

우리나라 학동전기 아동에서 비만진단을 위한 체지방률 백분위수

정민정 · 윤영주 · 김봉현* · 김기봉

부산대학교 한방병원 한방소아과

*부산위생병원 한방재활의학과

Abstract

Percentile of Body Fat Percentage for Diagnose Obese Among Selected Number of Preschool Children in Yangsan

Jeong Min Jeong · Yun Young Ju · Kim Bong Hyun* · Kim Ki Bong

Department of Pediatrics, Pusan National University Korean Medicine Hospital

*Department of Rehabilitation Medicine, Busan Adventist Hospital

Objectives

This study was designed to regulate the percentile of body fat percentage by Bioelectrical Impedence Analysis (BIA) in order to detect overweight and obesity in preschool children.

Methods

1301 three to six year old children's height, weight, and body fat percentage using BIA was measured.

Results

The percent of the boys with 85th percentiles of the body fat percentage were 22.3%(3years), 23.4%(3.5years), 23.9%(4years), 24.8%(4.5years), 22.8%(5years), 24.6%(5.5years) and 23.8%(6years). The percent of the girls with 95th percentiles of the body fat percentage were 24.9%(3years), 27.5%(3.5years), 27.3%(4years), 28.6%(4.5years), 28.1%(5years), 33.3%(5.5years) and 32.7%(6years).

For the girls, the percent of girls with 85th percentiles of body fat percentage were 23.3%(3years), 24.4%(3.5years), 23.6%(4years), 23.7%(4.5years), 24.7%(5years), 26.0%(5.5years) and 28.1%(6years). And the 95th percentiles of the body fat percentage were 28.6%(3years), 27.3%(3.5years), 25.4%(4years), 28.0%(4.5years), 31.7%(5years), 33.5%(5.5years) and 36.4%(6years).

Conclusions

The 85th percentiles of body fat percentage to classify as overweight and the 95th percentiles of body fat percentage to classify as obesity were accord with the Body Mass Index (BMI) criteria by the Korean pediatrics society in 2007.

Key words : Obesity, Body fat percentage, BIA, BMI, Percentile

I. 서론

소아청소년 비만은 성인 비만과 마찬가지로 체내 지방의 양이 필요 이상으로 과다하게 축적되어 있는 경우를 말한다. 한국사회는 80년대 이후 산업발전과 그로 인한 경제 수준의 향상 및 식생활의 서구화로 비만이 사회적, 의학적으로 중요한 사안으로 대두되고 있으며, 소아 및 청소년 비만의 이환율도 급격히 증가하고 있다¹⁾.

연구 결과에 따르면²⁾, 6세 이상의 비만하지 않은 소아청소년이 나중에 성장해서 성인 비만으로 연결될 가능성은 10%정도이지만, 과체중이나 비만의 경우에는 50%를 넘는다. 성인 비만은 제2형 당뇨병, 이상 지질혈증, 특정 암 발생 등 심각한 질병을 유발하고, 사망 위험을 높이며^{3,4)}, 개인 및 사회의 다양한 부담을 발생시킨다. 따라서, 소아청소년 비만 환자들을 적절히 진단하고 분류하는 것은 관련 질병의 예방 및 관리를 위해 매우 중요하다.

우리나라에서 소아청소년의 비만의 유병율에 관한 연구는 많이 행하여졌으나, 비만을 진단하는 기준과 연구 대상이 일치 하지 않아 정확하게 비교할 수는 없다. 표준체중의 120%이상을 기준으로 하였을 때 서울지역에서의 비만은 1979년, 1988년과 2002년을 비교하였을 때 남아 1.7%에서 6.2%, 17.9%로(10배), 여아는 2.4%에서 6.5%, 10.9%(4.5배)로 증가하였다⁵⁾. 체질량지수를 기준으로 2007년 소아청소년 성장발육표준치를 이용하여 1998년과 비교하면 과체중은 13%에서 19%, 비만은 5.8%에서 9.7%로 1.5배 증가하였다. 또한 비만과 관련된 대사증후군의 유병율 역시 증가하고 있으며^{6,7)}, 2001년 국민건강영양조사를 바탕으로 한 서⁸⁾의 연구에서는 우리나라 소아청소년에서 대사증후군의 유병율을 5.3%에서 14.0%까지 다양하게 보고하고 있다. 현재 우리나라에서는 2007년 대한소아과학회에서 발표한 성별, 연령별 체질량 지수 분포 기준에 따라 소아비만을 진단하고 있다⁹⁾. 하지만, 소아청소년의 경우 국제적으로 통용되는 비만 지표가 없는 실정인데, 이유는 소아청소년이 성장 시기에 있기 때문에 연령에 따른 변수가 중요하게 작용하고, 단계별 성장 부위의 양상 또한 다르기 때문에 적절한 비만 측정법이 무엇이나 하는 논란이 이어지고 있기 때문이다¹⁰⁾.

이에, 저자는 선행 연구에서 학동전기 아동을 대상으로, 비만 지표 간 상관관계 분석을 통해 학동전기 아

동의 비만의 진단방법에 있어 적절한 비만 측정법을 알아보고, 비만 진단 결과에 부합하는 체지방률의 절단값을 알아보았다¹¹⁾.

본 연구에서는 학동전기 아동을 대상으로 BMI와 체지방률의 상관관계를 분석하고, 연령별 체지방률의 백분위수 분석을 통하여 임상에서 아동의 비만진단을 위한 체지방률의 값이 얼마인지 알아보려고 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

2010년 4월부터 2010년 9월까지 경상남도 양산시에 위치한 47개의 어린이집과 유치원의 만 3~6세 아동 1301명을 대상으로 연구를 진행하였다.

2. 연구방법

1) 신체 계측

키와 체중은 신을 벗고 가벼운 옷차림인 상태에서 신장 측정 자동 측정기(GL-150P, G-tech international, Korea)을 이용하여 키, 몸무게를 측정하였다. 키는 0.1cm, 몸무게는 0.1kg까지 측정하였다.

2) BIA를 이용한 체지방률의 측정

신을 벗고 가벼운 옷차림인 상태에서 Inbody 720 (Biospace Co. Ltd., Korea)를 이용하여 체지방률, 체지방량, 체수분량 등을 측정하였다. 피험자가 양팔을 벌리고 하지를 벌리는 올바른 측정 자세를 취한 상태에서 측정하였다.

3) 분석방법

자료의 입력과 분석은 SPSS 18.0(SPSS Inc. Chicago, USA), R 2.9.1 statistical software, SAS 9.1을 이용하였다. 체지방률과 BMI의 상관성은 Pearson 상관계수로 분석하였다. 각 변수 별 남녀 간의 차이의 유의성은 t-test, 연령별 체지방률, BMI, 키, 체중 차이의 유의성은 ANOVA (post hoc test by Scheffe-test)를 이용하였다. 각 연령별 체지방률의 백분위수는 R 2.9.1 statistical software, SAS 9.1을 이용하여 구하였다. 산정한 백분위수의 체지방률 값으로 분류한 과체중 및 비만 분류와 체질량 지수를 이용한 과체중 및 비만 분류의 상호 일치도를 살펴보기 위해서 κ 통계를 이용하였다.

Table 1. Height & Weight Grouped by Sex and Age

Male						Female					
years	N	Height(cm)		Weight(kg)		years	N	Height(cm)		Weight(kg)	
3.0	36	97.2	±4.0*	15.0	±2.3*	3.0	37	95.9	±3.2*	14.5	±1.8*
3.5	89	101.2	±4.4**	16.6	±2.2**	3.5	70	99.8	±4.1**	15.8	±2.1**
4.0	96	104.0	±4.1*	17.4	±2.0*	4.0	72	103.6	±4.0*	16.8	±2.3*
4.5	84	107.0	±4.1*	18.4	±2.3**	4.5	108	105.4	±9.5*	17.7	±2.2**
5.0	115	111.2	±4.8*	20.2	±3.3*	5.0	93	110.0	±4.7*	19.6	±3.7*
5.5	132	114.0	±4.4*	21.5	±3.8*	5.5	134	113.8	±4.8*	20.7	±3.5*
6.0	119	116.3	±4.9*	22.2	±4.0*	6.0	116	115.4	±4.7*	21.9	±4.0*
Total	671	109.0	±7.4**	19.4	±3.9**	Total	630	108.3	±8.3**	18.9	±3.9**

*P<0.001 by ANOVA, +P<0.05 by T-test

Table 2. Pearson's Correlation Coefficient between Percentage Body Fat* and BMI

Sex	Age	BMI	Sex	Age	BMI
Male	3	.751 ⁺	Female	3	.710 ⁺
	3.5	.677 ⁺		3.5	.794 ⁺
	4	.709 ⁺		4	.723 ⁺
	4.5	.754 ⁺		4.5	.708 ⁺
	5	.718 ⁺		5	.818 ⁺
	5.5	.875 ⁺		5.5	.846 ⁺
	6	.839 ⁺		6	.780 ⁺
	Total	.783 ⁺		Total	.784 ⁺

⁺p<0.001

Table 3. BMI and Percentage Body Fat* Grouped by Sex and Age

Male						Female					
years	N	BMI		%BF*		years	N	BMI		%BF*	
3.0	36	15.9	±1.7	16.3	±6.2	3.0	37	15.3	±3.1	18.1	±5.7
3.5	89	16.2	±1.2	18.1	±5.9	3.5	70	15.8	±1.4	18.3	±6.1
4.0	96	16.1	±1.3 ⁺	17.8	±5.5	4.0	72	15.6	±1.4 ⁺	18.2	±5.1
4.5	84	16.0	±1.6	17.9	±6.4	4.5	108	15.7	±1.4	18.5	±5.5
5.0	115	16.2	±1.7	17.4	±6.0 ⁺	5.0	93	16.1	±2.1	19.6	±6.2 ⁺
5.5	132	16.5	±2.3 ⁺	18.4	±7.3	5.5	134	16.0	±1.8 ⁺	19.2	±6.7
6.0	119	16.3	±2.1	17.3	±7.2 ⁺	6.0	116	16.3	±1.9	20.4	±7.5 ⁺
Total	671	16.2	±1.8 ⁺	17.7	±6.5 ⁺	Total	630	15.9	±1.8 ⁺	19.1	±6.3 ⁺

*Percentage body fat by bioelectrical impedance analysis

⁺P<0.05 by T-test

III. 결과

1. 신체 계측 결과 (Table 1)

신체계측을 받은 만 3~6세 아동 총 1311명 중 생년월일이 정확치 않은 10명을 제외한 1301명의 자료를 이용하였다.

성별분포는 남아 671명, 여아 630명이었다. 남아의 키의 평균은 109.0±7.4cm, 여아의 키의 평균은 108.3±8.3cm였다. 남아의 키 평균이 여아보다 컸으나, 유의하지는 않았다(p<0.05). 남아의 체중의 평균은 19.4±3.9kg, 여아의 체중의 평균은 18.9±3.9kg로, 남아의 체중의 평균값이 여아보다 유의하게 높았다(p<0.05). 연령별로는 3.5세 아동의 키, 체중과, 4.5세 아동의 체중의 평균이 남녀별로

유의미한 차이가 있었고, 그 외 연령에서는 남녀 별 키 체중의 차이가 없었다(p<0.05).

남아, 여아에서 모두 연령별 신장과 체중의 평균값은 나이가 많을수록 의미있게 커졌다(p<0.001).

2. 연령 및 성별에 따른 체지방률과 BMI의 상관성(Table 2)

체지방률과 BMI의 상관관계는 높게 나타났는데, 남아와 여아에서 모두 만 5.5세에서 가장 높은 상관관계를 보였다(r=875, r=846)

남아전체에서 체지방률과 BMI의 상관계수 값은 0.783, 여아전체에서 체지방률과 BMI의 상관계수 값은 0.784였다.

3. 연령 및 성별에 따른 BMI 및 체지방률(Table 3)

Table 4. Distribution of Percentage Body Fat by Criterion of Body Mass Index

Sex	BMI*	No(%)	BMI	%BF [†]	P-VALUE [‡]
M	Normal	542(80.8)	15.6±1.0	15.8±4.7	<0.001
	Overweight	72(10.7)	17.8±0.5	22.0±4.8	
	Obesity	57(8.5)	20.5±1.8	30.5±5.4	
F	Normal	510(81.0)	15.3±1.0	17.3±4.8	<0.001
	Overweight	74(11.7)	17.6±0.4	24.0±3.7	
	Obesity	46(7.3)	20.1±1.9	31.3±6.3	

*BMI=Body Mass Index, Announced by the Korean Pediatrics Society in 2007.

BMI<85%,normal; 85%≤BMI<95%,Overweight; BMI≥95%,Obesity.

†Percentage body fat by bioelectrical impedance analysis

‡ ANOVA, post hoc test by Scheffe-test

Table 5. Body Fat Percentile Grouped by Sex and Age

Sex	Age (yrs)	Percentile										
		3rd	5th	10th	15th	25th	50th	75th	85th	90th	95th	97th
M	3	3.0	3.0	10.8	12.1	12.6	16.2	20.1	22.3	23.4	24.9	24.9
	3.5	8.0	9.6	11.8	13.2	14.6	17.1	20.5	23.4	25.0	27.5	32.6
	4	8.8	10.0	11.7	12.6	14.6	17.1	21.1	23.9	25.1	27.3	29.7
	4.5	8.1	9.2	10.1	10.5	13.9	17.7	21.5	24.8	26.2	28.6	30.2
	5	6.0	9.1	10.5	12.0	13.6	16.8	20.3	22.8	25.4	28.1	31.9
	5.5	7.2	8.9	9.8	11.1	12.7	17.9	21.6	24.6	29.2	33.3	35.6
	6	7.5	7.9	10.0	11.2	12.6	16.1	19.6	23.8	27.2	32.7	33.7
F	3	8.9	8.9	9.5	11.1	15.5	18.7	21.2	23.3	25.0	28.6	28.6
	3.5	7.9	8.4	12.2	13.3	15.5	17.4	21.9	24.4	26.0	27.3	28.8
	4	10.4	10.5	12.7	13.3	14.8	17.6	21.9	23.6	24.3	25.4	27.8
	4.5	7.7	9.4	11.2	12.6	15.0	18.9	22.0	23.7	25.3	28.0	28.6
	5	10.6	11.1	13.2	14.1	16.1	18.8	21.5	24.7	25.9	31.7	37.0
	5.5	9.5	10.3	12.2	13.5	14.8	18.4	22.6	26.0	28.2	33.5	34.4
	6	11.2	11.2	12.0	13.2	14.8	19.5	24.3	28.1	30.6	36.4	37.0

남아 전체의 BMI 평균은 16.2±1.8, 여아 전체의 BMI 평균은 15.9±1.8이었으며, 남아가 여아에 비하여 유의하게 높았다(p<0.05).

남아 전체의 체지방률의 평균은 17.7±6.5%, 여아 전체의 체지방률의 평균은 19.1±6.3%였으며 여아의 체지방률이 남아에 비하여 유의하게 높았다(p<0.05).

남아와 여아에서 모두 연령별 BMI와 체지방률의 평균값의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

4세와 5.5세의 BMI 평균값은 남아가 여아보다 높았으며(p<0.05), 5세와 6세의 체지방률의 평균값은 여아가 남아보다 높았다(p<0.05).

4. BMI기준 정상, 과체중, 비만군별 체지방률의 평균 (Table 4)

2007년 대한소아과학회에서 발표한 성별, 연령별 체질량 지수를 이용하여 85백분위수 이상 95백분위수 미만을 과체중, 95백분위수 이상을 비만으로 나누어서, 각 군별 체지방률의 평균을 계산하였다. 남녀 모두 정상군, 과체중군, 비만군의 BMI와 체지방률의 평균은 유의한 차이를

보였다(p<0.001). 남아에서 정상군은 542명(80.0%), 과체중군은 72명(10.7%), 비만군은 31명(8.5%)이었다. 각군의 BMI 평균은 15.6±1.0, 17.8±0.5, 20.5±1.8였고, 체지방률의 평균은 15.8±4.7%, 22.0±4.8%, 30.5±5.4%로 군별 약 7~8%정도의 상승을 보였다.

여아에서 정상군은 510명(81.0%), 과체중군은 74명(11.7%), 비만군은 46명(7.3%)이었다. 각군의 BMI 평균은 15.3±1.0, 17.6±0.4, 20.1±1.9였고, 체지방률의 평균은 17.3±4.8%, 24.0±3.7%, 31.3±6.3%로 군별 약 7~8%정도의 상승을 보였다.

5. 연령 및 성별에 따른 체지방률 백분위수 선정

BIA를 이용해 측정된 체지방률을 연령 및 성별에 따라 분류하여 체지방률 백분위수를 선정하였다(Table 5, Fig. 1, 2).

6. 체지방률 백분위수를 기준으로 한 정상, 과체중, 비만군별 BMI 및 체지방률 평균(Table 6)

Table 5에서 제시한 체지방률의 백분위수를 기준으로

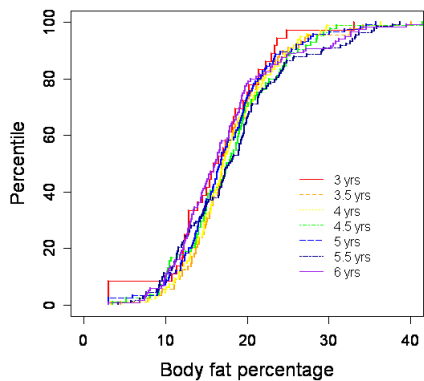


Figure 1. Male

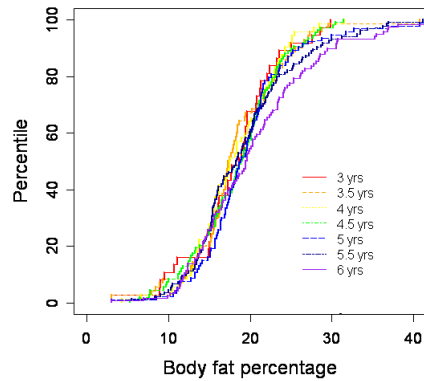


Figure 2. Female

Table 6. Distribution of Percentage Body Fat by Criterion of Percentage Body Fat*

Sex	%BF [†]	No(%)	BMI	%BF*	P-VALUE [‡]
M	Normal	565(84.2)	15.7±1.2	15.7±4.3	<0.001
	Overweight	69(10.3)	18.2±1.6	26.2±2.8	
	Obesity	37(5.5)	20.3±2.5	33.3±4.6	
F	Normal	532(84.4)	15.5±1.2	17.2±4.4	<0.001
	Overweight	64(10.2)	17.6±1.3	27.0±2.7	
	Obesity	34(5.4)	19.8±2.7	33.8±5.4	

*Percentage body fat by bioelectrical impedance analysis,
 %BF[†]<85%,normal; 85%≤%BF[†]<95%,Overweight; %BF[†]≥95%,Obesity.
[‡] ANOVA, post hoc test by Scheffe-test

Table 7. Mutual Distribution of BMI and Percentage Body Fat

Sex	Grouping by %BF [†]	BMI*			Total(%)	κ value	P value
		Normal(%)	Overweight(%)	Obesity(%)			
M	Normal(%)	531 (76.5)	47 (7.0)	5 (0.7)	565 (84.2)	0.441	<0.001
	Overweight(%)	25 (3.7)	18 (2.7)	26 (3.9)	69 (10.3)		
	Obesity(%)	4 (0.6)	7 (1.0)	26 (3.9)	37 (5.5)		
	Total(%)	542 (80.8)	72 (10.7)	57 (8.5)	671 (100)		
F	Normal(%)	482 (76.5)	44 (7.0)	6 (1.0)	532 (84.4)	0.481	<0.001
	Overweight(%)	24 (3.8)	25 (4.0)	15 (2.4)	64 (10.2)		
	Obesity(%)	4 (0.6)	5 (0.8)	25 (4.0)	34 (5.4)		
	Total	510 (81.0)	74 (11.7)	46 (7.3)	630 (100.0)		

*BMI=Body Mass Index, Announced by the Korean Pediatrics Society in 2007.
 BMI<85%,normal; 85%≤BMI<95%,Overweight; BMI≥95%,Obesity.
[†]%BF[†]<85%,normal; 85%≤%BF[†]<95%,Overweight; %BF[†]≥95%,Obesity.

하여, 85백분위수 이상 95백분위수 미만을 과체중, 95백분위수 이상을 비만으로 나누어서, 각 군별 BMI와 체지방률의 평균을 계산하였다. 남녀 모두 정상군, 과체중군, 비만군의 BMI 및 체지방률의 평균은 유의한 차이를 보였다(p<0.001). 남아에서 정상군은 565명(84.2%), 과체중군은 69명(10.3%), 비만군은 37명(5.5%)이었다. 각 군의 BMI 평균은 15.7±1.2, 18.2±1.6, 20.3±2.5였고, 체지방률의 평균은 15.7±4.3%, 26.2±2.8%, 33.3±4.6%였다.

여아에서 정상군은 532명(84.4%), 과체중군은 64명(10.2%), 비만군은 34명(5.4%)이었다. 각 군의 BMI 평균은 15.5±1.2, 17.6±1.3, 19.8±2.7였고, 체지방률의 평

균은 17.2±4.4%, 27.0±2.7%, 33.8±5.4%였다.

7. BMI기준 정상군, 과체중군, 비만군과 체지방률 백분위수 기준 정상군, 과체중군, 비만군의 비교(Table 7)

κ 값이 남아 0.441, 여아 0.481로 중등도의 일치도를 보였다.

IV. 고찰

연구대상인 만 3~6세의 아동 1311명 중 남이는 671명,

여아는 630명이었다. 남아의 키의 평균은 109.0 ± 7.4 cm, 여아의 키의 평균은 108.3 ± 8.3 cm였다. 남아의 키 평균이 여아보다 컸으나, 유의하지는 않았다($p < 0.05$) (Table 1). 남아의 체중의 평균은 19.4 ± 3.9 kg, 여아의 체중의 평균은 18.9 ± 3.9 kg로, 남아의 체중의 평균값이 여아보다 유의하게 높았다($p < 0.05$) (Table 1). 또한, 남아 전체의 BMI 평균은 16.2 ± 1.8 , 여아 전체의 BMI 평균은 15.9 ± 1.8 이었으며, 남아가 여아에 비하여 유의하게 높았다($p < 0.05$) (Table 3). 하지만, 남아 전체의 체지방률의 평균은 $17.7 \pm 6.5\%$, 여아 전체의 체지방률의 평균은 $19.1 \pm 6.3\%$ 였으며 여아의 체지방률이 남아에 비하여 유의하게 높았다($p < 0.05$) (Table 3). 이는 선행 연구¹¹⁾와도 동일한 결과이다. 선행 연구¹¹⁾에서는 남아와 여아의 체중에서, 유의한 차이는 없었으나, 여아가 남아보다 체지방률이 유의성 있게 높았던 반면에, BMI는 남아보다 유의성 있게 낮게 나왔다. 이번 연구에서는 남아의 체중이 여아보다 유의하게 높았는데도 이와 동일한 결과를 보여주었다. 골격과 근육량이 높아 체중이 많이 나갈 때 수치가 높게 나올 수 있는 BMI의 한계를 고려해볼 때, 남아가 여아에 비해 골격과 근육량이 많아 이와 같은 결과가 나온 것으로 생각되어진다. 따라서 성별 간의 비만율의 비교에 있어서 BMI는 다른 지표보다 적절하지 않을 가능성을 시사하고 있으며, 특히 남아에게 있어 BMI는 비만을 진단하는 기준으로 적절하지 않을 가능성이 있다. 하지만, BMI와 BIA로 측정된 체지방률 사이에서는 선행 연구¹¹⁾, 최¹⁵⁾의 연구와 마찬가지로 높은 상관관계를 보여주고 있어(Table 2), BMI의 한계점을 정확히 알고 사용할 경우 임상에서 간편히 사용할 수 있으리라 사료된다.

2007년 대한소아과학회에서 발표한 성별, 연령별 체질량 지수를 이용하여 85백분위수 이상 95백분위수 미만을 과체중, 95백분위수 이상을 비만으로 나누어서, 각 군별 체지방률의 평균을 계산하였다. 남녀 모두 정상군, 과체중군, 비만군의 BMI와 체지방률의 평균은 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$). 남아에서 정상군은 542명(80.0%), 과체중군은 72명(10.7%), 비만군은 31명(8.5%)이었다. 각 군의 BMI 평균은 15.6 ± 1.0 , 17.8 ± 0.5 , 20.5 ± 1.8 였고, 체지방률의 평균은 $15.8 \pm 4.7\%$, $22.0 \pm 4.8\%$, $30.5 \pm 5.4\%$ 로 군별 약 7~8%정도의 상승을 보였다.

여아에서 정상군은 510명(81.0%), 과체중군은 74명(11.7%), 비만군은 46명(7.3%)이었다. 각 군의 BMI 평균은 15.3 ± 1.0 , 17.6 ± 0.4 , 20.1 ± 1.9 였고, 체지방률의 평균은 $17.3 \pm 4.8\%$, $24.0 \pm 3.7\%$, $31.3 \pm 6.3\%$ 로 군별 약 7~8%정도의 상승을 보였다. BMI의 기준으로 보았을

때, 남아가 여아에 비해 비만 유병률이 높게 나타났지만, 과체중군은 여아가 더 많았다. 7세의 과체중이 12세까지 이어질 가능성이 크다는 이¹²⁾의 연구를 참고해볼 때, 비만군 뿐만 아니라 과체중군에 대한 적극적인 중재가 필요하다고 사료된다.

연구대상 1301명의 BIA를 이용해 측정된 체지방률을 연령 및 성별에 따라 분류하여 체지방률 백분위수를 선정하였다(Table 5, Fig 1, 2). BMI의 경우, 85백분위수 이상 95백분위수 미만을 과체중, 95백분위수 이상을 비만으로 분류하므로, 측정된 체지방률을 이용하여 산출된 85백분위수와 95백분위수 기준으로 정상군, 과체중군, 비만군을 분류하여 보았다. 남아에서 체지방률 85백분위수는 22.3%(3세), 23.4%(3.5세), 23.9%(4세), 24.8%(4.5세), 22.8%(5세), 24.6%(5.5세), 23.8%(6세)였고 체지방률 95백분위수는 24.9%(3세), 27.5%(3.5세), 27.3%(4세), 28.6%(4.5세), 28.1%(5세), 33.3%(5.5세), 32.7%(6세)였다. 여아에서 체지방률 85백분위수는 23.3% (3세), 24.4%(3.5세), 23.6%(4세), 23.7%(4.5세), 24.7% (5세), 26.0%(5.5세), 28.1%(6세)였고 체지방률 95백분위수는 28.6%(3세), 27.3%(3.5세), 25.4%(4세), 28.0% (4.5세), 31.7%(5세), 33.5%(5.5세), 36.4%(6세)였다.

체지방률 백분위수를 기준으로 분류한 결과, 남녀 모두 정상군, 과체중군, 비만군의 BMI 및 체지방률의 평균은 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$). 남아에서 정상군은 565명(84.2%), 과체중군은 69명(10.3%), 비만군은 37명(5.5%)이었다. 각 군의 BMI 평균은 15.7 ± 1.2 , 18.2 ± 1.6 , 20.3 ± 2.5 였고, 체지방률의 평균은 $15.7 \pm 4.3\%$, $26.2 \pm 2.8\%$, $33.3 \pm 4.6\%$ 였다.

여아에서 정상군은 532명(84.4%), 과체중군은 64명(10.2%), 비만군은 34명(5.4%)이었다. 각 군의 BMI 평균은 15.5 ± 1.2 , 17.6 ± 1.3 , 19.8 ± 2.7 였고, 체지방률의 평균은 $17.2 \pm 4.4\%$, $27.0 \pm 2.7\%$, $33.8 \pm 5.4\%$ 였다. BMI를 기준으로 분류한 각 군별 BMI의 평균값과 체지방률 백분위수를 기준으로 분류한 각 군별 BMI의 평균값은 큰 차이는 보이지 않았으나, 체지방률 평균에서는 과체중군과 비만군에서 평균값의 상승을 보였다.

두 기준으로 분류한 군별 교차분석결과(Table 7), κ 값이 남아 0.441, 여아 0.481로 중등도의 일치도를 보여 체지방률 백분위수가 과체중과 비만의 진단에 있어 임상에서 이용가능하리라 생각되어진다.

본 연구의 한계점으로는 특정 연령대, 특정 지역의 한정된 인원을 대상으로 시행하였다는 점과, 체지방

측정에 있어 표준 측정으로 알려진 DEXA과의 직접적인 비교가 없었다는 점이다. 하지만 3~6세 학동전기 아동의 비만진단과 관련하여 체지방률의 백분위수 연구가 드문 시점에서 본 연구는 새로운 기준의 제시와 향후 체지방률 표준 곡선 제작을 위한 예비 연구로서의 역할을 하리라 생각된다. 앞으로, 질병과의 연관성, 성인 비만으로의 연계 등 자료의 충분한 보충을 통하여 보다 실용적이고 정확한 소아청소년 비만의 진단 기준을 제시하는 다양한 노력이 이루어져야 할 것이다.

V. 결론

2010년 4월부터 2010년 9월까지 경상남도 양산시에 위치한 47개의 어린이집과 유치원의 만 3~6세 아동 1301명을 대상으로 비만진단을 위한 체지방률 백분위수를 산정하기 위한 연구 결과는 다음과 같다.

1. 남아전체에서 체지방률과 BMI의 상관계수 값은 0.783, 여아전체에서 체지방률과 BMI의 상관계수 값은 0.784였다.
2. 남아에서 BMI를 기준으로 한 정상군, 과체중군, 비만군의 체지방률은 15.8±4.7%, 22.0±4.8%, 30.5±5.4%였다(p<0.001).
3. 여아에서 BMI를 기준으로 한 정상군, 과체중군, 비만군의 체지방률은 17.3±4.8%, 24.0±3.7%, 31.3±6.3%였다(p<0.001).
4. 남아에서 정상과 과체중을 구분하는 체지방률 85백분위수는 22.3%(3세), 23.4%(3.5세), 23.9%(4세), 24.8%(4.5세), 22.8%(5세), 24.6%(5.5세), 23.8%(6세)였다.
4. 남아에서 과체중과 비만을 구분하는 체지방률 95백분위수는 24.9%(3세), 27.5%(3.5세), 27.3%(4세), 28.6%(4.5세), 28.1%(5세), 33.3%(5.5세), 32.7%(6세)였다.
5. 여아에서 정상과 과체중을 구분하는 체지방률 85백분위수는 23.3%(3세), 24.4%(3.5세), 23.6%(4세), 23.7%(4.5세), 24.7%(5세), 26.0%(5.5세), 28.1%(6세)였다.
6. 여아에서 과체중과 비만을 구분하는 체지방률 95백분위수는 28.6%(3세), 27.3%(3.5세), 25.4%(4세), 28.0%(4.5세), 31.7%(5세), 33.5%(5.5세), 36.4%(6세)였다.

VI. 感謝의 글

본 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에

의하여 연구되었음.

VII. 參考文獻

1. Park YS, Lee DH, Choi JM, Kang YJ, Kim CH, Trend of obesity in school age children in seoul over 23 years. Korean J Pediatrics 2004;47:247-57.
2. Whitaker RC, 2.Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. N Engl J Med. 1997;337(13): 869-93.
3. Oh SW, Shin SA, Yun YH, Yoo T, Huh BY. Cut-off point of BMI and obesity-related comorbidities and mortality in middle-aged Koreans. Obes Res. 2004;12(12): 2031-40.
4. Oh SW, Yoon YS, Shin SA. Effect of excess weight on cancer incidences depending on cancer sites and histologic findings among men: Korea National Health Insurance Corporation Study. J Clin Oncol. 2005;23(21):4742-54.
5. Park YS, Lee DH, Choi JM, Kang YJ, Kim CH, Trend of obesity in school age children in seoul over 23 years. Korean J Pediatrics. 2004;47:247-57.
6. Kim HM, Park J, Kim HS, Kim DH. Prevalence of the metabolic syndrome in Korean adolescents aged 12-19 years from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 1988 and 2001. Diabetes Res Clin Pract. 2007;75:111-4.
7. Lim S, Park KS, Lee HK, Cho SI. Changes in the characteristics of metabolic syndrome n Korean over the period 1998-2001 as determined by orean National Health and Nutrition Examination Surveys. Diabetes Care. 2005; 28:1810-2.
8. Seo SJ, Lee HY, Lee SW. The prevalence of the metabolic syndrome in Korean children and adolescents: comparisons of the criteria of Cool et al.,Cruz and Goran, and ferranti et al. Yonsei Med. J. 2008;49:563-72.
9. 대한 소아과학회 보건통계위원회. 2007년 한국 소아 및 청소년 신체 발육표 표준치 세부자료. 2007.
10. 오상우. 소아청소년 비만의 진단. 대한비만학회지. 2008;17(4):188-90.
11. 정민정, 김기봉. 우리나라 양산지역 학동전기 아동에서 비만 진단을 위한 체지방률의 절단값. 대한한방소아과학회지. 2010;24(2):99-111.

12. 이승훈, 황정숙, 박혜순, 소아기 체중의 청소년기 비만에 대한 예측-7년간의 후향적 추적을 통해-. 가정 의학회지. 2008;24:642-7.
13. Dennis M, Styne DM. Childhood and adolescent obesity: prevalence and significance. *Pediatr Clin North Am.* 2001;48(4):823-54.
14. Maffei C. Aetiology of overweight and obesity in children and adolescens. *Eur J Pediatr.* 2000;159 Suppl 1:S35-44.
15. 최기철, 안영준, 양은석, 박상기, 박종, 문경래. 초등학교 아동의 비만 진단에 있어서 생체 전기저항 분석법의 의의. *대한소아소화기영양학회지.* 1998;1(1):107-14.