

여성노인의 피부두겹 두께와 우울의 관련성 연구

김종임¹ · 양영미² · 박지현³ · 신희진³

¹순천향대학교 간호학과, ²순천향대학교 일반대학원 간호학과 박사지원생, ³순천향대학교 일반대학원 간호학과 박사과정생

Study on the Relationship between Skinfold Thickness and Geriatric Depression in Older Adult Woman

Jeung-Im Kim¹, Young-Mi Yang², Ji-Hyeon Park³, Hee-Jin Shin³

¹School of Nursing, Soonchunhyang University, ²Doctoral Candidate, School of Nursing, Soonchunhyang University, ³Doctoral Student, School of Nursing, Soonchunhyang University, Cheonan, Korea

Purpose: This research was aimed at evaluating the differences in depression by skinfold thickness, and the relationship between two variables. **Methods:** Research design was a non-experimental descriptive survey. Using a caliper, we measured skinfold thickness on the triceps, and then on the suprailiac, and the mid-thigh. Depression was evaluated using the Geriatric Depression Scale-Short Form (GDS-SF). Data were collected for one month from Sept 1st to 30th, 2011. There were 52 subjects, 25 of which were from elderly welfare centers and 27 were hospitalized. **Results:** Subjects were an average age of 76.4 ± 4.45 , and the incidence rate of depression (≥ 6) was 36.5% and those who had a sum of 3 skinfolds over 62 mm were 22.7%. The GDS-SF was significantly different in only the suprailiac skinfold thickness ($F = 7.25, p < .05$). **Conclusion:** Findings indicate that depression is different based on suprailiac thickness in older adult women at elderly welfare centers and those who were hospitalized in a medical ward. It suggests that the suprailiac skinfold may be an indicator of abdominal obesity when considering depression in elderly women. Further study is needed to evaluate a cutoff score of skinfold thickness in obesity for older adult women.

Key Words: Aged; Depression; Skinfold thickness; Women

국문주요어: 피부두겹두께, 우울, 여성, 노인

서론

1. 연구의 필요성

비만과 우울은 세계보건기구(World Health Organization, WHO)가 제시한 중요한 건강문제이다[1-3]. 먼저 비만은 심혈관 질환, 당뇨, 고혈압, 뇌졸중, 특정 암과 같은 많은 만성질환의 주요 위험요인 및 조기 사망의 원인이 되며, 여러 가지 심리적 요인에 의해 매개되는 신체적 고통과 식이장애가 동반되는 경우 우울증의 위험을 증가시킨다[4,5].

또한 비만 정도가 높아질수록 삶의 질이 낮아지므로[6] 개인뿐만 아니라 사회적 차원에서도 많은 관심을 갖고 있다. 우리나라에서도 제3기 국민건강영양조사의 2차 자료를 이용하여 만 19세 이상 성인의 비만과 삶의 질을 분석한 결과, 비만은 여성에게서 운동, 통증/불편감 영역에 영향을 미쳐 삶의 질을 악화시키는 것으로 나타났다[7]. 일 연구결과 비만은 남성보다는 여성에서 높게 나타나 남녀 성별에 따라 차이가 있었으며[8], 이는 전 국민을 표본 추출하여 제4기 국민건강영양조사를 한 2차 자료 분석을 통해서도 알 수 있었다[7]. 이 결과에서 한국 여성노인의 비만, 복부비만, 대사증후

Corresponding author: Young-Mi Yang

School of Nursing, Soonchunhyang University, 130-23 Hyanggyo 1-gil, Dongnam-gu, Cheonan 330-140, Korea
Tel: +82-41-520-7001 Fax: +82-41-569-4000 E-mail: yangym1228@hanmail.net

*This work was supported by the Soonchunhyang University Research Grant.

투고일: 2014년 12월 27일 심사완료일: 2014년 12월 27일 게재확정일: 2015년 2월 1일

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

군의 유병률은 각각 46.9%, 56.3%, 46.7%로 나타나 한국 남성 노인의 23.1%, 26.6%, 21.7%보다 높게 나타났다[9]. 또한 비만은 연령에 따른 차이를 보였는데 비만 여성군의 평균 연령이 정상 여성군의 평균 연령보다 높았고, 복부비만 여성군도 정상군보다 평균 연령이 높았으며 나이가 들수록 복부비만이 증가하였다[10].

노년기 우울증은 신체적 건강 및 사회적 활동에 부정적 영향을 미치고 의료비용 지출을 증가시킴으로써 경제적 부담이 가중되고, 삶의 질을 저하시키는 결과를 가져올 수 있다[11]. 신체활동의 저하는 신체기능을 저하시킬 뿐만 아니라 다양한 정신적 징후를 유발하여 우울과 소외감 등의 사회적 고립을 가져올 수 있다[12].

비만과 우울 간의 상관성을 살펴 본 결과, 캐나다 다섯 지역의 성인 59,652명을 대상으로 비만과 우울의 상관성을 본 연구에서 우울증의 유병률은 다섯 지역에 거주하는 성인의 5.3%였고, 남성보다 여성에서 더 높게 나타났으며, 과체중인 사람들은 우울증의 위험이 증가하는 경향이 있었다[13]. 또한, 중년과 노인여성의 우울증과 비만 사이의 양방향 상관성연구 결과 우울증은 모든 여성의 추적 관찰 기간에서 비만의 위험 증가와 관련이 있었다[8]. 국내 연구 결과에서도 우울증을 가진 여성이 정상여성보다 대사증후군이 유의하게 높았고 대사증후군 지표점수가 증가할수록 우울 증상이 증가하였다[14]. 또한 여러 연구에서 남성보다 여성에서 우울의 유병률이 높고, 정상 체중보다는 비만 여성에서 우울 발생률이 높아 비만이 우울의 병인이 됨을 밝혔다[8,12,14].

노화가 되면 여성에서는 허리둘레와 종아리 둘레가 증가하고, 남성에서는 둔부 둘레가 감소하는 특징을 보인다. 그 동안 60세 이상 한국 노인에서 가장 적절한 비만지표로 허리둘레와 체질량지수가 사용되어 왔다[15]. Carpenter 등[16]은 비만과 주요 우울 장애, 자살 충동 및 자살 시도 간의 관계 연구에서 체질량지수(body mass index, BMI)를 이용하였다.

우리 몸은 지방 혹은 지질의 화학물질 전체를 포함하는 체지방과 지방이 없는 나머지 부분인 무지방조직인 제지방으로 구성되며 체지방은 체중과 신장으로 측정될 수 있으나 지방함유량이 남성의 경우 체중의 5-50%, 여성의 10-61%까지 변동이 있어 두 곳 혹은 세 곳의 피부두겹 두께를 측정하는 것이 제안되었다[17].

피부두겹 두께는 피하지방의 두께를 말하는데 여성의 경우 에스트로겐의 영향으로 50세까지는 증가하다가 이후에 감소한다[18]. 피부두겹 두께는 체질량지수와는 달리 특정부위 지방의 증가와 감소를 반영하여 상대적인 비만의 유용한 지표로 제안되었으며, 수행방법이 간단하고 소요비용이 낮아 임상이나 지역 현장에서 체지방률 사정 척도로 사용할 수 있다[19]. 이는 (체중÷표준체중)×100으로 나누어 120% 이상일 때 비만으로 평가하는 Broca법이나 키가 작은 경

우 비만으로 나올 수 있는 신장/체중비율보다 더 직접적인 비만도의 측정방법이 된다. 그러므로 다양한 비만 지표 가운데 현장에서 활용 가치가 높은 간편하고 경제적인 방법의 제안은 비만 관련 사정과 간호활동을 촉진할 뿐만 아니라 독자적인 간호활동을 촉진시킬 수 있을 것으로 기대된다.

피부두겹 두께를 이용한 비만의 평가 시 남성은 가슴, 복부, 허벅지를 측정하지만 여성의 경우에는 상완의 삼두근 대퇴, 상장골의 세 곳에서 측정하고 합산하여 계산한다[20]. 세 곳에서 측정한 값의 합은 다중피부두겹 두께로서 여성노인의 비만을 검토하여 보고된 비만율과 비교해볼 필요가 있다.

이에 본 연구는 비만 여성군 중 우울 여성에서 복부 비만 비율이 통계적으로 유의미하게 높았던 선행 연구 결과[10,14,21]를 근거로 병원에 입원한 사람과 노인복지관을 이용하는 여성노인을 대상으로 피부두겹두께를 측정하여 우울과의 관련성을 살펴보고자 한다. 이는 여성노인에서 피부두겹두께 측정의 활용 가능성을 밝히고 여성노인 우울의 한 요인을 이해하는 데 중요한 자료가 될 것으로 사료된다.

2. 연구 목적

본 연구는 여성노인에서 다중피부두겹 두께가 비만을 평가하는 요소로서의 적합성 및 우울과의 관련성을 알아보고자 하며 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 여성노인의 다중피부두겹 두께에 따라 우울 정도에 차이가 있는지를 평가한다.

둘째, 여성노인의 연령, 다중피부두겹 두께, 우울의 상관성을 평가한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구 설계는 여성 노인을 대상으로 설문지 조사와 생리적 변수 측정을 수행한 서술적 조사연구이다.

2. 연구 대상

연구대상자를 확보하기 위해 병원과 복지관의 관리자에게 연구 목적이 포함된 설명문과 함께 협조문을 보낸 후 사전 회의를 하였다. 입원환자의 선정기준은 일반외과 대상자는 수술 및 단기 입원이 많아 내과병동에 입원 후 3-7일 이내의 대상자 가운데 수간호사가 우울 및 비만도 검사를 해도 좋다는 환자와 접촉하여 설명을 한 후에 참여를 희망하는 환자로 하였으며, 노인복지관 이용자의 선정 기준은 우울 및 비만도를 검사 받기를 희망하는 여성노인으로 하

였다. 선정의 제외기준은 수간호사의 추천이 있었을지라도 당시 검사를 받으러 가야 하거나 본인의 참여의사가 없는 경우로 하였다. 최종적으로 노인복지관 25명, 종합병원 내과 입원환자 27명이 선정되어 총 52명을 연구대상자로 하였다.

3. 연구 도구

우울 대상자를 선별하고 우울점수를 알기 위해 한국판 단축형 노인우울측정도구(Geriatric Depression Scale-short form, GDS-SF) [22]를 이용하였다. 이 도구는 지난 일주일간을 돌아보면서 각 문항에 응답하도록 되어 있으며, 긍정문항인 5문항은 역코딩을 하였으며, '예'는 1점, '아니오'는 0점으로 계산하여 6점 이상인 경우를 우울이 있다고 평가하였다. 개발당시 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .94$ 였고 [22], 본 연구에서 내적신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .806$ 이었다.

4. 피부두겹 두께 측정

피부두겹 두께를 측정할 때마다 발생할 수 있는 오차를 줄이고 또 한 사람에게 소요되는 시간을 줄여 노인들의 불편감이 적도록 미리 준비를 해두기 위해 3일간 연구책임자로부터 훈련을 하였다. Jackson 등 [20]의 측정방법에 근거한 다중 피부두겹 두께 측정은 상완의 삼두근(triceps), 몸통의 상장골(suprailiac), 다리의 대퇴부(midthigh)를 피부두겹 caliper로 소수점 한자리까지 측정하였고 연속으로 3번 측정하여 중간값을 기록하였다.

5. 자료 수집

피부두겹 두께는 계절의 영향을 받으므로 [23] 조사기간은 2011년 9월 1일부터 30일까지 기온의 차가 거의 없는 동일한 계절에 이뤄졌으며, 설문에 대한 설명을 한 후 참여하겠다는 서명을 한 노인을 대상으로 하였다. 연구보조원은 총 6명으로 먼저 2명씩 2개조가 대상

자의 개인적인 특성과 우울을 평가하는 조사를 한 후 피부두겹 두께를 측정하는 2명에게 안내하는 방식으로 각각 역할을 분담하여 이루어졌다. 조사 및 검사에 동의하신 분께는 소정의 선물을 드렸다.

6. 자료 분석

연구목적에 따른 분석은 PASW 18.0 프로그램을 이용하여 대상자의 연령, 피부두겹 두께, 우울 정도는 평균 및 표준편차를 구하였다. 전체 대상자는 52명이었으나 피부두겹 두께의 차이를 검토 할 때는 대퇴와 상완에서 측정이 어려웠던 8명을 제외한 44명의 자료를 분석하였다. 여성노인의 연령, 피부두겹 두께, 우울 정도를 입원노인과 복지관노인 사이의 기술적 평균 표준편차를 살펴보고 피부두겹 두께에 따른 우울점수 차이를 ANOVA로 분석하였다. 대상자의 피부두겹 두께, 우울의 상관성은 Pearson correlation으로 분석하였다.

연구 결과

1. 대상자의 특성

조사한 총 대상자 수는 병원 27명, 복지관 25명이었고 대상자의 평균연령은 76.4 ± 4.45 세였다. 6점 이상의 우울점수를 가진 대상자는 52명 중 19명으로 발생률은 36.5%였고, 세 부위의 피부두겹 두께의 합인 다중피부두겹 두께가 62 mm를 넘었던 대상자는 44명 중 10명으로 본 조사 대상자의 비만율은 22.7%였다(Table 1).

2. 피부두겹 두께에 따른 우울점수의 차이

세 부위에서 측정한 다중피부두겹 두께에 따른 우울점수는 유의한 차이가 없었고($F = 6.00, p = .315$) 상장골의 두께만 우울점수에 서 유의한 차이를 보였다($F = 7.25, p < .05$)(Table 2).

3. 피부두겹 두께와 우울의 상관성 평가

피부두겹 두께와 우울의 상관관계를 살펴본 결과 세 부위의 피부두겹 두께 및 다중피부두겹 두께 모두 우울과 유의한 상관을 보이지 않았다. 세 부위의 피부두겹 두께는 서로 유의한 상관성을 나타내었으며, 상장골과 삼두근 ($r = .560, p < .001$), 상장골과 대퇴

Table 1. Characteristics of Variables (N = 52)

Variables	Facility	Mean (SD)	Total Mean (SD)/%
Age	Welfare center	76.6 (4.24)	76.4 (4.45)
	Hospital	74.6 (5.65)	
Supra-iliac (n = 48)	Welfare center	16.1 (4.20)	16.1 (4.77)
	Hospital	16.5 (4.93)	
Triceps (n = 48)	Welfare center	18.8 (4.21)	18.5 (4.32)
	Hospital	16.5 (4.93)	
Thigh (n = 44)	Welfare center	17.7 (5.14)	18.1 (5.65)
	Hospital	20.5 (8.98)	
Sum of 3 skinfolds	Welfare center	51.9 (11.8)	22.7%*
	Hospital	53.5 (17.6)	
Depression	Welfare center	3.91 (3.23)	36.5%†
	Hospital	5.57 (4.32)	

*(mm \geq 62); †(\geq 6).

Table 2. Differences of Depression by Skinfold Thickness (N = 44)

Site (mm)	Mean	SD	F	95% confidence interval		p
				Lower	Upper	
Suprailiac	16.1	4.77	7.25	14.74	17.51	.010
Triceps	18.5	4.32	1.34	17.22	19.73	.242
Thigh	18.1	5.65	1.51	16.29	19.81	.426
Sum of 3 skinfolds	52.0	12.37	6.00	43.85	51.73	.315

Table 3. Relationship between Depression and Skinfold Thickness (N= 44)

(r/p)	Depression	Suprailiac	Triceps	Thigh	Sum of 3 skinfolds
Depression	1				
Suprailiac	-.210	1			
	.152				
Triceps	.111	.56	1		
	.451	<.001			
Thigh	-.118	.328	.502	1	
	.457	.034	.001		
Sum of 3 skinfolds	-.110	.770	.839	.782	1
	.496	<.001	<.001	<.001	

($r = .328, p < .05$), 대퇴와 삼두근($r = .502, p < .01$)로 정적 상관을 보였으며 다중피부두겹 두께와 각각의 피부두겹 두께도 모두 유의수준 .001 수준에서 $r = .6$ 이상의 강한 상관을 나타내었다(Table 3).

논 의

본 연구는 임상 현장에서 입원환자의 절반 정도는 노인이기 때문에 여러 질환의 원인으로 알려진 비만과 우울의 문제를 노인을 대상으로 조사하고 관리해나가는 방안을 모색할 필요가 있다는 연구 배경에서 시도되었다. 본 연구에서는 내과병동에 입원 3-7일인 여성노인과 노인복지관을 이용하는 여성노인을 대상으로 피부두겹 두께를 이용한 비만도를 측정하고 단축형 노인우울척도를 이용하여 우울 발생률을 검토한 후 피부두겹 두께와 우울과의 관계를 살펴보았다.

먼저 다중피부두겹 두께를 이용하여 비만도를 평가한 결과 비만율은 22.7%로 나타났다. 또 단축형 노인우울척도 6점 이상을 기준으로 하였을 때 본 연구대상자의 우울 유병률은 36.5%로 미국의 60세 이상 노인의 31%보다 높게 나타났다[3]. 우울 유병률은 우울 판정 기준 점수와 도구가 연구마다 다르기 때문에 정확한 비교는 어렵지만 홍콩 노인의 경우, 8점 이상을 기준으로 한 유병률은 남녀 노인 전체에서 9.3% [24], 캐나다인의 연구에서는 여성 6.7%, 남성 3.9% [13]로 나타나 우리나라나 미국의 결과와는 매우 큰 차이가 있음을 알 수 있다. 그러나 노인에서 우울은 과체중, 비만일 경우 발생 가능성이 높았으나 두 변수 간의 연구가 거의 이루어진 바가 없어[8, 21] 향후 지속적인 연구가 이뤄져야 한다.

다음 단계로 우울점수가 다중피부두겹 두께에 따라 차이가 있는지를 평가한 결과, 우울점수는 다중피부두겹 두께에 따라 유의한 차이가 없었고 상장골의 피부두겹 두께에서만 우울점수가 유의한 차이를 보여 상장골 피부두겹 두께가 여성노인의 비만지표로 활용될 가능성을 보였다. 상장골 피부두겹 두께는 직접적인 복부비만을 의미하지는 않지만 허리둘레의 변화를 나타내는 것으로 한국

여성에서 대사증후군의 연구에서 복부비만의 지표로 허리둘레를 이용한 것[14]과 연관이 있다는 점이 있었다. 또 아시아 성인 2,604명의 조사에서 우울은 복부비만과 정적 상관이 있어 복부비만을 측정하는 것이 유의함을 밝힌 보고 내용을[25] 볼 때 복부비만에 관심을 가질 필요가 있다고 본다.

지금까지 많은 선행 연구에서는 비만의 척도로 BMI, 체지방률, 허리둘레가 이용되어왔다. 그 가운데서도 BMI가 많이 이용되어 왔다. 예를 들어 주요 우울 장애, 자살 충동 및 자살 시도 간의 관계에 관한 연구에서 BMI가 이용되었고[8,16], 우울에 대한 독립예측변인으로 체지방률과 근력이 이용되었으며[26], 유럽 성인 3,922명을 대상으로 수행한 우울지수와 BMI, 허리둘레, 복부비만율의 상관성연구에서도 BMI가 유효한 척도임을 보고하였다[27]. 그러나 비만도를 측정함에 있어 BMI보다는 피부두겹 두께의 유용성이 제안된 바 있으므로[17] 추후 연구에서는 허리둘레와 허리둔부비, BMI와 함께 다중피부두겹 두께를 측정하여 이들에 대한 타당성을 검토할 필요가 있다.

우리나라는 2000년 고령화 사회가 된 이후 노인이 이용하는 의료비가 계속해서 상승되고 있다. 이러한 상황에서 우울증과 비만과 관련된 의료부담을 낮추기 위해서는 조기발견과 생활습관과 관련된 행동수정이 중요하다[16]. 이러한 행동수정관련 중재에서도 우울과 비만 정도를 주의 깊게 추적 평가할 필요가 있으며, 비만도의 평가는 피부두겹 두께 측정기를 적용해 볼 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 입원 후 3-7일 이내의 내과 환자를 대상으로 1회 측정을 하였고 입원기간에 따른 변화는 살피지 않았다. Choe [28]는 삼두근의 피부두겹 두께가 입원 3, 7, 14일째 유의하게 저하했고 대퇴의 피부두겹 두께는 입원 14일째 유의하게 저하했으며 비복근의 피부두겹 두께는 유의한 차이가 없었으나 감소하는 경향이 있었다는 결과를 보면 입원기간에 따른 변화를 살펴볼 필요가 있다고 본다.

본 연구에서는 세 부위에서 측정된 피부두겹 두께의 합인 다중피부두겹 두께를 62 mm 이상을 기준으로 비만 발생률이 22.7%로 나타났다. 이는 2009년의 연구에서 62.4 mm 이상을 여성노인의 비만기준으로 했을 때 비만 발생률인 27.4% [29]보다 낮았는데 그 이유로는 본 연구 대상자의 50%가 입원환자였기 때문에 입원으로 인한 변화가 작용하였을 것으로 추측할 수 있다.

또한 복부비만 정도가 BMI보다 심혈관계질환 및 대사성질환의 예후를 평가하는 요소가 될 수 있다는 보고[27]에 비춰볼 때 복부비만도를 평가하기 위한 적합한 방법이 무엇인지를 시도해 볼 필요가 있음을 알 수 있다. 피부두겹두께의 측정을 통해 비만도를 결정하는 방법으로 네 부위를 측정하는 방법과 세 부위를 측정하는 방법이 보고되었으나[19-21], 추후 연구에서는 더 많은 여성노인을 대

상으로 여러 부위의 피부두겹 두께를 측정하여 복부비만을 대표할 수 있는 부위를 탐구할 필요가 있다.

마지막으로, 본 연구는 우울과 피부두겹두께의 관계를 살펴본 연구가 지금까지 거의 수행되지 않은 상태에서 시도되었다는 데에 연구의 의의가 있다. 일부 연구에서 우울과 비만의 다른 척도와의 관계연구[27]나 전체 비만도의 평가척도로 BMI와 복부 비만의 척도로 허리둘레를 이용하여 쥐는 힘인 근력과의 관계를 보는 연구[30]가 이루어졌지만, 향후 생리학적 변수와 사회심리학적 변수의 관계를 확인하는 연구와 더불어 여성노인의 복부비만을 측정하는 적합한 변수를 밝혀줄 연구가 활발해질 것을 기대한다.

결론

본 연구에서는 입원한 여성노인과 복지관을 이용하고 있는 지역 거주 여성노인을 대상으로 피부두겹 두께와 우울을 살펴보았으며 그 결과는 다음과 같다.

먼저 여성노인을 대상으로 다중피부두겹두께를 이용하여 비만도를 평가할 수 있음을 확인하였다. 이 비만도를 활용하였을 때 비만율은 22.7%로 나타났다. 또한 노인성 우울 도구로 평가하여 6점 이상이었던 대상자는 36.5%로 나타났다.

한편 세 부위에서 측정된 피부두겹 두께 중 상장골의 측정값에 따라서만 우울점수의 차이를 보여 상장골의 피부두겹 두께가 우울의 중요한 변수가 될 수 있음을 시사하였다. 그러므로 여성노인의 비만도를 측정할 때에 세 부위를 측정하는 다중피부두겹 두께도 의미가 있으나 스크리닝의 1단계로 상장골의 피부두겹 두께를 측정하는 것도 임상에서 고려해볼 여지가 있다고 본다.

세 부위 피부두겹 두께의 합인 다중피부두겹 두께는 각 부위의 피부두겹 두께와 통계적으로 유의한 상관성을 나타냈으나 우울과의 상관성은 보이지 않았다.

이상의 연구결과를 토대로 다중피부두겹 두께 중 상장골의 피부두겹 두께가 복부비만의 척도가 될 수 있는지를 검토하기 위해 향후 복부둘레와 BMI와의 상관성 연구가 필요하다고 본다. 또한 장기 입원한 여성노인을 대상으로 우울점수의 변화 및 상장골의 피부두겹 두께의 변화를 추적조사하여 상장골의 피부두겹 두께 값이 우울의 예측요인이 될 수 있는지 검토할 것을 제안한다.

REFERENCES

1. Bulletin of World Health Organization. The world health report-2001 mental health: new understanding. new hope. Geneva: World Health Organization;

- 2001;79(11). <http://dx.doi.org/10.1590/S0042-96862001001100014>
2. Caballero B. The Global epidemic of obesity: An overview. *Epidemiological Reviews*, 2007;29:1-5. <http://dx.doi: 10.1093/epirev/mxm012>
3. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *The Journal of the American Medical Association*. 2006;295:1549-1555. Cited Nov 15, 2014 Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16595758>.
4. Burton BT, Foster WR, Hirsch J, Van Itallie TB. Health implications of obesity: An NIH consensus development conference. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorder*. 1985;9:155-169.
5. Must A, Spadano J, Coakley EH, Field, A, Colditz G, Diet W. The disease burden associated with overweight and obesity. *The Journal of the American Medical Association*. 1999;282:1523-1529. <http://dx.doi:10.1001/jama.282.16.1523>
6. Jia H, Lubetkin EI. The impact of obesity on health-related quality-of-life in the general adult US population. *Journal of Public Health*. 2005;27(2):156-164. <http://dx.doi:10.1093/pubmed/fdi025>
7. Kim SY, Yun JE, Jee SH. The relation of physical activity by the IPAQ to Health-related Quality of Life - Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) IV 2007-2008. *Korean Journal of Health Education and Promotion*. 2011;28(2):15-25. Cited Jan 17, 2015 Available from http://koreascience.or.kr/article/ArticleFullRecord.jsp?cn=BGGJBY_2011_v28n2_15.
8. Pan A, Sun Q, Czernichow S, Kivimaki M, Okereke OI, Lucas M, et al. Bidirectional association between depression and obesity in middle-aged and older women. *International Journal of Obesity*. 2012;36(4):595-602. <http://dx.doi: 10.1038/ijo.2011.111>
9. Lim JW, Kim SY, Ke SS, Cho BL. The prevalence of obesity, abdominal obesity and metabolic syndrome among elderly in general population. *Korean Journal of Family Medicine*. 2011;32(2):128-34. <http://dx.doi.org/10.4082/kjfm.2011.32.2.128>
10. Yoon DH, Park JH, Lee CM, Shin CS, Cho SH, Oh BH. The relationship between obesity and depression in Korean women. *Journal of The Korean Psychosomatic Society*. 2007;15(1):51-55. Cited Sep 02 2011 available from <http://img.kisti.re.kr/originalView/originalView.jsp>.
11. Suh GH, Ryu SG, Yeon BK. A community study of depression in old age. *Journal of Korean Geriatrics Society*. 2005;9(4):291-300. available from <http://pdf.medrang.co.kr/Kgs/009/Kgs-009-04-06.pdf>.
12. Kressig RW, Wolf SL, Sattin RW, O'Grady M, Greenspan A, Curns A, et al. Associations of demographic, functional, and behavioral characteristics with activity-related fear of falling among older adults transitioning to frailty. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2001;49(11):1456-1462. <http://dx.doi: 10.1046/j.1532-5415.2001.4911237.x>
13. Chen Y, Jiang Y, Mao Y. Association between obesity and depression in Canadians. *Journal of Women's Health*. 2008;18:1687-1692. Doi:10.1089/jwh.2008.1175
14. Yoon DH, Park JH, Cho SC, Park MJ, Kim SS, Choi SH, et al. Depressive symptomatology and metabolic syndrome in Korean women. *Journal of Korean Society for the Study of Obesity*. 2005;14(4):213-219.
15. Yoon JH, Kim JW, Lee SY, Kim KN, Cho IY, Cho YM. What is the most reliable obesity index in Korean elderly population?. *Journal of the Korean Society for the Study of Obesity*. 2012;21(3):140-147. <http://dx.doi.org/10.7570/kjo.2012.21.3.140>
16. Carpenter KM, Hasin DS, Allison DB, Faith MS. Relationships between obesity and DSM-IV major depressive disorder, suicide ideation, and suicide attempts: Results from a general population study. *American Journal of Public Health*.

2000; 90:251-257. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1446144/pdf/10667187.pdf>.

17. Durmin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 Years. *British Journal of Nutrition*. 1974; 32(1):77- 97. <http://dx.doi: 10.1079/BJN19740060>
18. Park MJ. Review on the correlation between bone mass, skinfold thickness and the volume of urine collagen peptide in postmenopausal women. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2001;3(2):91-103.
19. Peterson MJ, Czerwinski SA, Siervogel RM. Development and validation of skinfold-thickness prediction equations with a 4-compartment model. *American Journal Clinical Nutrition*. 2003;77:1186-91. <http://ajcn.nutrition.org/content/77/5/1186.full.pdf+html>.
20. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Medical Science and Sports Exercise*. 1980;12(3):175-181.
21. Luppino FS, de Wit LM, Bouvy PF, Stijnen T, Cuijpers P, Penninx BW, et al. Overweight, obesity, and depression: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Archives of General Psychiatry*. 2010; 67:220-229.
22. Kim JI, Choe MA, Chae YR. Prevalence and predictors of geriatric depression in community-dwelling elderly. *Asian Nursing Research*. 2009;3(3):121-129. [http://dx.doi: 10.1016/S1976-1317\(09\)60023-2](http://dx.doi: 10.1016/S1976-1317(09)60023-2)
23. Davies AG. Seasonal changes in body weight and skinfold thickness. *British Antarctic Survey Bulletin*. 1969;19:75-81. cited 2014 December 10. available from http://www.antarctica.ac.uk/documents/bas_bulletins/bulletin19_05.pdf.
24. Wong SYS, Leung JC, Leung PC, Woo J. Depressive symptoms and change in abdominal obesity in the elderly: Positive or negative association? *American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2012;19:730-742. <http://dx.doi:10.1097/JGP.0b013e3181ff63be>
25. Ho RC, Niti M, Kua EH, Ng TP. Body mass index, waist circumference, waist-hip ratio and depressive symptoms in Chinese elderly: A population-based study. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 2008;23: 401-8. <http://dx.doi: 10.1002/gps.1893>
26. Lee IH, Jin YY, Cho JK, Yoon JH, Kang SK. Association between depression and physical fitness, body fatness and serum vitamin D in elderly population. *Journal of Korean Society for the Study of Obesity*. 2014;23(2):125-30. <http://dx.doi:10.7570/kjo.2014.23.2.125>
27. Wiltink J, Michal M, Wild PS, Zwiener I, Blettner M, Münzel T, et al. Associations between depression and different measures of obesity (BMI, WC, WHtR, WHR). *BioMedical Central Psychiatry*. 2013;13:1-7. <http://dx.doi:10.1186/1471-244X-13-223>
28. Choe MA. Changes in skinfold thickness, circumference and muscle strength of extremities of hospitalized patients. *The Seoul Journal of Nursing*. 1991;5(1): 23-34.
29. Ministry of Culture, Sports and Tourism. National survey for Korean physical fitness 2009. [Internet] National Statistics Office 11304. Seoul.
30. Keevil VL, Luben R, Dalzell N, Hayat S, Sayer AA, Wareham NJ, et al. Cross-sectional associations between different measures of obesity and muscle strength in men and women in a British Cohort Study. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*. 2015;19(1):3-11. <http://dx.doi: 10.1007/s12603-014-0492-6>.