

## 대한지역사회영양학회지 게재 논문에서의 한국인 비만 판정에 관한 연구 - 1996~2011년 게재 논문 분석 -

김 영 남<sup>†</sup>

한국교원대학교 가정교육과

### A Study on Classification of Obesity for Koreans based on the Articles in the Korean Journal of Community Nutrition - Articles Enlisted from 1996 to 2011 -

Youngnam Kim<sup>†</sup>

Department of Home Economics Education, Korea National University of Education, Chungbuk, Korea

#### Abstract

The purpose of this study was to provide information on obesity assessment for Koreans. Among total of 1012 research papers enlisted in the Korean J Community Nutrition from 1996 to 2011, 248 articles were examined in which subjects were divided into more than 2 groups by obesity rate. About the method of anthropometric data collection, more than half of the research papers examined 52.5% and 28.7% of studies utilized the directly measured data and self-described data, respectively. About the utilization of obesity assessment methods, indirect methods of weight-height index (BMI, BMI percentile, and Röhrer index) and PIBW (WLR, Broca index, and KDA) were 62.4% and 23.2%, respectively, and the direct method of percent body fat assessment was only 9.3%. The most frequently utilized methods were WLR in under primary and primary school children, and BMI in the middle and high school students and in adults. For primary school students, WLR was the most frequently utilized method up to 2007, but it changed to BMI percentile afterward. Broca Index was no longer utilized since 2008. There were no articles utilizing BMI percentile and Röhrer index for obesity assessment in adults. Criteria for obesity assessment were not consistent among research papers: for example, % body fat, 19~40%; BMI, 20~30; BMI percentile, 85th or 95th. In the case of PIBW, 120% of ideal weight was the most frequently utilized criterion for obesity. Based on these findings, we suggest that proper methods and criteria of obesity assessment for each age group should be determined and proclaimed. (*Korean J Community Nutr* 18(5) : 525~538, 2013)

**KEY WORDS** : obesity · percent body fat · weight-height index · percent of ideal body weight · waist-hip circumference ratio

## 서 론

비만은 의학적 문제 뿐 아니라 사회 심리적 장애까지 초래

접수일: 2013년 7월 15일 접수

수정일: 2013년 8월 13일 수정

채택일: 2013년 8월 19일 채택

<sup>†</sup>**Corresponding author:** Youngnam Kim, Department of Home Economics Education, Korea National University of Education, 250, Taeseongtabyeon-ro, Gangnae-myeon, Cheongwon-gun, Chungcheongbuk-do 363-791, Korea  
Tel: (043) 230-3709, Fax: (043) 231-4087  
E-mail: youngnam@kneue.ac.kr

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.

하는 심각한 질병으로 간주되고 있다(Chung 등 2010). 우리나라 역시 비만 인구가 지속적으로 증가함에 따라 체중조절은 현대를 살아가는 많은 사람들의 주요 관심사가 되었다. 1996년 창간호부터 2011년까지의 12년 동안 대한지역사회영양학회지에 게재된 1000여 편 연구 가운데 제목에 비만의 단어가 포함된 연구만도 137편(The Korean Society of Community Nutrition 2013)이 검색될 정도로 비만은 영양학 분야 학술연구의 주요 주제가 되었다.

‘소아청소년 비만율이 2007년 10%대를 돌파’ (Kuk-minilbo 2010), ‘2008년 조사에선 초·중등생 비만율이 11.2%였지만, 올해 식품의약품안전청 조사에선 초등학생 13.6%, 중학생 14.1%’(The Hankyoreh 2012), ‘2012년 학교건강검사 표본조사에서의 초·중·고 학생의 비만율은 15%’(The Yeongnamilbo, 2013) ‘2008년 건강검진을 받은 988만 명에 대한 국민건강보험공단 분석 결

과 비만인이 324만 명(32.8%)으로 나타났으며, 여성보다 남성의 비만율이 크게 늘어 30대 이상 남성은 40%대를 넘었고'(Kukminilbo 2010), '2012년 지역사회건강조사 결과에 따르면 전 국민의 비만율이 24.1%(MoodeungIlbo 2013)' 등 등 비만을 관련 수치가 매스컴에 수시로 등장하고 있다. 그러나 조사를 주관하는 기관에 따라 비만정도를 평가하는 방법이 다를 뿐 아니라 비만인 판정 기준 역시 각기 다르기 때문에 비만을 수치들을 그대로 수용·비교하는 것은 옳지 않을 수 있다. 연구 논문에서도 흔히 여타 관련 논문의 결과를 인용, 비교하는 경우가 많은데, 비만정도 평가에 사용된 방법이 상이한 경우, 또는 비만인의 판정 기준이 서로 일치하지 않는 경우라면 비만을 수치의 직접 비교, 고찰은 정확하지 못한 진술이 될 수 있다.

비만(obesity)이란 '살이 찌서 몸이 뚱뚱함'(Daum Language Dictionary 2013), 'a condition characterized by the excessive accumulation and storage of fat in the body'로 (Merriam-Webster Dictionary 2013), 체지방의 과잉 축적상태를 지칭한다. 비만의 정도를 진단하는 방법으로 체위 계측치의 이용법(피부두겹두께 활용법, 신장과 체중 활용법, 신체부위 둘레 활용법 등)과 신체 조성 측정기법(밀도법, 전기 저항법, 적외선 간섭법, 초음파 진단법, 단층촬영법, Dual energy X-ray absorptiometry 등)이 제시되고 있다(Lee & Kim 1998; Lee 등

2008). 우리나라에서 수행된 연구는 어떤 방법들을 활용하고 있는지, 비만인을 판정함에 있어 어떤 기준을 적용하고 있는지에 대한 조사·분석을 통하여 어떤 방법이 보다 적합한지, 어떤 기준을 적용하여 판정할 것인지에 대한 검토가 필요하다고 판단하였다.

본 연구는 대한지역사회영양학회지에 게재되었던 비만 관련 연구논문 가운데 비만정도에 따라 대상자를 2개 이상의 집단으로 구분하였던 연구를 대상으로 사용되었던 평가 방법을 조사하고, 사용 방법별 비만인의 판정 기준에 대하여 살펴보고자 하였다. 비만정도 평가의 적정 방법 및 판정 기준 마련을 위한 기초 작업으로 앞선 연구 자료에 대한 분석의 필요성이 있다고 생각하여 본 연구를 수행하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상 자료

대한지역사회영양학회지 1996년 3월 창간호(1권 1호)부터 2011년 12월호(16권 6호)까지 총 16권(87호)에 게재된 논문 가운데 총설, 강연회 자료, 학술대회 자료를 제외한 연구논문을 대상으로 조사하였다. 1996년 1년 동안 3호, 1997년 5호, 1998년 6호, 1999년과 2000년은 각각 4호, 2001년 5호까지 발행되었으며, 2002년부터 2011년까지는 매년 6호씩 발행되었고, 이 가운데 1997년 제5호와

**Table 1.** Number of articles enlisted and study included in Korean J of Community Nutrition

Volume (Total No)	Year	Articles enlisted, n	Articles study included, n						Total
			1	2	3	4	5	6	
1 (3)	1996	24	1	1	2	-	-	-	4
2 (5)	1997	60	2	3	3	7	1 <sup>1)</sup>	-	16
3 (6)	1998	63	3	2	0	3	2 <sup>1)</sup>	3	13
4 (4)	1999	51	3	4	3	2	-	-	12
	1996 - 1999	198	9	10	8	12	3	3	45
5 (4)	2000	59	0	3 <sup>2)</sup>	2	4	-	-	9
6 (5)	2001	59	4	3	2	2	3	-	14
7 (6)	2002	72	1	4	3	4	4	3	19
8 (6)	2003	85	1	4	1	3	4	4	17
	2000 - 2003	275	6	14	8	13	11	7	59
9 (6)	2004	60	0	2	3	2	1	0	8
10 (6)	2005	72	3	2	4	2	3	3	17
11 (6)	2006	68	6	4	2	2	3	4	21
12 (6)	2007	70	4	2	4	1	2	4	17
	2004 - 2007	270	13	10	13	7	9	11	63
13 (6)	2008	76	4	2	5	1	2	2	16
14 (6)	2009	66	4	3	2	4	2	5	20
15 (6)	2010	65	2	3	5	4	3	3	20
16 (6)	2011	62	7	4	4	3	1	6	25
	2008 - 2011	269	17	12	16	12	8	16	81
	Total	1,012	45	46	45	44	31	37	248

1) English edition, 2) 5-2 & 5-2 supplement

1998년 제5호는 영문호로 각각 12월, 11월에 발행되었다. 그리고 2000년에는 6월에 발행된 제2호 이외에 7월에 제2호의 보충호가 발행되었다.

1996~2011년 16년 동안 게재된 연구논문 1012편 가운데 비만도 관련 연구를 1차 추출하였고, 이 가운데 비만 정도에 따라 조사 대상자를 2개 이상의 집단으로 구분하였던 연구를 2차 추출하여 분석 대상으로 하였다. 분석 대상 연구논문의 실태를 Table 1에 제시하였으며, 분석 대상 연구논문은 248편으로 총 게재 연구논문의 25%를 차지하였다.

**2. 분석 내용 및 방법**

비만정도 평가에 활용된 체격 자료의 수집 방법을 실측, 이전 측정 자료 또는 타 기관 자료의 차용, 본인 또는 대리인 기재, 미 제시로 구분하여 조사하였다.

비만정도의 평가 방법은 체지방 비율(% body fat), 체중-신장지수(weight-height index), 상대체중(PIBW: Percent of Ideal Body Weight), 허리-엉덩이 둘레 비(WHR: Waist-Hip Circumference Ratio), 기타로 구분하였다. 체중-신장지수는 체중(분자)과 신장(분모)을 활용하는 방법 중 신장의 제곱을 적용하여 계산하는 BMI(Body Mass Index)와 BMI 백분위수(BMI percentile), 그리고

신장의 3제곱 승수가 적용되는 로리지수(Lee 등 2008)를 포함한다. 영·유아 대상 연구에서의 카우프지수(Shin & Lee 2005; Lee 2006; Lee & Kim 2006)는 BMI와 산출 공식이 동일하기 때문에(Lee 등 2008) BMI로 간주하였다. 상대체중은 표준체중에 대한 실제 체중의 비를 적용하는 방법으로, 표준체중을 산정하는 방법에 따라 체중-신장비(WLR: Weight-Length Ratio), 브로카(변형)지수, 대한당뇨병학회(KDA: Korean Diabetic Association)(Lee 등 2008) 등으로 구분하였다. 그리고 각각의 평가 방법별 정상과 비만인 집단의 구분 기준을 조사하였다.

조사 대상자는 영·유아, 초등학생, 중·고등학생, 성인의 4개 연령군으로 구분하였으며, 1996년부터 2011년까지 4개년씩 4기의 기간으로 구분하였고, 모든 자료에 대하여 빈도와 백분율을 계산하였다.

**결 과**

**1. 체격 자료의 수집 방법**

조사 대상 연구의 체격 자료 수집 방법에 대한 분석 결과를 Table 2에 제시하였다. 신장, 체중, 체지방 비율 등 비만정도 평가를 위한 체격 자료의 수집 방법을 조사한 결과, 기

**Table 2.** The method of anthropometric data collection

Age group	Year	Data collection				Total
		Measure	Data from elsewhere	Self describe	No mention	
Children under primary school	96-99					
	00-03	3				3
	04-07	5		2		7
	08-11	2	2	1		5
	1996-2011	10 (66.7) <sup>1)</sup>	2 (13.3)	3 (20.0)		15 (100.0)
Primary school students	96-99	8	2			10
	00-03	11	1	1		13
	04-07	7	2	1		10
	08-11	6	7	7		20
	1996-2011	32 (60.4)	12 (22.6)	9 (17.0)		53 (100.0)
Middle high school students	96-99	6		4		10
	00-03	5	1	7	1	14
	04-07	2	3	5		10
	08-11	4	4	7		15
	1996-2011	17 (34.7)	8 (16.3)	23 (46.9)	1 (2.0)	49 (100.0)
Adults	96-99	15	2	6	2	25
	00-03	17	4	15		36
	04-07	20	8	11	1	40
	08-11	28	7	9	3	47
	1996-2011	80 (54.1)	21 (14.2)	41 (27.7)	6 (4.1)	148 (100.0)
Total		139 (52.5)	43 (16.2)	76 (28.7)	7 (2.6)	265 (100.0) <sup>2)</sup>

1) N (%)

2) 265 = 1 × 236 + 2 × 8 + 3 × 3 + 4 × 1 (Study subjects: single age group, 236; 2 age groups, 8; 3 age groups, 3; 4 age groups, 1)

기를 사용하여 연구자가 직접 측정된 연구가 52.5%이었으며, 앞서 측정하였던 수치의 차용이 16.2%이었고, 28.7%는 대상자가 기입한 수치(영·유아의 경우 대리인 기입)를 활용하였던 것으로 나타났다. 영·유아, 초등학생, 성인 연령군은 직접 측정 비율이 가장 높아서 각각 66.7%, 60.4%, 54.1%이었던 반면, 중·고등학생 연령군만은 자기 기재 수치의 활용 비율이 46.9%로 직접 측정 비율 34.7% 보다 12.2%p 높았다. 기 측정 수치의 차용 비율은 초등학생이 22.6%로 다른 연령군보다 높았으며, 대부분 당해 학기 초 실시하였던 신체검사 자료를 활용하였던 것으로 나타났다.

그리고 조사 대상 연구는 총 248편이었으나 연구마다 대상 연령군의 수에 차이가 있었기 때문에 체격 자료 수집 방법의 총계는 265편으로 집계되었다.

## 2. 비만정도의 평가 방법 및 비만 집단의 구분 기준

### 1) 비만정도의 평가 방법 사용 실태

조사 대상 연구에서의 비만정도 평가 방법 사용 실태에 대한 분석 결과를 Table 3에 제시하였다.

비만정도의 평가를 목적으로 사용되었던 방법은 체중-신장지수가 62.4%로 가장 많았고, 상대체중 23.2%, 체지방 비율 9.3%로 확인되었다. 이들 방법 가운데 BMI의 사용 비율이 특히 높아서 51.7%를 차지하였다. 체지방 비율의 사용은 연령군별로 5.0~11.5%이었으며, 연령군별 차이가 뚜렷하지 않았다. 영·유아의 경우 브로카(변형)지수, 허리-엉덩이 둘레 비를 사용하여 비만정도를 평가하였던 연구는 1편도 없었으며, 성인은 BMI 백분위수, 로리지수를 사용하여 비만정도를 평가하였던 연구가 1편도 없었다.

체중-신장지수의 사용은 영·유아 36.3%, 초등학생 50.0%, 중·고등학생 63.3%, 성인 69.5%로 연령이 많은 집단일수록 증가하였다. 체중-신장지수 가운데 BMI는 영·유아와 초등학생이 각각 18.2%, 18.1%이었던 반면, 중·고등학생과 성인은 각각 45.0%, 69.5%로 확인되어 중·고등학생과 성인의 경우 비만정도 평가에 BMI가 가장 많이 사용되는 것으로 나타났다. BMI 백분위수 사용은 영·유아 4.5%, 초등학생 19.4%, 중·고등학생 13.3%이었으며, 성인은 활용이 전혀 없었다. BMI 백분위수는 청소년 대상의 활용이 최근 급격히 증가하여 2008~2011년에는 초등학생의 경우 가장 많이 사용되는 방법으로 확인되었고(12편), 중·고등학생은 BMI와 사용 빈도가 비슷한 수준으로 되었다. 로리지수를 사용한 연구는 총 15편, 4.2%에 불과하였으며, 영·유아와 초등학생이 각각 13.6%, 12.5%로 다른 연령군과 비교하여 사용이 많았다.

상대체중 가운데 체중-신장 비의 경우 사용 비율이 영·

유아 45.5%, 초등학생 29.2%, 중·고등학생 15.0%, 성인 0.5%로 연령이 많은 집단일수록 사용 비율이 낮았다. 브로카(변형)지수는 초등학생, 중·고등학생, 성인 모두 사용이 5% 내외로 많지 않았으며, 2008년 이후에는 브로카(변형)지수의 활용 논문이 전혀 없었던 것으로 나타났다. 그리고 영·유아의 경우 브로카(변형)지수를 사용하였던 연구는 1편도 없었다. 상대체중 가운데 대한당뇨병학회에서 제시한 공식을 적용하여 표준체중을 산출하였던 연구는 영·유아, 초등학생, 중·고등학생 각각 1편씩 있었고, 성인 대상의 연구가 4편으로 모두 7편(2.0%)에 불과하였다. 대한당뇨병 학회가 제시한 상대체중 방법을 활용하였던 연구는 모두 2000~2003년 연구로 한정되었으며, 1999년 이전과 2004년 이후 연구에서는 활용의 예를 찾아볼 수 없었다. 그 외 표준체중의 산출 공식을 제시하지 않았던 연구가 초등학생 대상 연구 5편, 중·고등학생 대상 연구 3편, 성인 연구 8편 총 16편 있었다.

허리-엉덩이 둘레 비의 경우 초등학생과 중·고등학생 각각 1편, 성인 5편이 있었으며, 영·유아는 1편도 없었다.

체지방 비율, 체중-신장지수, 상대체중, 허리-엉덩이 둘레 비를 제외한 허리둘레, 허리둘레 백분위수, 체중-신장 비의 백분위수 등의 방법을 기타로 분류하였다. 허리둘레를 적용하였던 연구는 모두 7편 있었는데 모두 성인 대상의 연구이었다. 이 중 1편은 비만 정도를 판정하였으며, 나머지 6편(남·여 연구: 4편; 남자: 1편; 여자: 1편)은 복부 비만을 판정하는 연구이었다. 그리고 허리둘레 백분위수 적용 연구(Kim 등 2011a), 체중-신장 비의 백분위수 적용 연구(Kang & Ryu 2011) 등이 있었다.

조사 대상 연구의 연령군별 총 대상 연구 집계는 265편이었으나(Table 2) 연구마다 사용하였던 평가 방법의 수에 차이가 있었기 때문에 비만정도 평가 방법 분석에서의 총 대상 연구는 354편으로 집계되었다.

### 2) 평가 방법별 비만정도의 측정 및 산출

#### (1) 체지방 비율 측정

체지방 함량은 모든 연구에서 전기저항법을 활용하여 측정하였으며, 다만 2000년의 초등학생 대상 연구(Park 등 2000)에서만 칼리퍼 측정치에 의한 체지방함량 계산법을 적용하였던 것으로 나타났다.

#### (2) 체중-신장지수 산출

BMI와 로리지수는 연구 대상자의 신장과 체중을 적용하는 산출 공식을 활용하여 계산하였다. BMI 백분위수의 경우 백분위수 판정의 기준으로 1편을 제외한 모든 연구에서 우

**Table 3.** Methods applied to classify obesity groups

Age group	Year group	% body fat	Weight-Height Index			PIBW <sup>1)</sup>				WHR <sup>5)</sup>	Others	Total
			BMI		Rohrer Index	WLR <sup>2)</sup>	Broca Index	KDA <sup>3)</sup>	No mention <sup>4)</sup>			
			Value	Percentile								
Children under primary school	96 – 99											
	00 – 03		1			2		1				4
	04 – 07	1	3	1	2	4						11
	08 – 11	1			1	4					1	7
	1996 – 2011	2 ( 9.1) <sup>6)</sup>	4 (18.2)	1 ( 4.5)	3 (13.6)	10 (45.5)		1 (4.5)			1 (4.5)	22 (100.0)
Primary school students	96 – 99	2	5		5	5	1					18
	00 – 03	3	4	1	2	5	1	1	3	1		21
	04 – 07		2	1	1	6	1		1			12
	08 – 11		2	12	1	5			1			21
	1996 – 2011	5 ( 6.9)	13 (18.1)	14 (19.4)	9 (12.5)	21 (29.2)	3 (4.2)	1 (1.4)	5 (6.9)	1 (1.4)		72 (100.0)
Middle · high school students	96 – 99	3	6			2			1	1		13
	00 – 03		9		3	3	2	1	1			19
	04 – 07		5	2		2	2		1			12
	08 – 11		7	6		2					1	16
	1996 – 2011	3 ( 5.0)	27 (45.0)	8 (13.3)	3 ( 5.0)	9 (15.0)	4 (6.7)	1 (1.7)	3 (5.0)	1 (1.7)	1 (1.7)	60 (100.0)
Adults	96 – 99	5	22				7		1			35
	00 – 03	7	32			1	3	4	3	4		54
	04 – 07	5	39				1		2	1	1	49
	08 – 11	6	46						2	0	8	62
	1996 – 2011	23 (11.5)	139 (69.5)			1 ( 0.5)	11 (5.5)	4 (2.0)	8 (4.0)	5 (2.5)	9 (4.5)	200 (100.0)
Total	33 ( 9.3)	183 (51.7)	23 ( 6.5)	15 ( 4.2)	41 (11.6)	18 (5.1)	7 (2.0)	16 (4.5)	7 (2.0)	11 (3.1)	354 (100.0) <sup>7)</sup>	

1) PIBW: Percent of Ideal Body Weight

2) WLR: Weight-Length Ratio

3) KDA: Korean Diabetic Association

4) Calculation formula of ideal body weight not stated

5) WHR: Waist-Hip Circumference Ratio

6) N (%)

7) 354 = 1 × 205 + 2 × 36 + 3 × 20 + 4 × 3 + 5 × 1 (Methods applied: single, 205; 2 methods, 36; 3 methods, 20; 4 methods, 3; 5 methods, 1)

리나라 신체발육표준치를 활용하였는데, 2008년까지의 연구는 1998년 신체발육표준치(The Korean Pediatric Society 1999)를 활용하였고, 2009년 이후의 연구는 2007년 한국 소아 및 청소년 신체발육표준치(Korea Centers for Disease Control and Prevention & The Korean Pediatric Society 2008)를 활용하였다. 그러나 BMI 백분위수를 사용하였던 연구 가운데 1편(Yeoh 등 2009)만은 미국의 2008년 신체발육표준치 자료를 활용하였다.

(3) 상대체중의 산출

체중-신장 비는 표준체중으로 신장별 50th 체중을 사용하였는데, 2008년까지의 연구는 1998년 신체발육표준치(KSP 1999)를 활용하였고, 2009년 이후의 연구는 2007년 한국 소아 및 청소년 신체발육표준치(KCDC & KSP 2008)를 활용하였다.

브로카(변형)지수의 경우 표준체중을 산출하는 방법이 4가지 있었으며, 이들의 활용 실태를 Table 4에 제시하였다. 신장의 차이에 따른 집단 구분 없이 동일한 공식을 적용하는 브로카법을 적용하였던 연구는 중·고등학생 대상 연구 2편과 성인 연구 5편, 총 7편으로, 표준체중(kg) = [신장(cm) - 100] × 0.9를 적용하였다. 브로카변형법은 신장에 따라 집단을 2개 이상으로 구분하여 집단별 표준체중 산출 공식을 제시하는 방법이다(Lee 등 2008). 신장 150 cm 미만과 150 cm 이상의 2개 집단으로 구분하였던 연구가 3편 있었는데(초등학생 연구 2편과 중·고등학생 연구 1편), 150 cm 미만(이하) 인 경우에는 3편 모두 표준체중(kg) = [신장(cm) - 100]을 적용하였고, 150 cm 이상일 때 2편은 표준체중(kg) = [신장(cm) - 100] × 0.9, 1편은 표준체중(kg) = 신장(cm) - 105를 적용하였다. 신장 150 cm 미만(이하), 150~160 cm, 160 cm 이상의 3개 군으로 분류하여 각각의 표준체중 산출방법을 제시하였던 연구가 모두 4편 있었는데(중·고등학생 1편과 성인 3편) 4편 모두 신장별 동일한 산출 공식을 적용하고 있었다. 즉 신장

이 150 cm 미만(이하) 군은 표준체중(kg) = [신장(cm) - 100], 150~160 cm 군은 표준체중(kg) = [신장(cm) - 150] ÷ 2 + 50, 160 cm 이상 군은 표준체중(kg) = [신장(cm) - 100] × 0.9을 적용하고 있었다. 브로카(변형) 지수를 사용하여 비만 정도를 평가하였던 연구는 모두 18편이었으나(Table 3), 표준체중 산출 공식을 제시하지 않은 연구를 포함하여 연구별로 신장에 따른 집단 구분에 차이가 있어 총 25편으로 집계되었다.

3) 평가 방법별 비만 집단의 구분

(1) 체지방 비율에 의한 비만 집단의 구분

체지방 비율을 사용하여 비만 집단을 구분하였던 영·유아의 대상의 연구가 2편 있었는데(Table 3), 2편 모두 체지방 비율이 체중의 25% 이상인 경우를 비만으로 판정하고 있었다. 초등학생 대상의 연구 5편을 살펴보았을 때(Table 3), 남·여학생을 구분하지 않았던 4편의 연구에서는 체지방 25% 이상(또는 초과)인 경우 비만으로 판정하였고, 성별을 구분하였던 1편의 연구에서는 남학생 19% 이상, 여학생 25.7% 이상을 비만으로 판정하였다. 중·고등학생 대상의 연구 3편을 보면(Table 3), 여중생의 경우 비만인의 판정 기준으로 25% 1편, 30% 1편 있었고, 고등학생의 경우에는 남녀 구분 없이 30%를 판정 기준으로 활용하고 있었다. 영·유아, 초등학생, 중·고등 대상의 연구는 대상자를 정상과 비만인의 2개 집단으로 구분하였으며, 비만인의 판정 기준만을 제시하고 비만에 해당하지 않는 대상자는 정상으로 판정하는 방법을 활용하고 있었다.

체지방 비율을 적용하였던 성인 대상 연구에서의 비만 집단 구분 기준에 대한 조사 결과를 Table 5에 제시하였다. 성인 대상의 체지방 비율에 의한 판정 연구는 모두 23편으로(Table 3), 남·여 대상의 연구가 7편(성별을 구분하지 않았던 연구 2편), 여성 연구 10편, 남성 연구 6편으로 구성되었다. 성별을 구분하지 않은 채 동일한 기준을 적용하였던 연구 2편은 각각 체지방 비율 25%, 40%를 비만인의 판정 기준으로 적용하였다. 남성 대상의 연구 11편(남성과 여성을

Table 4. Standard weight calculation formula in (Modified) Broca Index

	1 group	2 groups		3 groups			Total
		<150 cm	≥ 150 cm	< 150 cm	150 - 160 cm	≥ 160 cm	
(Ht-100) × 0.9	7 (100.0) <sup>1)</sup>		2 ( 66.7)			4 (100.0)	13 ( 52.0)
Ht - 100		3 (100.0)		4 (100.0)			7 ( 28.0)
(Ht - 150) / 2 + 50					4 (100.0)		4 ( 16.0)
Ht - 105			1 ( 33.3)				1 ( 4.0)
Total	7 (100.0)	3 (100.0)	3 (100.0)	4 (100.0)	4 (100.0)	4 (100.0)	25 (100.0) <sup>2)</sup>

1) N (%)

2) 25 = 0 × 4 + 1 × 7 + 2 × 3 + 3 × 4 (Total article of 18: no mention, 4; single group, 7; 2 groups, 3; 3 groups, 4)

**Table 5.** Criteria applied to obesity group classification in adults by percent body fat

Gender	Year group	Article n	Normal weight										Obese, %					
			Bottom limit, %					Upper limit, %					25	26 – 29	30	33	Total	
			≤ 14	15	16 – 19	20 ≤	Total	≤ 19	20	21 – 24	25	26 ≤						Total
Male	96 – 99	3		2	1		3		2	1		3	2	1				3
	00 – 03	3			2		2		2	1		3	2					2
	04 – 07	3	3				3	2	1			3	3					3
	08 – 11	2	2				2	1	1			2	2					2
	Total	11	5 (50.0) <sup>1)</sup>	2 (20.0)	3 (30.0)		10 (100.0)	3 (27.3)	6 (54.5)	2 (18.2)		11 (100.0)	9 (90.0)	1 (10.0)				10 (100.0)
Female	96 – 99	4				4	4			3	1	4			3	1		4
	00 – 03	5		1		3	4			2	2	4			4	1		5
	04 – 07	2		1			1				1	1			1	1		2
	08 – 11	4	2		2		4			2		4					4	4
	Total	15	2 (15.4)	2 (15.4)	2 (15.4)	7 (53.8)	13 (100.0)			2 (15.4)	5 (38.5)	6 (46.2)	13 (100.0)			8 (53.3)	7 (46.7)	15 (100.0)

1) N (%)

구분하였던 남·여 대상 연구 5편과 남성 연구 6편)의 경우 정상 하한기준은 최저 8%에서 최고 24%까지 다양하였으며, 14% 이하가 5편(50.0%), 15% 이상 5편(50.0%)으로 연구마다 차이가 있었으며, 상한기준은 20%를 적용하였던 연구가 6편(54.5%)으로 가장 많았고, 19% 이하의 연구 3편(27.3%), 21% 이상을 적용하였던 연구 2편(18.2%)이 있었다. 남성의 경우 비만 집단의 구분 기준을 제시하였던 10편 연구 가운데 9편(90.0%)이 비만인의 체지방 비율 하한기준으로 25%를 적용하고 있었다. 나머지 1편은 대상 남성의 연령이 40~49세: 26%, 50~59세 27%를 적용하고 있었다(Rim 등 1998). 여성 대상의 연구 15편 가운데 정상 기준을 제시하였던 연구 13편을 보았을 때 하한기준은 최저 13%부터 최고 25%까지 다양하였으며, 6편(46.2%)은 19% 이하를, 7편(53.8%)은 20% 이상을 적용하고 있었다. 정상의 상한기준으로는 체지방 비율 25%가 5편(38.5%)을 차지하였고, 24% 이하가 2편(15.4%), 26% 이상을 적용하였던 연구가 6편(46.2%) 있었다. 여성의 비만 판정기준으로는 30%와 33%의 2가지 수치만 적용되었으며 각각 8편(53.3%), 7편(46.7%)으로 유사하였다.

연구 시기별 체지방 비율에 따른 비만정도 판정 기준의 변화를 살펴보았을 때, 남성의 경우 비만인의 하한기준은 변화가 없었으나 정상의 체지방 비율 상·하한 기준이 2004년 이후 낮아지는 경향으로 나타났다. 여성의 경우에는 정상의 하한기준은 2004년 이후 낮아졌지만 정상의 상한기준과 비만인의 기준은 오히려 높아지는 경향을 읽을 수 있었다.

### (2) 체중-신장지수에 의한 비만 집단의 구분

BMI와 BMI 백분위수 적용 연구의 비만집단 구분 기준 사용 실태를 각각 Table 6, 7에 제시하였으며, 로리지수를 활용한 연구는 15편에 불과하였기에 표를 작성하지 않았다. 연구에 따라 하한기준, 상한기준의 제시 여부에 차이가 있었기 때문에 총계는 연구 편수와 다르게 집계되었다.

먼저 BMI를 적용하였던 연구는 모두 183편이었으며(Table 3), 정상의 하한기준으로는 60.4%가 18.5를 적용하였고, 상한기준으로는 23: 47.8%, 25: 41.0%로 조사되었다. 비만인의 하한기준으로는 25: 61.5%, 30: 18.6%, 27: 12.8%로 나타났으며, 비만인의 하한기준으로 BMI 20을 적용하였던 연구가 7편(4.5%) 있었는데, 영·유아 대상 2편, 초등학생 대상 5편의 연구이었다. 영·유아 대상 연구 2편은 정상의 기준에 대한 언급 없이 비만인의 기준으로 BMI 20 이상을 적용하였고(Lee 2006; Lee & Kim 2006), 초등학생 대상 5편 연구 가운데 4편은 정상과 비만인의 2개 집단으로 구분하여 정상의 상한기준과 비만인의 하한기준으로

동일 값을 제시하였다. 중·고등학생과 성인 대상의 연구 중 비만인의 하한기준으로 20을 적용하였던 연구는 단 1편도 없었다. 연구 시기별 BMI에 의한 비만정도 판정 기준의 변화를 살펴보았을 때, 2004년 이후 정상의 상·하한 기준, 비만인의 판정 기준으로 각각 18.5, 23, 25의 활용 빈도가 뚜렷하게 증가한 것으로 나타났다.

BMI 백분위수를 비만정도를 판정하였던 연구는 모두 23편 있었으며, 성인 대상의 BMI 백분위수 사용 연구는 1편도 없었다(Table 3). 정상의 하한기준으로 5th: 81.0%, 15th: 19.0%, 상한기준으로는 모두 85th를 적용하고 있었으며, 비만인의 하한 기준으로는 85th: 26.7%, 95th: 73.3%가 있었다. 비만인의 구분 기준으로 85th를 적용하였던 4편은 모두 과체중군을 따로 구분하지 않은 체 정상과 비만인으로 구분하였던 연구이었다. BMI 백분위수를 활용하였던 영·유아 대상의 연구는 1편으로 정상의 하한, 상한 기준은 각각 15th, 85th를 적용하였고, 비만인의 하한기준으로는 85th를 적용하였으며, 즉 과체중군을 따로 구분하지 않은 체 정상과 비만인의 2개군으로 구분하고 있었다(Kim 등 2006). 초등학생 대상 연구의 경우 정상의 하한기준으로 5th를 적용한 연구가 12편으로 대부분을 차지하였고, 상한기준으로는 14편 모두 85th를 적용하고 있었고, 비만인 판정의 하한 기준으로는 85th: 2편, 95th: 8편 있었고, 나머지 4편은 비만인 판정 기준을 제시하지 않았다. 중·고등학생의 경우 초등학생과 마찬가지로 정상의 하한기준과 상한기준으로 각각 5th, 85th, 비만인의 하한기준으로 95th가 많았다. 비만인 판정 기준의 연구 시기별 적용 차이는 확인할 수 없었다.

로리지수를 활용한 연구 15편의 정상, 비만인 구분 기준은 연구에 따라 차이가 많았다. 정상을 구분하는 하한기준은 110~123으로, 110이 가장 많은 6편, 118: 2편 있었고, 120, 121, 123: 각각 1편씩, 미 제시: 4편이 있었으며, 정상의 상한기준 역시 138~180으로 연구에 따른 차이가 컸으며, 140: 6편, 150: 4편, 그리고 138, 142, 148, 149, 180: 각각 1편씩 있었다. 비만인의 하한기준은 140~180으로, 140과 150: 각각 4편씩, 143, 148, 151, 156, 157, 180: 각각 1편씩, 그리고 미 제시: 1편으로 구성되었다.

### (3) 상대체중에 의한 비만 집단의 구분

상대체중 가운데 체중-신장 비 사용 연구의 비만 집단 구분 기준 실태를 Table 8에 제시하였다. 정상의 하한기준으로는 90이 대부분(94.1%)을 차지하였고, 상한기준으로는 110: 59.0%, 120: 41.0%로 110이 다소 많았다. 비만인의 하한 기준으로는 120이 97.0%로 대부분을 차지하였고, 130을 적용하였던 연구는 초등학생 대상의 연구 1편 뿐(Kim

**Table 6.** Criteria applied to obesity group classification by BMI

Age group	Year	Article n	Normal weight											Obese						
			Bottom limit					Upper limit						20	25	27	30	Others	Total	
			18	18.5	19	20	Others	Total	20	23	24	25	Others							Total
Children under primary school	96-99																			
	00-03	1				1	1				1			1						
	04-07	3					3	3				3		3	2				1	3
	08-11																			
	1996-2011	4				1 (25.0) <sup>1)</sup>	3 (75.0)	4 (100.0)				1 (25.0)	3 (75.0)	4 (100.0)	2 (66.7)				1 (33.0)	3 (100.0)
Primary school students	96-99	5				1	1	4				1		5	4	1				5
	00-03	4				1	1	1				3		4		3				3
	04-07	2		1			1	1	1					2	1	1				2
	08-11	2		1			1		1					1		2				2
	1996-2011	13		2 (50.0)		2 (50.0)	4 (100.0)	6 (50.0)	2 (16.7)		4 (33.3)		12 (100.0)	5 (41.7)	7 (58.3)				12 (100.0)	
Middle high school students	96-99	6			3	2	5			3	3		6		2	4			6	
	00-03	9		3	1	4	8			4	2	2	8		5	1			6	
	04-07	5		5			5			5			5		4				4	
	08-11	7		7			7			7			7		5				5	
	1996-2011	27		15 (60.0)	4 (16.0)	6 (24.0)	25 (100.0)	16 (61.5)	5 (19.2)	5 (19.2)		26 (100.0)	16 (76.2)	5 (23.8)				21		
Adults	96-99	22		1	1	18	1	21			2	19	1	22	1	6	10	2	19	
	00-03	32		15	1	13		29			4	1	34		9	7	15	1	32	
	04-07	39	3	26		7		36			26		38		27	2	2		31	
	08-11	46		34	1			35			37		42		36		2		38	
	1996-2011	139	3 (2.5)	76 (62.8)	3 (2.5)	38 (31.4)	1 (0.8)	121 (100.0)			67 (49.3)	3 (2.2)	63 (46.3)	3 (2.2)	136 (100.0)	73 (60.8)	15 (12.5)	29 (24.2)	3 (2.5)	120 (100.0)
	Total	183	3 (1.9)	93 (60.4)	7 (4.5)	47 (30.5)	4 (2.6)	154 (100.0)	6 (3.4)	85 (47.8)	8 (4.5)	73 (41.0)	6 (3.4)	178 (100.0)	7 (4.5)	96 (61.5)	20 (12.8)	29 (18.6)	4 (2.6)	156 (100.0)

1) N (%)

**Table 7.** Criteria applied to obesity group classification by BMI percentile

Age group	Year	Article, n	Normal weight				Obese		
			Bottom limit		Upper limit		85th	95th	Total
			5th	15th	Total	85th			
Children under primary school	04 - 07	1		1	1	1			1
	Sub-total	1		1 (100.0) <sup>1)</sup>	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)		1 (100.0)
Primary school students	00 - 03	1				1		1	1
	04 - 07	1		1	1	1			1
	08 - 11	12	12		12	12	1	7	8
	Sub-total	14	12 (92.3)	1 ( 7.7)	13 (100.0)	14 (100.0)	2 ( 20.0)	8 (80.0)	10 (100.0)
Middle · High school students	04 - 07	2		2	2	2	1		1
	08 - 11	6	5		5	6		3	3
	Sub-total	8	5 (71.4)	2 ( 28.6)	7 (100.0)	8 (100.0)	1 ( 25.0)	3 (75.0)	4 (100.0)
Total		23	17 (81.0)	4 ( 19.0)	21 (100.0)	23 (100.0)	4 ( 26.7)	11 (73.3)	15 (100.0)

1) N (%)

**Table 8.** Criteria applied to obesity group classification by weight-length ratio

Age group	Year group	Article	Normal weight						Obese		
			Bottom limit			Upper limit			120	130	Total
			80	90	Total	110	120	Total			
Children under primary school	96 - 99										
	00 - 03	2		2	2		2	1		1	
	04 - 07	4		3	3		3	3		3	
	08 - 11	4	1	2	3		1	3	2	2	
	1996 - 2011	10	1 (12.5) <sup>1)</sup>	7 (87.5)	8 (100.0)	7 (87.5)	1 (12.5)	8 (100.0)	6 (100.0)		6 (100.0)
Primary school students	96 - 99	5		3	3		2	5	5		5
	00 - 03	5		4	4		1	5	5		5
	04 - 07	6	1	5	6	1	5	6	5		5
	08 - 11	5		4	4	3	2	5	4	1	5
	1996 - 2011	21	1 ( 5.9)	16 (94.1)	17 (100.0)	11 (52.4)	10 (47.6)	21 (100.0)	19 (95.0)	1 ( 5.0)	20 (100.0)
Middle · High school students	96 - 99	2		1	1		1	2	2		2
	00 - 03	3		3	3			3	2		2
	04 - 07	2		2	2		2	2	1		1
	08 - 11	2		2	2	1	1	2	1		1
	1996 - 2011	9		8 (100.0)	8 (100.0)	5 (55.6)	4 (44.4)	9 (100.0)	6 (100.0)		6 (100.0)
Adults	96 - 99										
	00 - 03	1		1	1		1	1	1		1
	04 - 07										
	08 - 11										
	1996 - 2011	1		1 (100.0)	1 (100.0)		1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)		1 (100.0)
Total		41	2 ( 5.9)	32 (94.1)	34 (100.0)	23 (59.0)	16 (41.0)	39 (100.0)	32 (97.0)	1 ( 3.0)	33 (100.0)

1) N (%)

등 2011b)이었다.

브로카(변형)지수 적용 연구의 비만 집단 구분 기준 실태를 Table 9에 제시하였다. 정상의 하한기준으로는 80 또는 90의 2가지 기준이 적용되었는데, 중 · 고등학생 대상의 연구 1편과(Lee 등 2004) 성인 대상 연구 1편(Son 등 1996)을 제외하고 모두 90을 적용하였다. 정상의 상한기준

으로는 110과 120의 2가지를 적용하고 있었는데, 110을 적용하였던 연구가 77.8%로 대부분을 차지하였다. 비만인의 하한기준은 정상의 상한기준과 마찬가지로 110과 120의 2가지를 적용하고 있었으며 정상의 상한기준과 달리 120을 적용하였던 연구가 84.2%로 대부분을 차지하였다. 즉 과체중 집단을 따로 구분하지 않는 경우에는 정상의 상한기준

**Table 9.** Criteria applied to obesity group classification by (Modified) Broca index

Age group	Year group	Article n	Normal weight						Obese		
			Bottom limit			Upper limit			110	120	Total
			80	90	Total	110	120	Total			
Primary school students	96 – 99	1		1	1	1		1		1	1
	00 – 03	1		1	1	1		1		1	1
	04 – 07	1							1		1
	Sub-total	3		2 (100.0) <sup>1)</sup>	2 (100.0)	2 (100.0)		2 (100.0)	1 (33.3)	2 (66.7)	3 (100.0)
Middle · High school students	96 – 99										
	00 – 03	2		2		2		2	1	1	2
	04 – 07	2	1	1	2	1	1	2		2	2
	Sub-total	4	1 (25.0)	3 (75.0)	4 (100.0)	3 (75.0)	1 (25.0)	4 (100.0)	1 (25.0)	3 (75.0)	4 (100.0)
Adults	96 – 99	7	1	7	8	6	2	8	1	7	8
	00 – 03	3		3	3	2	1	3		3	3
	04 – 07	1		1	1	1		1		1	1
	Sub-total	11	1 ( 8.3)	11 (91.7)	12 (100.0)	9 (75.0)	3 (25.0)	12 (100.0)	1 ( 8.3)	11 (91.7)	12 (100.0)
Total		18	2 (11.1)	16 (88.9)	18 (100.0)	14 (77.8)	4 (22.2)	18 (100.0)	3 (15.8)	16 (84.2)	19 (100.0)

1) N (%)

과 비만인의 하한기준이 일치하는 것이다. 브로카(변형)지수 적용 연구는 편수가 많지 않아서 연구 시기별 비만인 판정 기준 적용의 차이를 확인할 수 없었다.

(4) 허리-엉덩이 둘레 비에 의한 비만 집단의 구분

허리-엉덩이 둘레 비를 적용하였던 연구가 모두 7편이 있었는데, 초등학교와 중 · 고등학교 연구가 각각 1편씩 있었고, 성인 대상 연구가 5편 있었으며 (Table 3), 비만정도를 구분하였던 연구 3편, 상 · 하체 비만을 판정하였던 연구가 4편 있었다. 허리-엉덩이 둘레 비를 적용하여 비만정도를 평가하였던 연구를 보면(초등학교 1편, 성인 2편), 초등학교의 경우 정상의 상한기준으로 0.85, 비만인의 하한기준으로 0.90을 적용하였으며, 성인의 경우에는 비만인 남자는 2편 모두 하한기준으로 1.0, 비만인 여자의 하한기준으로 0.85, 0.9를 적용하였던 연구가 각각 1편씩 있었다. 상 · 하체 비만 판정 수단으로 허리-엉덩이 둘레 비를 적용하였던 연구를 보면(중 · 고등학교 1편, 성인 3편), 중학생 대상의 연구에서는 허리-엉덩이 둘레 비가 0.8 이상이면 상체 비만, 0.7 이하이면 하체 비만으로 판정하였고, 성인의 경우 남자는 허리-엉덩이 둘레 비가 1.0 이상일 때 상체 비만으로, 0.85 이하(2편) 일 때 하체 비만으로 판정하고 있었고, 여자는 0.9 이상일 때 상체 비만 0.75 이하일 때 하체 비만으로 판정하고 있었다(2편). 성인 여자(비구니 스님) 대상의 연구 1편은 상·하체 비만의 구분 기준으로 각각 0.87 이상, 0.81 이하를 제시하였는데, 이는 허리-엉덩이 둘레 비가 전 대상자의 2/3 값을 상체 비만 기준으로, 1/3 값을 하체 비만 기준

으로 책정한 것이다(Cha 2001).

**고 찰**

학술지에 게재된 연구에서의 비만정도의 평가 방법을 본 연구자는 체지방 비율, 체중-신장지수, 상대체중, 허리-엉덩이 둘레 비, 기타로 구분하였으며, 체중-신장지수는 다시 BMI, BMI 백분위수, 로리지수로, 상대체중은 체중-신장비, 브로카(변형)지수, 대한당뇨병학회, 미 제시로 세분하였다. 물가지수, 주가지수, 브로카지수, 체감지수 등에서 보는 바와 같이 지수는 다양한 의미로 사용되고 있지만, 본 연구에서는 지수의 수학적 의미, 즉 ‘어떤 수나 문자의 오른쪽 위에 쓰여 그 거듭제곱을 나타내는 문자나 숫자’(Daum Language Dictionary 2013)를 적용하여 신장에 거듭제곱 항목이 공식에 포함되어 있는 BMI와 BMI 백분위수, 3승의 로리지수를 체중-신장지수로 분류하였다. 대한당뇨병학회의 표준체중 산출 공식의 경우 ‘남자의 표준체중 = 신장(m)<sup>2</sup> × 22; 여자의 표준체중 = 신장(m)<sup>2</sup> × 21’로(Lee 등 2008) 신장의 제곱 항목이 포함되어 있기 때문에 체중-신장지수로 구분할 수도 있겠지만, 표준체중 산출 공식으로 명시되어 있기 때문에 ‘실제 체중/표준체중’의 상대체중으로 분류하였다.

비만정도 평가에 활용되는 평가 방법별 산출 공식은 다음과 같다(McArdle 등 1981; Lee 등 2008).

1. 체지방 비율(% body fat)  
 = (체지방 함량/체중) × 100

## 2. 체중-신장지수

1) BMI = 체중(kg)/신장(m)<sup>2</sup>

2) BMI 백분위수(BMI percentile):

연령별 BMI 백분위수

3) 로리지수 = [체중(kg)/신장(cm)<sup>3</sup>] × 10<sup>7</sup>

## 3. 상대체중

= (실제 체중/표준체중) × 100

또는 [(실제체중 - 표준체중)/표준체중] × 100

1) 체중-신장 비의 표준체중: 신장별 50th 체중

(한국 소아·청소년 성장도표, 한국 소아 및 청소년 신체 발육표준치)

2) 브로카(변형)지수의 표준체중(kg):

o 신장(cm) - 100

o 신장(cm) - 105

o 신장(cm) - 110

o [신장(cm) - 100] × 0.9

o [신장(cm) - 150] / 2 + 50

3) 대한당뇨병학회의 표준체중(kg):

남자 = 신장(m)<sup>2</sup> × 22;

여자 = 신장(m)<sup>2</sup> × 21

## 4. 허리-엉덩이 둘레 비

= 허리둘레/엉덩이 둘레

비만 집단의 구분 기준으로 정상 BMI 하한기준은 최근으로 올수록 20의 적용 비율은 감소하였던 반면 18.5 적용 비율은 증가하였다. 1996~1999년은 18.5: 1편, 20: 21편으로 20이 월등히 많았고, 2000~2003년은 18.5: 18편, 20: 19편으로 유사하였으며, 2004~2007년은 18.5: 32편, 20: 7편으로 18.5가 월등히 많았으며, 2008~2011년은 18.5: 42편, 20: 0편으로 모든 연구에서 정상 하한기준으로 BMI 18.5를 적용하였던 것으로 나타났다. 정상 BMI 상한기준으로는 23과 25가 각각 47.8%, 41.0%로 유사하였는데, BMI 23을 적용하였던 연구논문은 1996~1999년: 0편, 2000~2003년: 8편, 2004~2007년: 32편, 2008~2011년: 45편으로 최근에 근접할수록 적용 연구가 급격히 증가하였으며, 반면 BMI 25를 적용하였던 연구논문은 1996~1999년: 23편, 2000~2003년: 34편, 2004~2007년: 11편, 2008~2011년 5편으로 2004년 이후 급격히 감소하였다. 비만인의 BMI 기준으로는 61.5%가 25를 적용하였던 것으로 나타났다. 다음으로 BMI 30을 적용하였던 연구논문이 18.6%, 27을 적용하였던 연구논문이 12.8%를 차지하였다. 1999년 WHO는 비만인을 구분하는 BMI로 30을 발표하였으나, 그 후 아시아 태평양 지역 사람

들의 경우 BMI 25의 조정 기준을 제시하였고(Kyung Hee University Medical Hospital 2013) 그로부터 BMI 25 이상의 비만인 판정기준을 적용하는 연구가 증가한 것이다. 우리나라의 경우 대한비만학회 대사증후군특별위원회의 2012년 추계학술대회에서 ‘한국인에서 비만 및 복부비만 기준을 위한 체질량지수 및 허리둘레 분별점’ 연구 결과를 발표하였는데, 한국 성인의 경우 BMI 25 이상이면 비만으로 판정하는 것이 타당하다고 하였다(Korean Society for the Study of Obesity 2012). 2007 국민건강영양조사(Ministry of Health and Welfare & Korea Centers for Disease Control and Prevention 2008) 역시 BMI 25 이상을 성인의 비만인 판정 기준으로 적용하였으며, 따라서 한국인 성인의 경우 비만인 판정 기준으로 국가기관(보건복지가족부, 질병관리본부)과 대한비만학회에서 제시한 BMI 25의 적용이 바람직할 것으로 생각된다. 성인을 제외한 영·유아 및 청소년의 경우에는 BMI 적용의 타당성 여부 및 판정 기준에 대한 연구가 앞으로 이루어져야 할 것으로 생각한다. 영·유아의 비만정도 판정에 사용되는 카우프지수의 경우 BMI와 산출 공식은 동일하지만 영·유아의 비만정도를 구분함에 있어 15~18은 정상으로, 20 이상일 때 비만으로 판정하는 것으로 제시되어 있다(Lee 등 2008). 본 연구에서의 영·유아 대상 연구 3편 중 2편은 15~18을, 1편은 14~17을 정상으로 판정하였고, 비만인의 판정 수치로 2편 20을, 1편은 18.5를 적용하고 있어 연구에 따라 판정 기준이 상이함을 알 수 있었다. 영·유아 대상 비만 판정방법으로 BMI가 자주 사용되는 방법은 아니지만 사용하는 경우 판정의 기준에 대한 검토가 우선되어야 할 것이다.

2008~2011년 초등학생과 중·고등학교의 경우 BMI 백분위수 활용이 현저히 증가하였는데 최근 발표된 2007 국민건강통계(MHW & KCDCP 2008)에서 2~18세 소아청소년의 비만 판정 방법으로 BMI 백분위수를 활용하였던 때문으로 생각할 수 있다. BMI 백분위수의 경우 조사 대상 연구에서의 비만인의 판정 기준 활용실태는 85th: 26.7%, 95th: 73.3%로 나타났지만, 2007 국민건강통계(MHW & KCDCP 2008)에서는 2007년 한국 소아청소년 성장도표(KCDC & KSP 2008)의 성별·연령별 BMI 95th 이상을 비만으로 판정하고 있다. 따라서 앞으로 청소년 대상의 연구에서는 보건복지가족부·질병관리본부에서 제시하였던 방법과 기준, 즉 BMI 백분위수 활용과 비만인 판정기준 95th의 사용이 바람직할 것으로 생각된다.

상대체중은 ‘현재 체중/표준체중’으로 표준체중을 산정하는 방법에 따라 체중-신장 비, 브로카(변형)지수, 대한당뇨병학회로 구분하였다. 체중-신장 비의 경우 표준체중의 산

정 기준으로 신장을 활용하며, 즉 한국 소아·청소년 신체발육표준치에서 신장 대비 50th 체중을 표준체중으로 하는 방법이다. 브로카(변형)지수는 공식을 적용하여 표준체중을 산정하는 것으로 신장에 따른 집단의 구분 없이 일률적으로 동일한 공식을 적용하는 브로카원법과 신장에 따른 2개 또는 3개 집단별로 각기 다른 공식을 적용하여 표준체중을 산출하는 브로카변형법으로 구분하고 있다(Mo 1992; Lee 등 2007).

최근 복부 내장 지방을 반영하는 지표로서 허리둘레의 중요성이 부각되고 있으나(Korean Society for the Study of Obesity 2010) 연구 대상논문에서의 사용 빈도는 많지 않았다. 허리둘레는 신체 부위의 비만정도, 즉 복부 비만의 판정기준으로 활용되는 경우가 많았으며, 허리둘레가 남자 90 cm 이상, 여자 85 cm 이상인 경우 복부비만으로 판정하는 것이 타당하다고 제시되어 있지만(Korean Society for the Study of Obesity 2012) 여자 80cm를 판정기준으로 활용하였던 연구도 있었다(Ahn 등 2011). 조사 대상 연구 가운데 허리둘레를 적용하였던 연구가 7편 있었는데 모두 성인 대상의 연구이었으며, 이중 1편은 비만인 판정, 나머지 6편은 복부 비만을 판정하는 연구이었다. 그리고 허리둘레 백분위수를 적용하였던 연구가 1편 있었다(Kim 등 2011a).

현재 활용되는 비만정도의 평가 방법으로 영·유아 신장-체중 비, 초등학생과 중·고등학생 BMI 백분위수, 성인은 BMI가 대표 방법으로 나타났다. 따라서 비만정도의 평가방법 및 비만인을 판정 기준으로 영·유아: 신장-체중 비 120, 청소년: BMI 백분위수 95th, 성인: BMI 25가 바람직할 것으로 생각할 수 있다.

## 요약 및 결론

본 연구는 1996~2011년 대한지역사회영양학회지에 게재된 비만도 관련 연구 248편을 대상으로 비만정도의 평가방법 및 비만 집단의 구분 기준에 대하여 살펴보았다.

1. 체적 자료의 수집 방법은 직접 측정이 52.5%, 자기 기술이 28.7%이었다. 중·고등학생 연령군을 제외한 모든 연령군에서 직접 측정이 54.1%~66.7%로 가장 많았으며, 중·고등학생 연령군만은 자기 기술이 46.9%로 직접 측정 34.7%보다 많았다.

2. 비만정도의 평가 방법에 대한 조사에서 체중-신장지수(BMI, BMI 백분위수, 로리지수) 사용 빈도가 62.4%로 가장 많았고, 상대체중(체중-신장 비, 브로카지수, 대한당뇨병학회) 23.2%, 체지방 비율 9.3%로 나타났다. 체중-신장지수 가운데 BMI는 51.7%로 다른 방법보다 사용 빈도가 월

등히 높았으며, 다음은 체중-신장 비 11.6%, 체지방 비율 9.3%의 순이었다. 브로카(변형)지수를 적용하였던 연구는 2008년 이후 단 1편도 없었기에 최근에는 사용하지 않는 방법으로 간주된다. 대한당뇨병학회의 상대체중 활용 연구는 2000~2003년 발표 연구로 한정되었으며, 1999년 이전과 2004년 이후 연구에서는 활용의 예를 찾아볼 수 없었다.

연령군별 평가 방법을 살펴보면, 영·유아 연령군은 체중-신장 비, 중·고등학생과 성인은 BMI의 사용 빈도가 높았다. 초등학생의 경우 BMI는 점차 활용이 감소하였고, BMI 백분위수는 2008년 이후 급격히 증가하여 최근 가장 많이 활용되는 방법으로 나타났다. 중·고등학생의 경우 BMI는 연구 시기와 상관없이 가장 많이 사용되는 방법이기도 하지만 최근 들어 BMI 백분위수 활용이 BMI에 근접한 수준까지 증가하였다. 영·유아의 경우 브로카(변형)지수, 허리-엉덩이 둘레 비, 성인은 BMI 백분위수, 로리지수를 사용하여 비만정도를 평가하였던 연구는 1편도 없었다.

3. 평가 방법별 비만정도 측정, 산출 수단을 조사하였을 때, 체지방 비율은 대부분의 연구에서 전기저항법을 활용하여 측정하였다. BMI 백분위수와 신장-체중 비의 경우 거의 모든 연구에서 표준체중으로 한국 소아·청소년 신체발육표준치의 신장 대비 50th 체중을 적용하고 있었고, 브로카(변형)지수의 경우에는 신장별 대상자 집단의 구분 방법에 따라, 연구에 따라 4종류의 표준체중 산출방법을 활용하고 있었다.

4. 비만 집단의 판정 기준에 대한 조사에서 일관된 판정기준을 적용하였던 평가 방법은 한 가지도 없었다. 체지방 비율의 경우 비만인 판정 기준이 19~40%로 다양하였으며, 성인의 경우 남성은 25%, 여성은 30% 또는 33%를 적용하였던 연구가 대부분이었다. BMI에 의한 비만인 판정 기준은 20~30으로 다양하였으나, 25가 가장 많았다. BMI 백분위수에 의한 비만인 판정 기준으로 85th와 95th가 있었으며 95th가 대부분을 차지하였다. 체중-신장 비의 경우에는 120을 비만인으로 판정하고 있었으며, 브로카(변형)지수 역시 대부분의 연구에서 120을 비만인 판정기준으로 활용하고 있었다. 비만인의 판정 기준이 연구에 따라 서로 다른 것은 비만정도에 따른 집단 구분에 있어 과체중군의 분리 여부 때문인 경우가 많았다.

결론적으로 비만정도의 평가 방법으로 우리나라 연구자들은 체지방 비율의 측정 보다는 간접 방법에 해당하는 체중-신장지수와 상대체중의 사용 빈도가 높았으며, 특히 BMI의 사용이 가장 많았다. 비만정도에 따른 집단 구분 기준 역시 연구마다 상이하였고, 동일한 기준이 적용되었던 평가 방법은 하나도 없었다. 다만 BMI의 경우 WHO, 국제비만연구협회(IASO), 국제비만테스크포스(IOTF)의 아시아인을 위

한 기준 발표가 있었던 2000년부터 대부분의 연구에서 정상 18.5~23, 비만인 25 이상을 적용하였던 것으로 나타났다.

앞으로 비만정도의 평가 방법으로 직접 측정법에 해당하는 체지방 비율 측정 연구가 활발하게 이루어지기를 기대하며, 비만 집단의 구분에 있어 비만인의 용어 사용, 즉 과체중군의 분리 여부에 대한 합의가 필요할 뿐 아니라, 비만인 집단의 관정에 대한 표준 기준이 평가 방법별로 마련되어야 할 것으로 생각한다.

## References

- Ahn Y, Bae J, Youn JE, Kim HS (2011): Needs assessment for web-based self-management program by the nutrition knowledge levels of diabetic patients. *Korean J Community Nutr* 16(1): 155-168
- Cha BK (2001): A study of nutrient intake states and the prevalence of obesity in buddist nuns. *Korean J Community Nutr* 6(2): 227-233
- Chung HK, Kang JH, Shin MJ (2010): Assessment for nutrient intakes in Korean women according to obesity and metabolic syndrome. *Korean J Community Nutr* 15(5): 694-703
- Daum Language Dictionary(2013): Obesity. Available from <http://dic.daum.net> [cited 2013 April 10]
- Kang JH, Ryu HK (2011): A study of the sustainability of NutriPlus program effect -in Pohang area-. *Korean J Community Nutr* 16(2): 206-214
- Kim JY, Han YS, Bae HS, Ahn HS (2006): Dietary intakes and serum lipids and iron indices on obese children. *Korean J Community Nutr* 11(5): 575-586
- Kim K, Son SM, Kim HK (2011a): Dietary and lifestyle factors associated with hypertension in Korean adolescents -Based on 2005 Korean national health and nutrition examination survey-. *Korean J Community Nutr* 16(4): 439-453
- Kim MS, Choi MS, Kim KN (2011b): Effect of nutrition education and exercise intervention on physical and dietary patterns of some obese children. *Korean J Community Nutr* 16(4): 426-438
- Korea Centers for Disease Control and Prevention, The Korean Pediatrics Society (2008): Korean national growth charts.
- Korean Society for the Study of Obesity (2012): Available from <http://blog.daum.net/rosaku/936> [cited 2013 April 23]
- Korean Society for the Study of Obesity (2010): Fact Sheer of Korean Society for the Study of Obesity. Available from <http://www.kosso.or.kr> [cited 2013 August 12]
- Kukminilbo (2010): Opinion an editorial article (2010.03.30). Available from <http://www.kinds.or.kr/> [cited 2013 April 16]
- Kyung Hee University Medical Hospital (2013): Kyung Hee health information. Available from <http://www.khmc.or.kr/> [cited 2013 July 16]
- Lee HS, Kim BE, Cho MS, Kim WY (2004): A study on nutrient intake, anthropometric data and serum profiles among high school students residing in Seoul. *Korean J Community Nutr* 9(5): 589-596
- Lee JH, Kim C (2006): Effect of mothers' weaning attitudes on their children's food habits and development. *Korean J Community Nutr* 11(5): 551-561
- Lee JS (2006): A comparative study on the dietary attitudes and nutritional status of preschool children in different income levels in Busan. *Korean J Community Nutr* 11(2): 161-171
- Lee JW, Lee MS, Kim JH, Son SM, Lee BS (2008): Nutritional assessment, Revised. Kyomunsa, Paju, pp.117-122
- Lee YM, Kim JH (1998): Nutritional assessment, Hyoilmunhwasa, Seoul, pp. 143-153
- McArdle WD, Katch FI, Katch VL (1981): Exercise physiology. Lea & Febiger, Philadelphia, pp.368-370
- Merriam-Webster Dictionary (2013): Obesity. Available from <http://www.merriam-webster.com/dictionary> [cited 2013 April 10]
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention (2008): 2007 Korean Health Statistics. National Health and Nutrition Survey 4th period 1st year 2007, p. 56
- Mo SM (1992): Diet therapy, Kyomunsa, Paju, pp.240-250
- MoodeungIlbo (2013): News (2013.04.09). Available from <http://www.kinds.or.kr/> [cited 2013 April 16]
- Park YS, Chun HJ, Song BK (2000): Determining obesity frequency of rural children by skinfold thickness, analyzing their KAP related to obesity and obesity camp strategy. *Korean J Community Nutr* 5(3): 502-512
- Rim JCK, Kang SA, Wee H (1998): The associations of percent body fat with dietary intakes, plasma lipids, lipoprotein(a), and PAI-I in middle aged Korean adults. *Korean J Community Nutr* 3(5): 695-706
- Shin EK, Lee YK (2005): Health status by anthropometric values and serum biochemical indices of preschool children in day-care centers in Gumi. *Korean J Community Nutr* 10(3): 253-263
- Son SM, Park YJ, Koo J, Mo S, Yoon YY, Sung CJ (1996): Nutritional and health status of Korean elderly from low income, urban area and improving effect of meal service on nutritional and health status - I. Anthropometric measurements and nutrient intakes - *Korean J Community Nutr* 1(1): 79-88
- The Korean Pediatric Society (1999): 1998 Physical growth of children's and adolescents in Korea.
- The Yeongnamilbo (2013): Opinion · News (2013.04.11). Available from <http://www.kinds.or.kr/> [cited 2013 April 16]
- The Hankyoreh (2012): Opinion · an editorial article (2012.05.05). Available from <http://www.kinds.or.kr/> [cited 2013 April 16]
- The Korean Society of Community Nutrition (2013): List search of obesity in title. Available from <http://koscom.or.kr/> [cited 2013 April 9]
- Yeoh YJ, Yoon J, Shim JE (2009): Relation of breakfast intake to diet quality in Korean school-aged children: Analysis of the data from 2001 national health and nutrition survey. *Korean J Community Nutr* 14(1): 1-11