가 더 적절할 수 있으며 이를 위한 추가연구가 필요하다.

둘째, 신체기능 및 기능제한의 측정법차이에 기인한 결과일 수도 있다. 서론에서 저자는 신체기능을 직접 측정하는 기능수행측정이 전통적으로 신체기능 및 장애구분에 사용되어 온 ADL이나 IADL보다 노인의 기능손실발현을 더 정확히 예측할 수 있는 변수라고 밝힌 바 있다. 몇몇 선행연구에서 기능수행측정과 신체기능 및 신체기능장애간의 관계에 대하여 보고된 바 있으나^{25,26,30,31)} 대다수의 논문이 ADL 및 IADL을 신체기능의 지표로 많이 사용하고 있으며, 국내 고령자를 대상으로 이 주제에 관하여 언급한 조승희 등¹²⁾의 연구에서도 직접 측정이 아닌 자아평가에 의한 ADL 및 IADL을 사용함으로써 결과의 차이를 초래할 수 있었을 것이라 사료된다. 따라서 추후연구에서는 다양한 기능수행능력과 ADL와 IADL간의 관계를 규명함으로써 이렇게 나타나는 연구의 한계를 극복해야 할 것이다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 체지방률 및 근위축비만의 구분을 위하여 실시되는 근육량 및 체지방량에 관한 기술적인 제한점을 들 수 있다. Visser 등³²⁾은 체지방 및 근육량의 측정방법 즉, 생체전기저항법과 컴퓨터단층촬영(CT)과 같은 측정방법 차이로 인해 연구결과에 차이가 있을 수 있으며 이에 더하여 근육량 측정부위가 몸 전체를 측정한 것인지, 신체국소부위를 측정했는 것인지의 차이에 의하여 발생할 수 있음을 시사하였다. 본 연구에서는 생체전기저항법을 이용하여 몸전체의 체지방 및 근육량의 추정값을 사용하였으므로 보다 정확한 연구를 위해서는 컴퓨터촬영방법 등을 이용한 연구가 진행되어 그 차이를 비교해 보는 것도 관심을

가져볼 만 하겠다.

셋째, 본 연구에서는 선행연구에서 사용되었던 연령 및 관절염, 고혈압, 당뇨가 보정변수로 사용되었다. 하지만 기능수행측정의 경우 대상자의 의지에 따라 최대치의 변경이 가능하며 이 같은 이유로 우울과 같은 정서상태로 결과가 영향을 받을 수 있다¹⁹⁾는 점과 본 연구대상자의 경우 평균 연령이 75세인 여성고령자로 복합만성질환 및 통증으로 인한 우울도가 높을 가능성을 감안할 때, 추후연구에서는 정서관련변수를 보정시키는 것을 고려할 수 있겠다.

위와 같은 제한점에도 불구하고 본 연구에서는 체질량지수가 아닌 체지방률과 근 위축비만이 고령자의 노후의 자립생활에 영향을 미치는 신체기능에 영향을 미친다는 결론을 도출하였다. 체질량지수가 높을수록 기능수행측정 결과가 낮다는 기존선행연구와 불 일치한 것은 결국 서양의 경우와는 다른 국내 고령자의 기능수행제한을 유도하는 것은 비만보다는 근위축이라고 가정해 볼 수 있으며 비록 체중증가에 의한 비만이 발생하여 노화에 따른 관절 손상 등을 유도할 수 있다고 할 지라도 지속적인 운동과 활동을 통한 근 수축 방지는 기능유지에 더 많은 영향을 미칠 수 있을 것이다. 이 같은 관점에서 볼 때 장기요양시설의 입소관련 위험도 예측모형 설정 시 비만도 측정보다는 근위축상태의 측정이 더욱 바람직할 것으로 사료된다.

결 론

본 연구에서는 고령자에게 있어서 체중이 아닌 근위축비만과 체지방률 증가가 노후의 신체기능에 부정적인 영향이 있음을 규명하였다. 20-30세 이후 근육량감소와 체지방률 증가는 정상적인 노화과정이며 이와 관계된 질환발현과 그 결과로 인한 활동저하로 이런 노화현상은 가속될 수 있다. 이러한 근육량감소와 체지방률증가가 동시에 발생하여 근위축비만이 될 경우 근력저하는 물론 기능수행에 장애를 유도하여 궁극적으로 노후의 삶의 질을 저하시키는 것은 자명한 사실이다.

따라서 노후에 타인의 도움이나 요양기관에 수용되지 않고 자립적인 생활을 영위하기 위해서는 단순한 체중감량이 아닌 체지방률저하와 근육량증가를 위한 노력이 병행되어야 하며 이를 위하여 식이섭취 조절과 근력운동의 병행된 전략으로 지역사회 건강증진사업이 전개되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 통계청. 2005 고령자통계; 2006.

2. 한국보건사회연구원. 한국인의 건강 관련 삶의 질과 기대 여명; 2007.
3. Galanos, A. N., Pieper, C. F., Cornoni-Huntley, J. C., Bales, C. W., & Fillenbaum, G. G. Nutrition and function: is there a relationship between body mass index and the functional capabilities of community-dwelling elderly? *Journal of the American Geriatrics Society* 1994;42(4):368-373.
4. Hubert, H. B., Bloch, D. A., & Fries, J. F. Risk factors for physical disability in an aging cohort: the NHANES I Epidemiologic Followup Study. *Journal of Rheumatology* 1993;20(3):480-488.
5. Launer, L. J., Harris, T., Rumpel, C., & Madans, J. Body mass index, weight change, and risk of mobility disability in middle-aged and older women. The epidemiologic follow-up study of NHANES I. *Journal of American Medical Association* 1994;271(14):1093-1098.
6. Brown, M., Sinacore, D. R., Binder, E. F., & Kohrt, W. M. Physical and performance measures for the identification of mild to moderate frailty. *Journal of Gerontology: Biological Sciences* 2000;55(6):M350-355.
7. Villareal, D. T., Banks, M., Siener, C., Sinacore, D. R., & Klein, S.(2004). Physical frailty and body composition in obese elderly men and women. *Obesity Research* 2004;12(6):913-920.
8. Baumgartner, R. N., Koehler, K. M., Gallagher, D., Romero, L., Heymsfield, S. B., Ross, R. R., et al. Epidemiology of Sarcopenia among the Elderly in New Mexico. *American Journal of Epidemiology* 1998;147(8):755-763.
9. Baumgartner, R. N. Body composition in healthy aging. *Annals of New York Academy of Science* 2000; 904:437-448.
10. Baumgartner, R. N., Wayne, S. J., Waters, D. L., Janssen, I., Gallagher, D., & Morley, J. E. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. *Obesity Research* 2004;12(12): 1995-2004.
11. Zoico, E., Di Francesco, V., Guralnik, J. M., Mazzali, G., Bortolani, A., Guariento, S., Sergi, G., Bosello, O., Zamboni, M. Physical disability and muscular strength in relation to obesity and different body composition indexes in a sample of healthy elderly women. *International Journal of Obesity Related Metabolic Disorders* 2004;28(2):234-241.
12. 조승희, 권병기, 이선녀, 최중영, 신용경, 지선하. 한국 노인의 비만과 신체적 기능 제한과의 관련성. *가정의학회지* 2002; 23(12):1440-1452.
13. 대한비만학회.비만의진단과치료.아시아-태평양지역지침 2000: (p. 24-33)
14. Davison, K. K., Ford, E. S., Cogswell, M. E., & Dietz, W. H.

- Percentage of body fat and body mass index are associated with mobility limitations in people aged 70 and older from NHANES III. *Journal of American Geriatric Society* 2002;50(11): 1802-1809.
15. Rikli, R. E., & Jones, C. J. Functional Fitness Normative Scores for Community-Residing, Older Adults, Ages 60-94. *Journal of Aging and Physical Activity* 1999;7(2): .
 16. Rikli, R. E., & Jones, C. J. *Senior Fitness Test Manual*. Illinois: Human Kinetics; 2001.
 17. Brach, J. S., VanSwearingen, J. M., Newman, A. B., & Kriska, A. M. Identifying early decline of physical function in community-dwelling older women: performance-based and self-report measures. *Physical Therapy* 2002;82(4):320-328.
 18. 조경희. 포괄적 노인평가의 개념과 내용. 가정의학회지 2005;26(4):S293-295.
 19. Guralnik, J. M., Branch, L. G., Cummings, S. R., & Curb, J. D.(1989). Physical performance measures in aging research. *Journal of Gerontology* 1989;44(5):M141-146.
 20. Guralnik, J. M., Ferrucci, L., Simonsick, E. M., Salive, M. E., & Wallace, R. B. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *New England Journal of Medicine* 1995;332(9):556-561.
 21. Sternfeld, B., Ngo, L., Satariano, W. A., & Tager, I. B. Associations of body composition with physical performance and self-reported functional limitation in elderly men and women. *American Journal of Epidemiology* 2002;156(2):110-121.
 22. Janssen, I. Influence of Sarcopenia on the Development of Physical Disability: The Cardiovascular Health Study. *Journal of the American Geriatrics Society* 2006;54(1):56-62.
 23. Janssen, I., Baumgartner, R. N., Ross, R., Rosenberg, I. H., & Roubenoff, R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *American Journal of Epidemiology* 2004;159(4):413-421.
 24. Janssen, I., Heymsfield, S. B., & Ross, R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *Journal of American Geriatric Society* 2002;50(5):889-896.
 25. Apovian, C. M., Frey, C. M., Rogers, J. Z., McDermott, E. A., & Jensen, G. L. Body mass index and physical function in obese older women. *Journal of American Geriatric Society* 1996;44(12): 1487-1488
 26. Apovian, C. M., Frey, C. M., Wood, G. C., Rogers, J. Z., Still, C. D., & Jensen, G. L. Body mass index and physical function in older women. *Obesity Research* 2002;10(8):740-747.
 27. Coakley, E. H., Kawachi, I., & Manson, J. E.(1998). Lower levels of physical functioning are associated with higher body weight among middle-aged and older women. *International Journal of Obesity* 1998;22:958-965.
 28. National Heart, L., and Blood Institute and National Institute of Diabetes and Kidney Diseases.(1998). *Clinical Guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults*, . Bethesda: NIH Publication no 98-4083.
 29. Friedmann, J., Elasy, T., & Jensen, G. L. The relationship between Body Mass Index and self-reported functional limitation among older adults: A gender difference. *Journal of the American Geriatrics Society* 1998;49(398):398-403.
 30. Davis, J. W., Ross, P. D., Preston, S. D., Nevitt, M. C., & Wasnich, R. D. Strength, physical activity, and body mass index: relationship to performance-based measures and activities of daily living among older Japanese women in Hawaii. *Journal of the American Geriatrics Society* 1998;46(3):274-279.
 31. Fontaine, K. R., Redden, D. T., Wang, C., Westfall, A. O., & Allison, D. B. Years of life lost due to obesity. *Journal of American Medical Association* 2003;289(2):187-193.
 32. Visser, M., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. B., Newman, A. B., Nevitt, M., Rubin, S. M., et al. Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictors of incident mobility limitations in well-functioning older persons. *Journal of Gerontology: Biological Sciences* 2005;60(3):324-333.

[Abstract]

The Effects of Obesity and Sarcopenic Obesity on Physical Function in Korean Older Adults

Seung-youn Hong

Research Institute of National Health Insurance

Background	Despite the growing importance of physical function in later life, there is still lack of information explaining the relationship between obesity, sarcopenic obesity and functional capacity in seniors. The objective of this study is to examine the influence of obesity and sarcopenic obesity on functional capacity.
Methods	673 sedentary older women were recruited from 16 different districts and their body compositions as well as 5 different functional capacities (chair stand, arm curl, one leg stand, 2-min steps, and shoulder flexibility) were examined. Participants were classified into 4 groups by the way of Cogswell and Dietz's sarcopenic obesity classification; Normal muscle+normal fat(Group-A), normal muscle +high fat(Group-B), low muscle+normal fat(Group-C), and low muscle+high fat(Group-D: Sarcopenic obese). GLM and LSD-test were conducted with SPSS 13.0.
Results	For 673 older women, mean age of 75, chair-stand ($p<.05$), arm curl ($p<.001$), one leg stand($p<.01$), 2-min steps($p<.001$) were associated with the level of muscle mass and fat mass. For chair stand, sarcopenic obese group has much lower score than that of Group-A and Group-B ($p<.05$). For arm curl, sarcopenic obese group has lower score that that of Group- A ($p<.05$). For One leg stand and 2-min steps show same results that sarcopenic obese group has lower score that that of Group A(normal muscle + normal fat) ($p<.05$).
Conclusions	We concluded that sarcopenic obese, percent fat affect functional capacity in sedentary older adults. (Korean J Health Promot Dis Prev 2008;8(4):256-264)
Key words	Sarcopenic Obesity, Physical function, Older adults, Obesity

• Address for correspondence : **Seung-Youn Hong**
Research Institute of National Health Insurance, 168-9, NHIC,
Yeomri-Dong, Mapo-Gu, Seoul 121-749, Korea (ROK)
• Tel : 02-3270-9833
• E-mail : yoni91@hotmail.com