

성인 여성의 비만이 폐기능에 미치는 영향* - 체질량지수와 허리둘레 기준 -

정 승 교**

I. 서 론

1. 연구의 필요성

비만은 단지 외형적으로 보기 싫다거나 생활을 불편하게 하는 단순한 증상이 아니라 치료받아야 할 질병으로 우리나라에서도 최근 비만치료를 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 그러나 수많은 사람들의 체중조절 노력에도 불구하고 우리나라 19세 이상 비만 유병율은 지난 5년간 남성은 35-36%, 여성은 25-27%를 지속적으로 유지하고 있다. 특히 남성의 경우 30, 40대 비만 유병율이 가장 높다가 50대부터 감소한 반면, 여성은 50대에 급격히 높아지기 시작하여 60대 43.1%로 가장 높았고, 허리둘레 기준 비만율도 40대 이전에는 남자가 여자보다 높지만, 50대 이후에는 여자가 남자보다 높아져 60대에 46.7%로 거의 두 명 중 한 명은 복부비만에 해당된다(Ministry of Health & Welfare, 2012).

비만은 고혈압, 고지혈증, 당뇨병과 같은 성인병 뿐 아니라 호흡기계에도 많은 영향을 미쳐 저환기 장애, 폐색성 수면 무호흡증 및 천식 등과 같은 폐기능 장애

와 연관이 있다(Salome, King, & Berend, 2010; Sutherland, et al., 2008). 비만의 정도가 심해질수록 수면 무호흡증의 정도도 심해져, 수면 무호흡이 생기면 이때부터 심혈관계에 문제를 일으켜서 고혈압, 부정맥, 허혈성 심질환, 뇌혈관 질환 등이 생길 수 있고, 충분한 수면과정의 결여로 성장호르몬은 감소하고 인슐린이나 코티솔 같은 스트레스 호르몬은 증가하여 체중, 혈압, 내장지방이 더욱 증가할 수 있다(Korean Society for the Study of Obesity: KSSO, 2010).

비만평가 방법 중 체지방의 양과 분포를 정확하게 측정하기 위해서는 CT, MRI 등이 이용되고 있지만, 비용과 측정의 용이성 때문에 일반적으로 체질량지수, 허리둘레 또는 허리/둔부 둘레비가 비만평가에 많이 이용되고 있다. 이 중 체질량지수는 신장에 대한 체중의 지표로 대단위 집단의 비만 정도를 간편하게 평가할 수 있어 전 세계적으로 널리 이용되고 있지만 근육과 지방의 양을 정확히 구별할 수 없다는 제한점이 있다(Lee, et al., 2003). 체질량지수에 의한 비만 판정 기준은 체격조건에 따라 차이가 있어, 25kg/m² 이상을 과체중, 30kg/m² 이상을 비만으로 정의하는 미유럽과 다르게 우리나라는 23-25kg/m²을 과체중, 25kg/m²이

* 이 논문은 2012 세명대학교 교내학술연구비 지원에 의해 수행된 연구임.

** 세명대학교 간호학과 교수(교신저자 E-mail: chaungck@hanmail.net)

투고일: 2013년 12월 28일 심사외뢰일: 2014년 2월 11일 게재확정일: 2014년 4월 18일

• Address reprint requests to: Chaung, Seung Kyo

Department of Nursing, Semyung University

65 Semyung-Ro, Jecheon, Chungbuk 390-711, Korea

Tel: 82-43-649-1351 Fax: 82-43-649-7052 E-mail: chaungck@hanmail.net

상을 비만으로 규정하고 있다(KSSO, 2000). 또한 비만 중 복부비만이 심혈관 질환, 고혈압, 당뇨 등과 같은 질병 발생과 더 밀접한 관계가 있고 허리둘레가 복부비만을 더 잘 반영하는 것으로 밝혀짐에 따라 (Janssen, Katzmarzyk, & Ross, 2002) 우리나라에서는 대사증후군을 평가할 때 허리둘레를 측정하고 있으며 남성은 90cm 이상, 여성은 85cm 이상을 복부 비만으로 간주한다(KSSO, 2010).

비만과 폐기능 간의 관계에 대한 연구에서 체질량 지수는 연령, 신장과 함께 노력성 폐활량(forced vital capacity, FVC)과 1초간 노력성 호기량(forced expiratory volume in one second, FEV₁)의 주요 예측인자로 밝혀졌으나(Bottai, et al., 2002; Sebastian, 2013), 연관성이 연구마다 결과가 약간씩 다르고, 폐기능에 미치는 영향의 정도도 분명하지 않다 (Chen, Rennie, Cormier, & Dosman, 2007; Jones & Nzekwu, 2006; Medarov, Strachan, & Cohen, 2005). 또한 폐기능은 체질량지수 보다는 복부비만, 특히 내장지방의 분포와 밀접한 관계가 있어 복부 CT에 나타난 내장지방량이 FVC 및 FEV₁ 감소와 관련이 있는 것으로 보고되었다(Park, et al., 2011). 복부비만의 간접지표인 허리둘레도 체질량지수나 체중에 비해 폐기능을 잘 반영하여 허리둘레가 굵을수록 FVC와 FEV₁이 감소한다는 보고들이 있지만 (Chen, et al., 2007; Leone, et al., 2009), 허리둘레와 폐기능에 관한 체계적 고찰에서는 허리둘레와 폐기능의 역관계가 주로 남성에서 나타나고 여성에서는 모든 연구에서 결과가 일치하지 않았으므로 인구집단별로 추가연구가 필요하다고 하였다(Wehrmeister et al., 2012).

특히 여성에서 비만율은 40대 부터 증가하기 시작하여 50, 60대에 최고조에 달하는 반면에 폐기능은 50대부터 현저히 감소하는 경향이 있는데(Chen, et al, 2007), 많은 연구에서 폐기능 장애는 인슐린저항성 당뇨병(Lawlor, Ebrahim, & Smith, 2004) 및 연령, 성별 및 흡연과 상관없이 독립적으로 심맥관계 사망률(Sin, Wu, & Man, 2005)과 관련이 있는 것으로 밝혀졌다. 그러므로 40대 이후 여성에서 제한성 폐질환을 나타낼 수 있는 FVC와 폐색성 폐질환을 나타내는 FEV₁, FEV₁/FVC을 조사하고, 비만정도에 따

라 체질량지수와 허리둘레가 FEV₁, FEV₁/FVC에 어느 정도 영향을 미치는지 파악하여, 폐기능 수준을 고려한 운동프로그램 적용 등의 대상자별 맞춤형 비만관리를 할 필요가 있다.

이에 본 연구는 비만 유병율이 평균보다 높은 우리나라 40세 이상 성인 여성에서 체질량지수가 정상인 여성과 비만인 여성에서 각각 체질량지수와 허리둘레가 폐기능에 미치는 영향을 조사하여 폐기능이 감소한 여성의 비만관리에 기초자료가 되고자 시도되었다.

2. 연구 목적

- 연령별로 체질량지수, 허리둘레, 폐기능을 비교한다.
- 연령별로 체질량지수와 허리둘레 기준에 따른 비만 유병율을 조사한다.
- 비만정도에 따른 폐기능의 차이를 조사한다.
- 체질량지수와 허리둘레가 폐기능에 미치는 영향을 확인한다.

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 우리나라 40세 이상 성인 여성의 체질량 지수와 허리둘레가 폐기능에 미치는 영향을 조사하기 위한 단면 조사연구이다.

2. 연구 대상

본 연구 대상은 2011년도 제 5기 2차년도 국민건강영양조사 자료 중에서 40세 이상 여성이다. 국민건강 영양조사 원시자료는 질병관리본부 연구윤리심의위원회의 승인을 받아 조사된 자료이며, 본 연구에서는 이 자료를 사용하기 위하여 국민건강영양조사 사이트에서 절차에 따라 공식적으로 자료를 요청하여 승인을 받고 자료를 제공받았다. 제 5기 2차 국민건강영양조사는 3,289가구, 조사대상 10,589명 중 건강설문조사, 검진조사, 영양조사 참여자는 8,518명으로 참여율은 80.4%이었다. 만 40세 이상 폐기능 검사 대상 여

성은 총 1,825명이었고, 이 중 본 연구에서는 폐기능에 영향을 미칠 수 있는 폐결핵, 천식, 폐암 및 만성 폐색성 폐질환, 과거 흡연 및 현재 흡연 여성 347명을 제외하여 최종 분석 대상자는 1,478명이었다.

3. 연구 도구

제 5기 2차년도 국민건강영양조사는 건강설문조사, 영양조사, 검진조사로 구성되었는데, 검진은 표준질화에 따라 전문 의료인이 조사하였다. 대상자들은 흡연, 음주, 최근의 질병치료 등을 포함한 생활양식에 대해 응답을 하였으며, 완성된 설문지는 검토과정을 거친 후 자료로 입력되었다.

1) 비만

신장과 체중을 바탕으로 산출된 체질량지수(kg/m²)를 KSSO (2000)에서 제시한 기준에 따라 체질량지수 18.5kg/m² 미만을 저체중, 18.5kg/m² 이상부터 23kg/m² 미만을 정상, 23kg/m² 이상부터 25kg/m² 미만을 과체중, 25kg/m² 이상을 비만으로 분류한 다음 다시 25kg/m² 미만을 정상, 25kg/m² 이상을 비만으로 정의하였다. 허리둘레는 KSSO (2010) 기준에 따라 여성에서 85cm 미만을 정상, 85cm 이상을 복부비만으로 간주하였다.

2) 폐기능

제 5기 2차년도 국민건강영양조사 자료에서 직접 측정된 폐기능 검사 중 FVC와 FEV₁을 사용하였고

이를 토대로 FEV₁/FVC를 구하였다. FVC는 최대 흡인한 후 내쉬 공기량, FEV₁은 최대 노력으로 1초간에 내쉬 공기량으로 FEV₁/FVC는 기도의 폐쇄성 유무를 파악할 수 있다. 한국인의 정상 폐활량 예측치는 FVC 3.47L, FEV₁ 3.06L, FEV₁/FVC 88.4% (Choi, Paek, & Lee, 2005)이고, FEV₁/FVC가 70% 미만이면 폐쇄성 장애를 의심한다(Oh, et al., 2006).

4. 자료 분석

연구자료는 SPSS 19.0을 이용하여 분석하였다. 연령대별 각 신체계측치, 체질량지수, 허리둘레, 폐기능의 평균과 표준편차를 구하였고, 차이는 ANOVA로, 사후분석은 Scheffé 검정으로 분석하였다. 체질량지수와 허리둘레에 의한 비만유병율은 실수와 백분율로 조사하였고, 체질량지수와 허리둘레를 기준으로 비만정도별 폐기능의 차이는 t-test로 비교하였다. 체질량지수와 허리둘레가 폐기능에 미치는 영향은 연령과 신장을 보정한 후 multiple linear regression으로 분석하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 일반적 특성

대상자의 평균 연령은 54.1±10.6세, 신장과 체중은 평균 155.4±5.6cm, 58.8±8.5kg이었고, 체질량지

Table 1. Anthropometric Measures and Pulmonary Function by Age

Age	Variables n (%)	Height (cm)	Weight (Kg)	BMI (Kg/m ²)	WC (cm)	FVC (L)	FEV ₁ (L)	FEV ₁ /FVC (%)
40-49 ^a	404(27.3)	157.9±5.1	59.5±8.7	23.9±3.2	78.9±8.9	3.22±0.42	2.65±0.35	82±4.4
50-59 ^b	494(33.4)	156.1±5.2	59.2±8.6	24.3±3.3	81.4±9.3	3.01±0.40	2.42±0.33	81±4.7
60-69 ^c	353(23.9)	154.1±5.1	58.5±7.7	24.6±2.9	83.4±8.8	2.76±0.38	2.16±0.32	78±5.4
over 70 ^d	227(15.4)	151.3±5.1	56.6±8.8	24.6±3.4	83.9±9.7	2.46±0.37	1.86±0.31	76±6.0
Total	1478(100)	155.4±5.6	58.8±8.5	24.3±3.2	81.5±9.3	2.93±0.48	2.34±0.42	80±5.4
F		87.3	6.43	4.64	25.1	203.8	309.6	85.7
p		<.001	<.001	.014	<.001	<.001	<.001	<.001
p <.05 by scheffé		a>b>c>d	a, b, c>d	a<c, d	a<b<c a, b<d	a>b>c>d	a>b>c>d	a>b>c>d

* BMI: body mass index, WC : waist circumference, FVC : forced vital capacity, FEV₁: forced expiratory volume in 1 second

수는 $24.3 \pm 3.2 \text{ kg/m}^2$, 허리둘레는 $81.5 \pm 9.3 \text{ cm}$ 이었다 (Table 1). 대상자의 평균 FVC는 $2.93 \pm 0.48 \text{ L}$, FEV₁은 $2.34 \pm 0.42 \text{ L}$, FEV₁/FVC는 $80 \pm 5.4\%$ 이었다. 연령을 40대, 50대, 60대, 70대 이상으로 분류하여 연령대별로 신체계측과 폐기능을 비교한 결과 모두 유의한 차이를 나타내었다($p < .05$). 사후검정 결과 FVC, FEV₁, FEV₁/FVC는 연령대가 증가할수록 모두 감소하는 추세를 보였다($p < .05$ by scheffé test)(Table 1).

2. 연령별 체질량지수와 허리둘레 기준 비만 유병율

체질량지수에 의한 비만 유병율은 37.7%이었고, 연령별로 보면 60대가 41.6%로 가장 높았으며 연령별로 비만 유병율에는 유의한 차이가 있었다($p = .014$). 허리둘레기준 복부비만 유병율은 34.4%이었고, 연령별로 보면 60대와 70대가 각각 46.5%, 46.7%로 40대에 비해 2배 이상을 나타내 연령별 허리둘레 기준 비만 유병율도 유의한 차이가 있었다($p < .001$)(Table 2).

3. 비만정도에 따른 폐기능의 차이

체질량지수 25 kg/m^2 미만을 정상, 25 kg/m^2 이상

을 비만으로 분류하여 폐기능을 비교한 결과, FVC와 FEV₁은 비만군이 정상군에 비해 유의하게 적었고 ($p < .05$), FEV₁/FVC는 정상군이 비만군에 비해 유의하게 적었다($p = .001$). 허리둘레 85cm 미만을 정상, 허리둘레 85cm 이상을 복부비만으로 분류하여 폐기능을 비교한 결과, 복부비만군의 FVC와 FEV₁이 정상군에 비해 유의하게 적었다($p < .001$)(Table 3).

4. 체질량지수와 허리둘레가 폐기능에 미치는 영향

체질량지수를 기준으로 정상군과 비만군으로 나누어 체질량지수와 허리둘레가 폐기능에 미치는 영향정도를 알아본 결과, 체질량지수가 1 kg/m^2 증가할 때 정상군인 여성은 FVC 16mL, FEV₁ 24mL, FEV₁/FVC 4% 증가한($p < .05$) 반면에, 비만군인 여성은 FVC와 FEV₁이 각각 25mL, 19mL 유의하게 감소하였다($p < .001$). 허리둘레가 1cm 증가할 때 정상군은 FEV₁ 4mL, FEV₁/FVC 1% 증가한($p < .05$) 반면에, 비만군인 여성은 FVC와 FEV₁이 각각 6mL, 4mL 유의하게 감소하였다($p < .01$)(Table 4).

Table 2. Obesity Prevalence by Body Mass Index and Waist Circumference

Variables	BMI n (%)				X ² (p)	WC n (%)		X ² (p)
	Underweight	Normal	Overweight	Obesity		Normal	Abdominal Obesity	
Age								
40-49 (404)	7(1.7)	170(42.1)	101(25.0)	126(31.2)	20.73 (.014)	324(80.2)	80(19.8)	77.14 ($< .001$)
50-59 (494)	6(1.2)	180(36.4)	119(24.1)	189(38.3)		335(67.8)	159(32.2)	
60-69 (353)	2(0.6)	107(30.3)	97(27.5)	147(41.6)		189(53.5)	164(46.5)	
over 70 (227)	5(2.2)	69(30.4)	58(25.6)	95(41.3)		121(53.3)	106(46.7)	
Total	20(1.3)	526(35.6)	375(25.4)	557(37.7)		969(65.6)	509(34.4)	

* BMI: body mass index, WC : waist circumference

Table 3. Pulmonary Function According to Obesity by Body Mass Index and Waist Circumference

Variables	Categories (n)	FVC (L)		FEV ₁ (L)		FEV ₁ /FVC (%)	
		Mean±SD	t(p)	Mean±SD	t(p)	Mean±SD	t(p)
BMI (kg/m ²)	< 25(921)	2.96±.47	4.065	2.35±.42	2.31	79±5.6	-3.29
	≥ 25(557)	2.86±.47	($< .001$)	2.30±.43	(.021)	80±5.2	(.001)
WC (cm)	< 85(969)	2.96±.46	4.54	2.37±.41	4.27	80±5.4	0.73
	≥ 85(509)	2.85±.48	($< .001$)	2.27±.43	($< .001$)	80±5.5	(.465)

* BMI: body mass index, WC : waist circumference, FVC : forced vital capacity, FEV₁: forced expiratory volume in 1 second

Table 4. Effects of Body Mass Index and Waist Circumference on Pulmonary Function

BMI Categories	Variables	FVC (L)			FEV ₁ (L)			FEV ₁ /FVC (%)		
		β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p
< 25	BMI (kg/m ²)	.016	.006	.011	.024	.005	<.001	.004	.001	<.001
		≥ 25	-.025	.006	<.001	-.019	.005	<.001	<-.001	.001
< 25	WC (cm)	.003	.002	.117	.004	.002	.006	.001	.000	.005
		≥ 25	-.006	.002	.001	-.004	.002	.007	<.001	.000

* BMI: body mass index, WC : waist circumference, FVC : forced vital capacity,

FEV₁: forced expiratory volume in 1 second

* Adjusted for age and height

IV. 논 의

비만은 고혈압, 고지혈증, 당뇨병과 같은 성인병을 초래할 뿐 아니라 폐기능에도 많은 영향을 미쳐 수면 중 무호흡, 만성적인 저산소증, 운동 시 호흡곤란, 비만-저환기 증후군 등과 같은 합병증을 유발한다(Babb, Ranasinghe, Comeau, Semon, & Schwartz, 2008).

본 연구에서 40대 이상 여성의 폐기능 상태는 FVC는 2.93L, FEV₁은 2.34L, FEV₁/FVC는 80%이었고, 연령대별로 비교하면 연령이 증가함에 따라 FVC, FEV₁, 및 FEV₁/FVC는 모두 감소하였다. Chen 등(2007)의 캐나다 여성의 폐기능 연구에서는 18세 이상 성인 여성은 FVC 3.43L, FEV₁ 2.78L, 45세 이상에서는 FVC 3.13L, FEV₁ 2.51L이었고, 중동아시아의 21세 이상 성인 여성(Golshan, Nematbakhsh, Amra., & Crapo, 2003)은 FVC 3.17L, FEV₁ 2.78L로 우리나라 40세 이상 여성의 폐기능이 폐기능 정상치에 비해 감소된 것으로 나타났다.

비만 정도에 따라 폐기능의 차이를 나타내, 체질량지수 기준 정상군은 체질량지수가 1kg/m² 증가할 때 FVC, FEV₁, FEV₁/FVC는 증가한 반면에, 비만군에서는 체질량지수가 1kg/m² 증가할 때 FVC와 FEV₁이 각각 25mL, 19mL 감소하여 정상군과 비만군에서 매우 대조적인 결과를 나타내었다. 이는 고도 비만인을 대상으로 한 연구에서 FVC 및 FEV₁은 정상 체중군보다 적었고(Fabris De Souza, Faintuch, Greve, & Cecconello., 2007), 체질량지수가 1kg/m² 증가할 때 FVC는 91mL, FEV₁은 20mL 감소하였다(Steele, Finucane, Griffin, Wareham, & Ekelund, 2009)는 보고와 일치하였다. 또한 8년간 체질량지수의 변화에 따라 폐기능을 조사한 연구(Son, Youn,

Ko, Kim, & Moon, 2011)에서도 비만이었다가 정상 체질량지수가 된 40세 이상 여성의 경우 FVC와 FEV₁의 감소가 적은 것으로 나타났고, 체질량지수가 가장 높은 집단의 경우 자가보고한 천식과 운동시 호흡곤란의 위험성은 높았지만 체질량지수는 FEV₁/FVC와 상관관계가 없다(Sin, Jones, & Man, 2002)고 하였다. 이러한 결과는 Lin, Yao, Wang과 Huang(2006)의 연구에서와 같이 본 연구에서도 체질량지수가 높아질수록 제한성 폐질환이 나타날 가능성이 많아짐을 의미한다.

Chen 등(2007)은 18세 이상 성인에서 연령과 성별, 체중, 신장 등을 보정하였을 때 체질량지수로 나눈 정상군과 비만군 모두에서 허리둘레가 증가할 때 FVC와 FEV₁가 감소한 것으로 나타났지만 체질량지수가 증가할 때는 FVC와 FEV₁가 정상군은 증가하고 비만군에서는 감소하여 체질량지수 보다는 허리둘레가 폐기능을 지속적으로 잘 예측한다고 하였다. 본 연구에서 허리둘레가 폐기능에 미치는 영향정도를 보면 체질량지수가 정상인 집단에서는 허리둘레가 증가할 때 FEV₁과 FEV₁/FVC가 증가하는 경향이 있었고, 비만인 집단에서는 허리둘레가 1cm 증가할 때 FVC는 6mL, FEV₁은 4mL 감소하였다. 즉 정상군에서는 체질량지수나 허리둘레가 증가할 때 폐기능이 증가하고, 비만군에서는 반대로 폐기능이 감소하였다.

이러한 결과는 정상 체중인 대상자의 경우 체질량지수의 증가는 지방 보다는 근육의 증가도 의미하며 근육의 강화는 폐기능을 호전시킬 수 있지만, 비만인에서는 체중의 증가는 지방이 증가하여 늑골주변, 횡경막 및 복부에 지방조직이 증가함에 따라 폐의 팽창과 폐의 순응도에 영향을 미쳐 폐용적이 감소하고, 기도직경의 감소와 기도 저항의 증가로 공기의 흐름을 방해

하는 등의 문제를 야기하여 전반적으로 폐기능이 감소하였기(Canoy, et al., 2004; King, et al., 2005; Salome, et al., 2010) 때문으로 생각된다. Steele 등(2009)은 여성에서 허리둘레가 1cm 증가할 때 FEV₁이 4mL 감소하였다고 하여 본 연구결과와 같은 변화를 보였으나, Wehrmeister 등(2012)은 허리둘레와 폐기능에 관한 체계적 고찰에서 허리둘레와 FEV₁가 역 상관관계가 있었으나 모든 연구에서 유의하지는 않았다고 하여 앞으로도 지속적인 연구가 필요함을 시사해주었다.

폐기능에 관한 중단 연구에서도 체질량지수 및 허리둘레 등의 감소, 즉 체지방이 감소한 대상자는 폐기능이 향상되었고, 체지방이 증가한 대상자는 폐기능이 감소하였으며(Bottai, et al., 2002; Steele, et al., 2009), 고도 비만에서 체중감량 후 폐기능이 호전되었다고 한다(Santana, et al., 2006). 즉 과체중이나 비만한 여성에서 체중감량은 폐기능을 증진시키고 수면 무호흡 등과 같은 호흡기 문제를 감소시키는 것으로 나타났기 때문에 체지방의 감소를 통해 폐기능을 증진시킬 수 있다고 본다. 특히 연령이 증가하면서 신체의 모든 기능 저하와 함께 폐기능도 감소하는데, 이와 더불어 비만은 폐기능 감소를 더욱 악화시킬 수 있으므로 비만율이 높아지기 시작하는 40대부터는 비만관리 효과와 더불어 폐기능의 감소를 예방하고 폐기능을 증진시킬 수 있도록 운동요법을 통한 비만관리가 필요하다. 그러나 건강한 젊은 비만 여성에서도 운동을 할 때 산소소비가 많아서 호흡곤란을 많이 야기하므로(Babb, et al., 2008), 중년 및 노년기 여성에서는 감소된 폐기능을 고려해야 한다. 특히 좀 더 적극적인 여가활동을 한 사람이 활동량이 거의 없는 사람에 비해 폐기능이 좋고, FEV₁의 감소가 느리게 나타난다고 하므로(Jakes, et al., 2002) 지역사회 보건기관에서는 중년 이후 여성을 대상으로 지속적으로 신체활동량을 높일 수 있는 프로그램을 개발할 필요가 있다. 또한 비만관리 프로그램을 실시 할 때는 먼저 폐기능 검사를 실시하여 대상자 수준에 맞는 유산소운동과 근력운동을 병합한 복합운동 프로그램 등의 맞춤형 비만관리를 실시하고 프로그램에 참여하는 대상자들을 단기간의 교육으로 끝낼 것이 아니라 지속적으로 추적 관리할 필요가 있다고 본다.

V. 결 론

본 연구는 2011년도 제 5기 2차년도 국민건강영양조사 자료 중에서 40세 이상 여성을 대상으로 체질량지수와 허리둘레가 폐기능에 미치는 영향을 조사한 단면조사연구이다. 본 연구에서 평균 체질량지수는 24.3kg/m²로 과체중에 해당되었고, 체질량지수 기준 비만 유병율은 37.7%, 허리둘레 기준 복부비만율은 34.4%로 3명 중 1명 이상은 비만이었으며, 연령이 증가함에 따라 FVC, FEV₁ 및 FEV₁/FVC는 감소하였다. 체질량지수를 기준으로 정상군인 여성은 연령과 신장을 보정한 후 체질량지수가 증가할 때 FVC, FEV₁ 및 FEV₁/FVC가 증가하였고, 비만군인 여성은 FVC와 FEV₁이 감소하였다. 허리둘레가 증가할 때 정상군인 여성은 FEV₁와 FEV₁/FVC가 증가한 반면, 비만군인 여성에서는 FVC와 FEV₁이 감소하였다. 즉, 본 연구결과 비만인 성인여성에서 체질량지수와 허리둘레가 증가할수록 폐기능이 감소하였음을 나타내었다. 그러므로 비만인 여성의 폐기능을 증진시키기 위해서는 먼저 적절한 비만관리를 통해 체중감량과 허리둘레 감소가 필요하며, 비만관리를 할 때 감소된 폐기능을 고려할 필요가 있다.

본 연구는 단면연구이어서 체질량지수와 허리둘레의 변화에 따른 폐기능의 차이를 조사하지 못하였고 폐기능에 영향을 미치는 직업, 신체 활동 및 영양상태 등의 변수들을 보정하지 못했다는 제한점이 있으므로 추후에는 다양한 운동방법들을 적용하여 비만관리를 한 중년 여성의 체질량지수 및 허리둘레의 변화에 따른 폐기능의 차이를 조사하는 연구가 필요하다.

References

- Babb, T. G., Ranasinghe, K. G., Comeau, L. A., Semon, T. L., & Schwartz, B. (2008). Dyspnea on exertion in obese women association with an increased oxygen cost of breathing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 178, 116-123.
<http://dx.doi.org/10.1164/rccm.200706-875OC>
- Bottai, M., Pistelli, F., Di Pede, F., Carrozzi,

- L., Baldacci, S., Matteelli, G., Scognamiglio, A., & Viegi, G. (2002). Longitudinal changes of body mass index, spirometry and diffusion in a general population. *European Respiratory Journal*, 20, 665 - 673.
<http://dx.doi.org/10.1183/09031936.02.01282001>
- Canoy, D., Luben, R., Welch, A., Bingham, S., Wareham, N., Day, N., & Khaw, K. T. (2004). Abdominal obesity and respiratory function in men and women in the EPIC-Norfolk study, United Kingdom, *American Journal of Epidemiology*, 159, 1140 - 1149.
<http://dx.doi.org/10.1093/aje/kwh155>
- Chen, Y., Rennie, D., Cormier, Y. F., & Dosman, J. (2007). Waist circumference is associated with pulmonary function in normal-weight, overweight, and obese subjects. *American Journal of Clinical Nutrition*, 85, 35-39.
- Choi, J. K., Paek, D. M., & Lee, J. O. (2005). Normal predictive values of spirometry in Korean population. *Tuberculosis and Respiratory Disease*, 58, 230-242.
- Fabris De Souza, S. A., Faintuch, J., Greve, J. W., & Cecconello, I. (2007). Role of body mass index in pulmonary function of morbidly obese subjects. *Chest*, 132, 613c-614.
- Golshan, M., Nematbakhsh, M., Amra, B., & Crapo, R. O. (2003). Spirometric reference values in a large middle eastern population. *European Respiratory Journal*, 22, 529-534.
<http://dx.doi.org/10.1183/09031936.03.00003603>
- Jakes, R. W., Day, N. E., Patel, B., Khaw, K-T., Oakes, S., Luben, R., Welch, A., Bingham, S., & Wareham, N. J. (2002). Physical inactivity is associated with lower forced expiratory volume in 1 second: European Prospective Investigation into Cancer-Norfolk Prospective Population Study. *American Journal of Epidemiology*, 156(2), 139 - 147.
<http://dx.doi.org/10.1093/aje/kwf021>
- Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., & Ross, R. (2002). Body mass index, waist circumference, and health risk: Evidence in support of current national institutes of health guidelines. *Archives Internal Medicine*, 162, 2074-2079.
- Jones, R. L., & Nzekwu, M-M. U. (2006). The Effects of Body Mass Index on Lung volumes. *Chest*, 130, 827.
<http://dx.doi.org/10.1378/chest.130.3.827>
- King, G. G., Brown, N. J., Diba, C., Thorpe, C. W., Munz, P., Marks, G. B., Toelle, B. Ng, K., Berend, N., & Salome, C. M. (2005). The effects of body weight on airway calibre. *European Respiratory Journal*, 25, 896-901.
<http://dx.doi.org/10.1183/09031936.05.00104504>
- Korean Society for the Study of Obesity (2000). *2000 Guide to obesity treatment*. Seoul: Han-wui hak.
- Korean Society for the Study of Obesity (2010). *KSSO fact sheet*. Seoul: Author retrieved June 10, 2013, from <http://www.kosso.or.kr/general/>
- Lawlor, D. A., Ebrahim, S., & Smith, G. D. (2004). Associations of measures of lung function with insulin resistance and Type 2 diabetes: findings from the British Womens Heart and Health Study. *Diabetologia*, 47, 195-203.
- Lee, J. H., Song, C. H., Yum, K. S., Kim, K. S., Nam, S. W., Han, J. Y., Jeong, G. W., & Sun, H. S. (2003). Age associated changes in body mass index and body fat distribution. *Korean Journal of Family Medicine*, 24, 1010-1016.
- Leone, N., Courbon, D., Thomas, F., Bean, K., Jégo, B., Leynaert, B., Guize, L., & Zureik, M. (2009). Lung function impairment and metabolic syndrome-The critical role of

- abdominal obesity. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 179, 509-516.
<http://dx.doi.org/10.1164/rccm.200807-1195OC>
- Lin, W. Y., Yao, C. A., Wang, H. C., & Huang, K. C. (2006). Impaired lung function is associated with obesity and metabolic syndrome in adults. *Obesity(Silver Spring)*, 14, 1654-1661.
- Medarov, B. I., Strachan, P., & Cohen, R. (2005). Effect of body mass index on pulmonary function tests. *Chest*, 128, 171S-b-172S-b.
- Ministry of Health & Welfare (2012). Korea Health Statistics 2011 : Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-2) Retrieved March 10, 2013, from <http://knhanes.cdc.go.kr>
- Oh, Y. M., Hong, S. B., Shim, T. S., Lim, C. H., Koh, Y. S., Kim, W. S., Kim, D. S., Kim, W. D., Kim, Y. S., & Lee, S. D. (2006). Effect of a new spirometric reference equation on the interpretation of spirometric patterns and disease severity. *Tuberculosis Respiratory Disease*, 60, 215-220.
<http://dx.doi.org/10.4046/trd.2006.60.2.215>
- Park, Y. S., Kwon, H. T., Hwang, S. S., Choi, S. H., Cho, Y. M., Lee, J. W. & Yim, J. J. (2011). Impact of visceral adiposity measured by abdominal computed tomography on pulmonary function. *Journal of Korean Medical Science*, 26, 771 - 777.
<http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2011.26.6.771>
- Salome, C. M., King G. G., & Berend, N. (2010). Physiology of obesity and effects on lung function. *Journal of Applied Physiology*. 108, 206-211.
<http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00694.2009>
- Santana, A. N., Souza, R., Martins, A. P., Macedo, F., Rascovski, A., & Salge, J. M. (2006). The effect of massive weight loss on pulmonary function of morbid obese patients. *Respiratory Medicine*, 100, 1100-1104.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2005.09.021>
- Sebastian, J. C. (2013). Respiratory physiology and pulmonary complications in obesity. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*. 27, 157 - 161.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.beem.2013.04.014>
- Sin, D. D., Jones, R. L., & Man, S. F. (2002). Obesity is a risk factor for dyspnea but not for airflow obstruction. *Archives of Internal Medicine*, 162, 1477-1481.
<http://dx.doi.org/10.1001/archinte.162.13.1477>
- Sin, D. D., Wu, L. L., & Man, S. F. (2005). The relationship between reduced lung function and cardiovascular mortality: a population-based study and a systematic review of the literature. *Chest*. 127, 1952-1959.
- Son, E. K., Youn, C. H., Ko, H. J., Kim, H. M., & Moon, K. M. (2011). Relationship between changes in body mass index and pulmonary function in adults. *Korean Journal of Health Promotion*. 11, 154-159.
- Steele, R. M., Finucane, F. M., Griffin, S. J., Wareham, N. J., & Ekelund, U. (2009). Obesity is associated with altered lung function independently of physical activity and fitness. *Obesity*. 17, 578 - 584.
<http://dx.doi.org/10.1038/oby.2008.584>
- Sutherland, T. J., Goulding, A., Grant, A. M., Cowan, J. O., Williamson, A., Williams, S. M., Skinner, M. A., & Taylor, D. R. (2008). The effect of adiposity measured by dual-energy X-ray absorptiometry on lung function. *European Respiratory Journal*, 32, 85-91.
<http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00112407>

Wehrmeister, F. C., Menezes, A. M., Muniz, L. C., Martínez-Mesa, J., Domingues, M. R., & Horta, B. L. (2012). Waist circumference and pulmonary function: a systematic review

and meta-analysis. *Systematic Reviews*, 16, 1:55.

<http://dx.doi.org/10.1186/2046-4053-1-55>

Effects of Obesity on Pulmonary Function in Adult Women*

Chung, Seung Kyo (Professor, Department of Nursing, Semyung University)

Purpose: The purpose of this study was to examine the impact of body mass index (BMI) and waist circumference (WC) for pulmonary function in normal-weight and obese women. **Methods:** Data from women aged ≥ 40 years were obtained from the 2011 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. Obesity was measured by BMI and WC and pulmonary function was measured by forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second (FEV_1), and a ratio between forced expiratory volume in 1 second (FEV_1/FVC). Multiple linear regression analysis was performed for assessment of the association between FVC, FEV_1 , FEV_1/FVC and obesity variables. **Results:** BMI showed positive association with FVC, FEV_1 , FEV_1/FVC , and WC showed positive association with FEV_1 and FEV_1/FVC in normal-weight women. BMI and WC showed negative association with FVC, FEV_1 in obese women. A 1 unit increase in BMI showed an association with a 25-mL reduction in FVC and a 19-mL reduction in FEV_1 . A 1-cm increase in WC showed an association with a 6-mL reduction in FVC and a 4-mL reduction in FEV_1 . **Conclusions:** BMI and WC showed negative association with pulmonary function in obese adult women. Therefore, obese women with reduced pulmonary function should be encouraged to lose weight for improvement of their pulmonary function.

Key words : Obesity, Body mass index, Waist circumference, Lung function tests

* This paper was supported by the Semyung University Research Grant of 2012.