

소아비만의 치료에 대한 국내 임상연구 동향

김경리 · 한재경 · 김윤희

대전대학교 한의과대학 소아과학교실

Abstract

Review of Korean Clinical Studies on Treatment for Childhood Obesity

Kim Kyoung Ri · Han Jae Kyoung · Kim Yun Hee

Department of Pediatrics, College of Korean Medicine, Daejeon University

Objectives

The purpose of this study is to investigate Korean clinical studies on treatment of childhood obesity and to propose for better treatment options for childhood obesity.

Methods

Based on RISS, KISS, OASIS, KMbase with the keyword 'childhood obesity', 'child obesity', 'obese child', 'overweight child', total of 21 randomized controlled trials (RCTs), 11 single clinical studies, 3 chart reviews and 3 case reports have been found, and were analyzed.

Results and Conclusion

1. Some study subjects were classified based on their sex - only men or women in a group or sometimes both. Another way of classify the study subjects were based on their age - preschooler, primary school students, middle school students, and high school students. The diagnostic criteria of the subjects were BMI (body mass index), Body fat percentage, Obesity index, Weight and unknown criteria.
2. The treatments used in 38 studies were exercise alone, education alone, both exercise and education or herbal therapy. The 7 studies that used herbal therapy as part of their study intervention had a study group with herbal intervention only and the other 2 study group with herbal treatment in addition to exercise and education.
3. 9 studies included herb medicines, electroacupuncture, auricular acupuncture, cupping, aroma massage, infrared light, and abdomen pad. Herb medications used in 5 studies included Chegameuiin-tang 2 kinds, Sobieum, Biman-tnag, and I-razin.
4. The methods of assessment used in 38 studies were classified by 7 categories and anthropometry parameters which is the basic methods are used in all studies
5. Almost studies (29 studies in all 38 studies) were using anthropometric parameters results on significantly effectiveness of childhood obesity.
6. More studies are needed to prove true effectives from various treatments, especially herbal therapy for childhood obesity.

Key words : Childhood obesity, Child obesity, Obesity treatment

I. Introduction

비만이란 단순히 체중의 증가를 의미하는 것이 아니라 신체에 체지방이 과하게 축적되어 나타난 과체중이나 이로 인한 대사 장애를 동반하는 질환이다. 주요 원인은 고지방 및 인스턴트식품의 섭취와 운동부족 등으로 본다¹⁾. 비만은 성인뿐만 아니라 소아·청소년에서도 계속 증가하고 있으며, 국내 소아·청소년의 비만 유병율은 1998년 8.5%에서 2010년 10.8%로 2000년대 이후에도 증가추세에 있는 것으로 나타났다 (국민건강영양조사, 2010).

체내 지방세포의 크기는 비만인 성인, 아동 모두에게 증가된 상태이나 비만 아동은 성인비만과 달리 지방세포의 개수도 같이 증가하기 때문에²⁾ 성인보다 장기적으로 비만의 개선이 어렵고, 이들 중 약 70%가 비만 성인으로 성장하는 것으로 보고되었다 (국민건강영양조사, 2010). 그러므로 소아비만의 예방과 조기 발견 및 치료는 매우 중요하다.

소아비만의 치료에 있어서 단지 “덜 먹고 더 움직이도록 하라”는 것을 조언하는 것은 매우 간단한 일로 생각될 수 있다. 하지만 실제임상에서의 소아비만의 치료는 치료방법의 선택과 적용에 시간과 노력이 많이 요구되는 복잡한 과정이다. 에너지 섭취를 어느 정도 제한할 지, 어느 정도 에너지 소비량을 증가시킬지 결정해야 하는데, 아동이나 청소년의 경우 성장 과정에 있기 때문에 성인의 경우와 같이 일정기간 내 목표체중을 정하여 감량하는 방법은 발육, 발달을 저해할 위험이 많아 적절하지 못하기 때문이다³⁾.

현재 2007년 미국소아과학회에서 발표한 소아·청소년의 비만치료 권고안에서는 일차 진료 기관을 포함한 의료진의 참여가 필요함을 강조하며 비만예방을 위한 행동습관에 개입함에 있어서 통합적인 방법을 사용할 것을 제시하고 있다⁴⁾.

이에 국내에서 시행된 소아비만의 치료방법과 그 효과를 살펴볼 수 있는 임상논문 38편을 조사하여 소아비만 치료 연구의 현재 흐름을 짚어보고 치료대상, 치료방법, 평가지표 및 효과를 분석하여 향후 임상에서 효과적으로 응용할 수 있도록 보고하는 바이다.

II. Materials and Methods

본 연구의 논문검색은 국내검색엔진 ‘한국교육학술

정보원 (Research Information Service System, RISS), ‘한국학술정보 (Korean Studies Information Service System, KISS), ‘한국의학정보포탈 (Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System, OASIS), ‘의학논문데이터베이스 (Korean Medical database, KMbase)’을 이용하였다. 검색어는 ‘소아비만’, ‘비만아로 검색된 논문 중 동물 및 세포 실험 연구, Systemic review, 의학 강좌 및 칼럼, 일반적인 논문 형식을 갖추지 않은 증례보고 논문 및 중복되는 논문은 제외하였고 비만을 대상으로 한 소아비만 치료와 관련된 임상 논문 38편을 선정하여 연구경향 및 방법, 연구대상의 특성, 대상 선별법, 치료법 및 치료기간, 치료의 효과지표 및 결과를 분석하여 정리하였다.

III. Results

1. 연구경향 및 연구방법 분석

선정된 38편의 논문을 연도별로 분류한 결과 2000년 이전에 출판된 논문이 4편, 2001~2005년 9편, 2006~2010년 11편, 2011~2016년까지 논문이 14편 이었다 (Fig. 1).

논문의 학회지 별 분류는 체육학, 체육교육학 및 교육학회 16편, 서양의학 관련 10편, 한의학 관련 9편, 영양학 관련 학회 3편으로 나눌 수 있었다 (Fig. 2).

논문의 유형별 분류로는 RCT (Randomized controlled trial) 21편, 단순 임상보고 11편, Chart review 3편, 치험례 3편으로 나타났다.

2. 연구대상의 특성 (성별, 연령, 선별 기준)

최종 선정된 38편 논문의 연구대상의 성별은 남녀 모두의 경우 29편, 남자만의 경우 5편, 여자만의 경우 3편으로 나타났다.

대상의 연령은 여러 연령층을 대상으로 하는 경우 중복으로 분류하였는데 초등학교 미만은 9편, 초등학교는 29편, 중학생은 7편, 고등학생은 4편의 논문에 포함되었다. 또 연령의 분포를 알 수 없는 연구 2편이 있었다 (Fig. 3).

연구대상의 선별 기준 또한 두 개 이상의 기준을 사용한 연구는 중복하여 조사하였다. 주로 BMI, 체지방률, 비만도, 체중을 이용하였고 BMI (체질량지수, Body Mass Index, kg/m²)는 20편, 체지방률은 4편, 비만도는 7편, 체중은 1편에서 조사되었다. 각 기준 수치는 논문

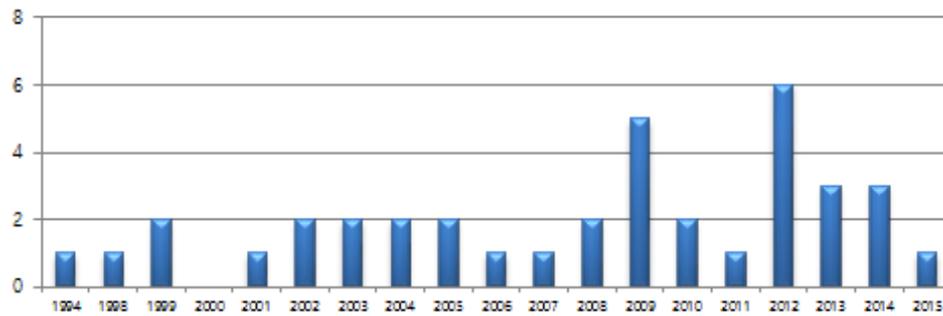


Fig. 1. The classification by year

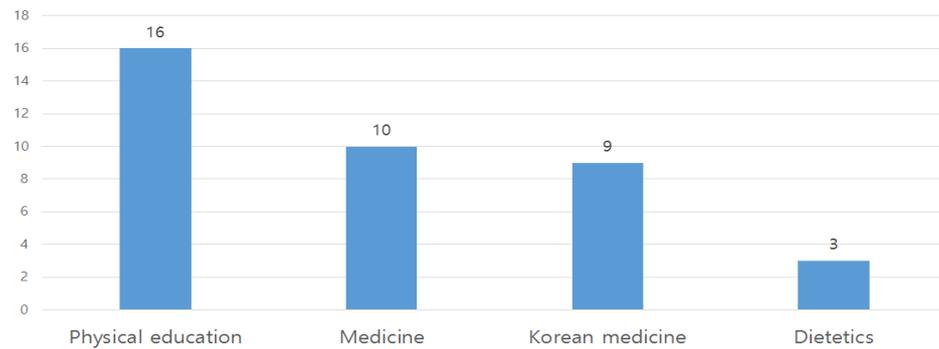


Fig. 2. The classification scholarly journals

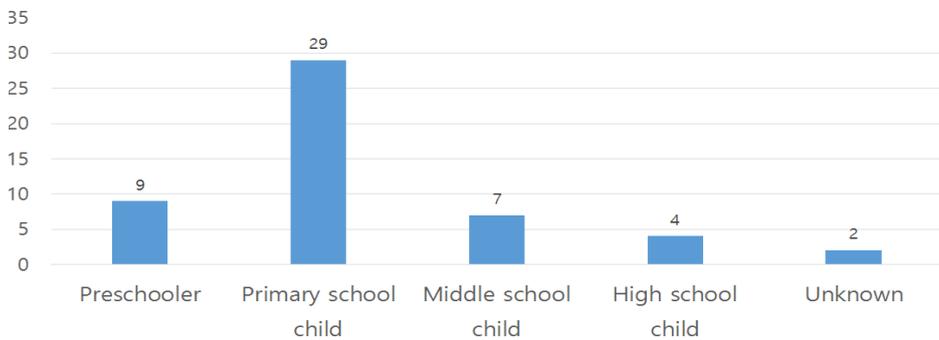


Fig. 3. Age of subjects



Fig. 4. Diagnostic criteria of subjects

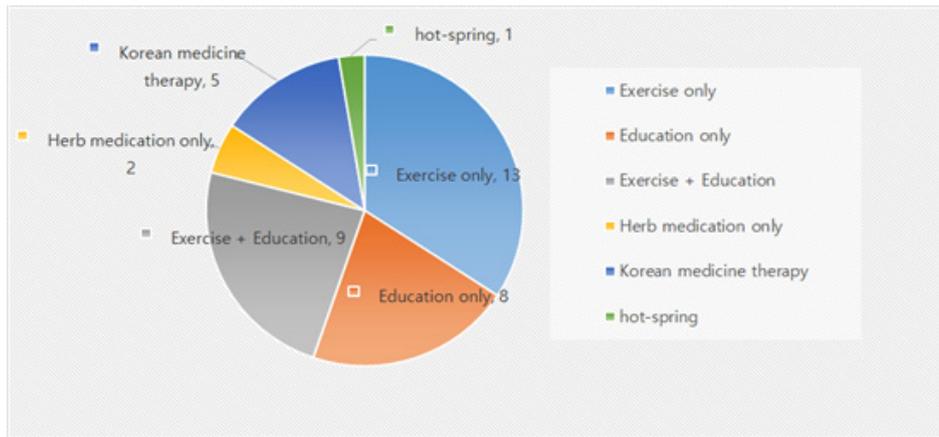


Fig. 5. The classification of treatment

별로 달랐고 진단 기준이 명확하지 않은 논문과 치험례 논문 9편이 있었다 (Fig. 4).

3. 치료방법 및 치료기간 분석

각 연구에 보고된 치료법은 운동 단독치료 13편, 교육 단독치료 8편, 운동과 교육 복합치료 9편, 한방치료가 사용된 연구는 7편이 있었는데 한방치료가 사용된 연구 중 한약 단독 치료는 2편이며 나머지 5편에는 한방치료와 함께 운동, 교육 복합치료가 포함되어 있었다. 이외 온천요법을 이용한 연구 1편이 있었다 (Fig. 5).

각 치료법이 적용된 기간을 분석한 결과 운동 단독요법을 이용한 논문 13편 중 11편은 12주이었고 6주, 24주 동안 시행된 연구 1편씩이 있었다. 교육 단독요법은 5주~6개월로 다양했고 운동과 교육복합 치료 또한 4주~7개월로 다양했다. 한방치료 중 한약 단독치료의 경우 아이라진은 8주, 消肥飲은 1~2개월, 肥滿湯은 30일 이상 복용하였고 운동과 교육치료 포함된 연구는 4박 5일~5개월로 다양하였다. 온천요법은 약 1개월 실시하였다 (Table 1).

4. 한방치료법 분석

한방치료법의 종류에는 한약, 전침, 이침, 건부항, 아로마 마사지, 적외선, 복부패드가 있었다. 한방 단독치법을 사용한 2편의 경우 아이라진, 消肥飲이 처방되었고, 한방치료와 운동, 교육 복합치료가 함께 사용된 5편 중 한약을 처방한 경우는 3편으로 肥滿湯 1편, 體感薏苡仁湯을 2편에서 사용하였다.

5. 평가지표 분석

각 연구에서 사용된 소아비만 치료법의 효과를 평가하기 위한 측정도구는 각 논문 별로 각각의 항목은 다르지만 크게 7가지로 분류할 수 있었다 (Table 2, 3).

IV. Discussion

소아·청소년 비만은 에너지 섭취와 에너지 소비의 불균형으로 발생하여 세계적으로 급격히 증가하는 질병으로, 세계보건기구 (WHO)에서 심각한 공중보건학적인 문제로 기술하고 있다⁴³⁾.

우리나라 또한 소아·청소년 비만의 유병률에 관련하여 많은 연구가 되었으나, 비만을 진단하는 기준과 연구 대상이 통일되지 않아 정확하게 비교할 수는 없었다. 비만의 기준을 표준체중의 120%이상을 기준으로 했을 때 서울 지역에서의 비만은 1979년, 1988년과 2002년을 비교하면 남아 1.7%에서 6.2%, 17.9%로 1997년에 비해 2002년에 10배 증가하였고, 여아는 2.4%에서 6.5%, 10.9%로 1979년에 비해 2002년에 4.5배 증가하였다⁴⁴⁾. 체질량지수를 비만의 기준으로 2007년 소아·청소년 성장발육표준치를 사용하여 1998년과 비교했을 때 과체중은 1998년 13%에서 2007년 19%, 비만은 1998년 5.8%에서 2007년 9.7%로 1.5배 증가하였다. 또한 비만과 관련된 대사증후군의 유병률 또한 증가하고 있다⁴⁵⁻⁶⁾.

소아비만 치료법에 관한 의학적 최신 지견은 소아비만의 개인별 치료를 위한 접근으로 단계적 접근법이 추진되고 있는데 1단계 예방적 접근, 2단계 정형화된

Table1. Summary of Clinical Trial Study Childhood Obesity

1st Author Year	Study type	Group	Subject			Treatment	Period of treatment
			N	Age	Sex		
Yang YH 2015 ⁵⁾	RCT	Control	8	PRI	W	EX	12 w
		Intervention	8				
Cheon SK 2009 ⁶⁾	RCT	Control	10	MID	M	EX	12 w
		Intervention	10				
Cho SR 2012 ⁷⁾	RCT	Control	15	HIG	M + W	EX + ED	8 w
		Intervention	15				
Park MJ 2012 ⁸⁾	Single clinical study	Intervention	17	PRI	M + W	H-Therapy	10 d (4 night 5day X 2)
Shin JY 2005 ⁹⁾	RCT	Control	14	PRI	M + W	ED	12 w
		Intervention	14				
Kim JW 2012 ¹⁰⁾	RCT	Intervention 1	12	MID	M	EX	12 w
		Intervention 2	12				
		Control	12				
Han SH 2012 ¹¹⁾	Single clinical study	Intervention	14	PRI	M + W	EX	12 w
Seo JH 2010 ¹²⁾	RCT	Control	10	PRI	M	EX	12 w
		Intervention	10				
Park JH 2009 ¹³⁾	RCT	Control	13	PRI	M + W	EX	12 w
		Intervention	15				
Park JH 2014 ¹⁴⁾	RCT	Control	10	PRI	M + W	EX	12 w
		Intervention	10				
Won JS 2008 ¹⁵⁾	RCT	Control	28	PRI	M + W	EX + ED	3 m
		Intervention	29				
Park JK 1994 ¹⁶⁾	Single clinical study	Intervention	18	PRE, PRI MID, HIG	M + W	ED	6 m
Lim YW 2013 ¹⁷⁾	Chart review	Intervention	39	PRE PRI	M + W	H-med (Biman-tang)	≥30 d
Ahn JY 2013 ¹⁸⁾	RCT	Intervention 1	6	PRI	M + W	EX	6 w
		Intervention 2	5				
Lee DH 2009 ¹⁹⁾	Chart review	Intervention	66	Unknown	M + W	H-med	1~2 m
Lee NH 2009 ²⁰⁾	RCT	Control	20	Unknown	M + W	EX	24 w /12 w
		Intervention continue	10				
		Intervention stop	6				
Kang KY 2013 ²¹⁾	Single clinical study	Intervention	20	PRI	M + W	Hot spring	1 m
Lee HR 1998 ²²⁾	RCT	Control	17	PRI	M + W	ED	5 w
		Intervention 1	39				
		Intervention 2	43				
Bak HG 2009 ²³⁾	RCT	Intervention - OG	7	PRE	M	EX	12 w
		Intervention - NG	7				
Yang SU 2014 ²⁴⁾	RCT	Control	7	PRI	M + W	EX	12 w
		Intervention	7				
Roh DJ 2012 ²⁵⁾	Single clinical study	Intervention	38	PRI	M + W	EX + ED	4 w
Jang JH 2004 ²⁶⁾	Case report	Intervention	3	PRE	M + W	H-Therapy	54~86 d

1st Author Year	Study type	Group	Subject			Treatment	Period of treatment
			N	Age	Sex		
Shin JY 2006 ²⁷⁾	Single clinical study	Intervention	101	PRE, PRI	M + W	EX + ED	20 w
Lee SW 2011 ²⁸⁾	RCT	Control	8	PRI	M + W	EX	12 w
		Intervention	8				
Yoo JH 2005 ²⁹⁾	Single clinical study	Intervention	14	PRI	M + W	EX + ED	4 w
Jung BY 2008 ³⁰⁾	RCT	Control	36	MID	W	ED	12 w
		Intervention	45				
Lee YJ 2011 ³¹⁾	RCT	Control	10	MID	M	EX	12 w
		Intervention	11				
Jeong SH 2004 ³²⁾	Case series	Intervention	10	PRE, PRI, MID	M + W	H-Therapy	6~86 d
Ju JY 2003 ³³⁾	Case report	Intervention	1	PRE	W	H-Therapy	5 m
Kim HJ 2007 ³⁴⁾	RCT	Control	14	PRI	M + W	EX + ED	12 w
		Intervention	14				
Cho YJ 2010 ³⁵⁾	RCT	Control	17	PRI	M + W	H-med	8 w
		Intervention	11				
Park JK 2001 ³⁶⁾	Single clinical study	Intervention	18	Unknown	M + W	ED	3 m
Park JK 1999 ³⁷⁾	Single clinical study	Intervention	22	PRE, PRI	M + W	ED	Unknown
Cho YG 2009 ³⁸⁾	Single clinical study	Intervention	446	PRI	M + W	ED	12 w
Lee HJ 1999 ³⁹⁾	RCT	Intervention 1 - OG	4	PRI	M + W	EX + ED	8 w
		Intervention 2 - OG	4				
		NG	4				
Ibrahim AK 2014 ⁴⁰⁾	RCT	Intervention - OG	21	PRI, MID, HIG	M + W	EX + ED	6 m
		Intervention - NG	8				
Lee KY 2003 ⁴¹⁾	Chart review	Intervention	42	PRE, PRI, MID, HIG	M + W	ED	Mean time 90 d
Youn HN 2002 ⁴²⁾	Single clinical study	Intervention	16	PRI	M + W	EX + ED	6 w

PRE: Preschooler, PRI: Primary school child, Mid: Middle school child, HIG: High school child, M: Man, W: Woman, EX: Exercise, ED: Education, OG: Obesity group, NG: Normal group

체중조절, 3단계 포괄적 다면적 처치, 4단계 삼차기관 처치로 구분된다. 1단계 예방적 접근 단계는 과체중 및 비만아와 그 가족에게 기초적인 건강한 식생활과 활동 방식을 배우고 체험하도록 하는 것이다. 2단계 정형화된 체중조절은 변화된 행동을 생활습관으로 익히기 위하여 구조화된 내용으로 지지하는 단계이고 3단계 포괄적 다면적 처치는 행동수정의 강도가 높아지며 방문 횟수도 증가하여야 한다. 각 분야의 전문가가 참여하여야 하며 일차 진료기관의 범주를 넘을 수도 있다. 4단계 삼차기관 처치는 이전단계 실행으로 호전이 없는 경우 또는 고도 비만 소아 청소년에게 강도 높은 처

치가 요구되는 단계로 sibutramine, orlistat 등의 약물과 초열량 식사를 이용한 식이제한 그리고 체중관리 위한 수술적 방법 등을 고려할 수 있다. 소아청소년 비만 치료를 한 단계에서 시작하여 3-6개월간 시행 후 기대했던 호전이 관찰되지 않으면 다음 단계로 진행한다⁴⁷⁾. Whitake 등의 연구⁴⁸⁾에 따르면 6세 이상의 비만하지 않은 소아 청소년이 성인 비만이 될 가능성은 10% 정도이지만, 과체중이나 비만의 경우는 50%나 넘게 성인비만으로 이환될 수 있다. 성인비만은 제 2 당뇨병, 이상 지질혈증, 특정 암 발생 등의 심각한 질병을 초래하고, 사망위험이 높아져⁴⁹⁻⁵⁰⁾, 개인 및 사회에게 다양

Table 2. Category of Evaluation Methods

Category	Evaluation Methods
1. Anthropometric parameters	HT (Height), WT (Weight), BMI (Body Mass Index), RI (Röhlher Index), OI (Obesity Index), LBM (Lean Body Mass), Fat mass, Body fat %, SMM (Skeletal Muscle Mass), Body circumference, Skin-fold thickness
2. Biochemical parameters	Total cholesterol, Triglyceride, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, Blood glucose, AST, ALT, hs-CRP, Insulin, log HOMA-IR, Leptin, HbA1c, TSH, Free T4, CBC (NKcell, IgA, IgD, IgG, IgM, IgG, IgM, MCH, MCHC, MCV, Platelet, RBC, WBC, Hct, Hb), sE-selectin, Nitric Oxide, Serum mineral (Ca, MG, Fe, Zn, Cu)
3. Cardiorespiratory fitness	SBP, DBP, HRmax, Exercise frequency, time, kg, counting number, VO ₂ max, physical activity level
4. Energy intake and activity	Intake: Calorie, Protein, Fat, Carbohydrate, Cholesterol, Fiber, Ca, Phosphorus, Fe, Na, P, Zn, Vitamin A, Vitamin B ₁ , Vitamin B ₂ , Vitamin C, Niacin Activity: Energy expenditure, Time-sleep, light activity, moderate activity, high activity
5. Life Habit, Psychology, Knowledge about obesity	Fat/thin habit test score (Life style techniques, Exercise techniques, Attitude techniques, Relationship techniques, Nutrition techniques) Dietary attitude, Weight control behavior score, Self esteem, Body image
6. Brain, Nerve, Hormone	BDNF (Brain derived neurotrophic factor), Norepinephrine, Serotonin, Brain activity (SMR, Theta wave, SMR/Theta ratio), Growth hormone, Cardiac autonomic nervous system activity (GPX, SOD)
7. Etc	Blood Vessel function - VEGF (Vascular endothelial growth factor), CIMT (Carotid intima-media thickness), CLD (Carotid luminal diameter), PS (Carotid peak-systolic flow velocity), ED (End-diastolic flow velocity), Pulse amplification index, Femoral pulse wave velocity, AI (Augmentation index), ED (Endothelila dysfunction), SEVR (Subendocardial viability ratio), Abdominal CT

Table 3. Including Evaluation Methods of The Each Clinical Study

Ist Author	1	2	3	4	5	6	7	Ist Author	1	2	3	4	5	6	7
Yang YH	•	•	•					Yang SU	•	•	•			•	
Cheon SK	•	•					•	Roh DJ	•						
Cho SR	•				•			Jang JH	•						
Park MJ	•							Shin JY	•	•	•	•	•		
Shin JY	•	•	•	•				Lee SW	•						
Kim JW	•	•	•					Yoo JH	•	•	•				
Han SH	•	•	•					Jung BY	•	•	•	•	•		
Seo JH	•							Lee YJ	•	•	•				•
Park JH	•	•	•				•	Jeong SH	•						
Park JH	•						•	Ju JY	•	•					•
Won JS	•				•			Kim HJ	•				•		
Park,JK	•	•	•	•				Cho YJ	•	•	•				•
Lim YW	•			•				Park JK	•	•	•	•			
Ahn JY	•	•	•		•	•		Park JK	•			•			
Lee DH	•							Cho YG	•				•		
Nam HY	•					•		Lee HJ	•						
Kang KY	•							Ibrahim AK	•	•	•	•			•
Lee HR	•			•	•			Lee KY	•						
Bak HG	•	•	•			•		Youn HN	•	•	•		•		

•: Include

1. Anthropometric parameters.
2. Biochemical parameters.
3. Cardiorespiratory fitness.
4. Energy intake and activity.
5. Life Habit, Psychology index, Obesity knowledge.
6. Relation of Brain, Nerve, Hormone.
7. Etc (Blood vessel function, Abdominal CT)

한 부담을 발생시킨다.

이렇게 적절한 치료를 필요로 하는 소아비만은 성인비만의 치료법에 비해 연구 자료가 충분하지 않다. 성인 비만의 경우 한양방의학 모두에서 약물요법에 대해 연구를 활발하게 진행하고 있고 수술요법 역시 여

러 방법으로 시행 및 고안되고 있으나, 소아 청소년 비만의 경우에는 윤리적인 문제나 성장 및 발육에 지장이 있을 수 있어 연구 수행 자체가 어렵기 때문이다. 최근 들어서야 고전적 비만치료에 반응하지 않고 비만으로 인해 생명에 지장을 줄 수 있는 합병증을 가진

소아 및 청소년 비만에서 약물요법이나 수술요법을 제한적 적용 할 수 있다는 주장이 조금씩 제기되고 있는 정도이다^{47,51}.

이에 소아비만에 관하여 추가적인 연구가 필요하다 사료되어 현재까지 발표된 비만아 대상으로 시행된 국내 임상 연구 38편을 통해 각 연구에서 이용된 치료대상, 치료방법, 치료방법 평가지표 및 치료효과를 분석해 보았다.

총 38편의 임상 논문을 연도별로 분류 하면 꾸준히 소아비만에 관한 임상연구가 진행되었으나 2009년부터 증가추세에 있으며 (Fig. 1), 논문의 학회지 별 분류로 체육학, 교육학, 영양학 등 관련논문에 비해 한의학 및 의학 관련 학회지의 연구 수는 상대적으로 부족한 실정이었다. 이는 소아비만의 약물 및 수술 등의 적극적인 치료의 제한점이 많기 때문으로 사료된다. 조사한 논문의 연구방법은 전향적 연구 32편 중 RCT 21편, 단순 임상보고 11편과 후향적 연구 3편, 치험례 3편으로 조사되었다.

각 논문의 연구대상의 성별분포는 남녀 모두를 대상으로 한 29편, 남자만을 대상으로 한 5편, 여자만을 대상으로 한 3편으로 분류되었으나 이에 따른 치료법, 효과 등의 차이나 특이점은 없었다. 연령분포에서는 초등학교 이전의 유아는 9편, 초등학교생은 29편, 중학생은 7편, 고등학생은 4편에 포함되어 유아에서 초등학교생까지를 대상으로 치료 및 연구를 많이 하였음을 알 수 있었다. 치료대상의 선별기준으로는 BMI, 체지방률, 비만도, 체중 등을 사용하였고 각 기준의 수치도 다양하였다. 그 중 BMI (체질량지수, Body Mass Index)를 기준으로 한 논문이 가장 많았다. 이는 소아비만의 진단기준이 시기 및 연구 시행자에 따라 차이가 있었고 아직까지 각 기준에 대한 신뢰성에 대해 논란이 많기 때문일 것이다.

각 연구에 사용된 치료법 중에는 운동 단독치료가 가장 많았고 교육 단독치료, 운동과 교육 복합 치료도 있었는데 이 세 가지 치료방법은 총 38편 중 30편으로 치료로 논문의 70%를 넘게 차지했다 (Fig. 2). 30편의 논문은 체육 및 교육학 연구 뿐 아니라 양방의학 논문도 포함되어 있었다. 이는 소아를 대상으로 약물 및 수술 등의 치료에 대한 연구의 한계 때문일 것으로 사료된다. 그리고 한방적 치료법을 사용한 연구 7편은 한약 단독치료와 한방적 치료 및 운동과 교육의 복합치료법이 함께 사용된 것으로 나눌 수 있었다. 또한 온천요법을 이용한 연구 1개가 추가로 있었다.

교육 단독치료 및 운동과 교육 복합치료 17편 중 8편^{7,16,22,25,29,34,41-2)}은 부모교육이 포함되어 있는데 이는 Barlow SE 등의 연구⁴⁷⁾에서 소아비만 치료는 행동요법이 중심이 되며 식사, 운동 및 부모의 참여를 포함한 포괄적인 체중관리 프로그램이 효과적이라고 한 것과 연관된 것이다. 물론 교육 단독치료 내용에는 모두 운동 관련 내용이 포함되어 있어 운동을 실시한 연구대상이 다수일 것이므로 교육 단독치료와 운동과 교육 복합요법의 정확한 구분은 한계가 있을 것이다.

각 치료법이 적용된 기간을 분석해 보면 운동 단독요법의 경우 12주가 가장 많았으나 다른 방법들을 이용한 논문의 경우 기간의 특이성은 찾기 어려웠다. 한방치료 중 치료로 사용된 한약 중 아이라진⁸⁾은 8주, 消肥飲은 1~2달, 肥滿湯은 30일 이상복용 하였고 2편의 논문에서 사용된 體感薏苡仁湯은 10일⁸⁾, 5개월³³⁾ 처방되었다. 온천요법의 경우 1개월 간 실시하였다. 한약복용의 경우 1개월이 최소기간이었고 2~3개월 이상이 다수였다.

한방치료법에는 한약, 저주과전침, 이침, 건부항, 아로마 마사지, 적외선, 복부패드가 있었다. 그 중 사용된 한약을 분석해 보면 한방치료법 뿐 아니라 운동과 교육 복합요법을 함께 사용한 논문 4편 중 2편에서 體感薏苡仁湯이라는 동일 명의 한약을 이용 하였으나 두 약의 구성 및 용량은 차이가 있었다. 두 한약의 공통 구성 약제는 薏苡仁, 熟地黃, 甘草, 黃芪, 枸杞子, 山茱萸, 厚朴, 鹿角, 川芎, 紅花, 淫羊藿, 蘇木, 蔓荊子, 當歸였다. 그리고 다른 3편에 사용된 한약은 아이라진¹⁾, 消肥飲²⁾, 肥滿湯³⁾이 있었는데 박에 의한 연구⁵²⁾에 의하면 2006년부터 2010년까지 국내에서 성인 및 소아의 전체 비만치료를 사용되었다고 보고된 약은 防風通聖散, 麻黃複合方, 肥滿1戶防, 少陽人肥滿方, 體感薏苡仁湯, 太陰調胃湯 등이 있었고 이 약의 구성은 본 연구에서 소아에게 사용한 약에 포함된 약재들과 차이가 크지 않았다.

전침을 이용한 논문 4편에서 자극 부위는 腹 부위 (任脈穴, 肝經穴)를 이용한 논문 3편, 부위가 언급되지 않은 논문 1편이 있었고 사용한 주파수와 시간을 분석해보면 20 Hz로 40분, 50 Hz로 10분 자극한 1편, 25

1) 아이라진: 澤瀉, 大黃, 乾薑, 甘草, 肉桂, 芍藥, 牡丹皮, 柴胡, 豬苓, 半夏, 升麻 등
 2) 消肥飲: 桔梗 12g, 麻黃 6g, 紫蘇葉 6g, 麥門冬 4g, 黃芩 4g, 杏仁 4g
 3) 肥滿湯: 麻黃 4g, 天花粉 4g, 薏苡仁 3g, 麥門冬 3g, 天門冬 2g, 陳皮 2g, 當歸 2g

Hz로 40분, 50 Hz 10분 자극한 1편, Hz가 언급되지 않고 45분을 자극한 2편이 있었다. 전기침은 전류가 흐르면 열 상승이 발생하여 중성지방이 글리세린과 지방산으로 가수 분해된 후 미세순환을 통해 제거되는 것으로 지방분해를 돕는 효과가 있어⁵³⁾ 비만과 대사증후군의 진단기준인 복부둘레의 감소에 도움을 줄 것이다.

이침을 사용한 논문은 3편으로 사용된 혈자리는 脾, 胃, 飢點, 內分泌 등을 이용한 1편, 口點, 胃點, 脾點, 神門點, 內分泌點, 飢點, 皮質下點를 이용한 2편이 있었다. 이침 혈위 치료는 편리함과 비용의 저렴함, 지속적인 자극을 줄 수 있다는 장점으로 비만치료를 많이 사용되고 있다. 이침 혈위 중 비만치료를 많이 응용되는 혈자리는 氣點과 胃點, 神門 등이 있다⁵⁴⁻⁵⁸⁾. 이중 氣點은 포만감을 증가시키고 배고픔을 억누르는 작용을 하며⁵⁹⁾, 神門은 뇌 피질의 기능을 조절하고 진정효과가 있다⁶⁰⁾. 외이는 미주신경, 설인신경, 삼차신경, 안면신경과 그 분지와 연관되어 있다⁶¹⁾. 따라서 외이의 자극이 미주신경의 분지를 자극하여 위장관계에 영향을 주어 식욕을 억제하는 효과를 줄 수 있다⁶²⁾.

건부항을 이용한 논문은 1편으로 복부 및 대퇴나 상박과 같이 지방분포가 많은 부위의 피부 표면에 약 10분 간 부항 컵을 고정시켜 고음압 상태를 유지하였다. 부항요법은 국소부위의 혈액순환 촉진과 전신적인 祛瘀生新的 효능이 있다⁶³⁾.

아로마 마사지를 이용한 논문은 2편으로 모두 jojoba oil을 base로 하여 Fennel, Juniper, Black pepper를 일정 비율로 혼합하여 2%농도로 희석하여 5~10분 간 복부 마사지를 실시하였다. 적외선 치료법을 이용한 논문은 2편으로 모두 저주파전침 요법과 아로마 마사지 치료 받는 동안 적외선조사를 이용하여 온열효과를 통한 지방분해 촉진을 이용하였다.

복부패드 방법은 2편에서 이용하였는데 자침에 대해 두려움을 갖는 환자에게 한정적으로 시행하였다. 마사지를 하기 전에 패드에 물을 묻히고 단자가 엇갈리게 하여 복부에 벨트를 통해 저주파 진동을 주었다. 저주파 치료기는 자율신경 자극 및 온열효과로 비만치료를 도움이 된다고 입증되었다⁶⁴⁾.

각 논문에서 사용된 치료 효과를 평가하기 위한 측정 도구를 분석해 보면 7가지 분류로 나눌 수 있는데 (Table 2) 1 분류인 신체 계측 및 체조성 관련 평가 도구는 모든 논문에서 사용되었다. 체중, 신장 및 체질량지수 (BMI), 비만도 (OI), 체지방률 (Body fat %) 등이 포함되어 있는데 이들은 비만 진단에 사용되어지는 지

표로 비만의 치료 효과를 보는 데 기본일 것이다. 이외에 신체둘레^{11,30)} 및 피부 두겹 두께⁷⁾를 사용하였는데 신체둘레 중 복부둘레는 대사증후군을 진단하는 기준 중 하나로 사용되어 지고 또한 피부 두겹 두께 지표는 피부 바로 아래에 위치한 체지방을 평가하기 위한 간단한 방법으로 총 지방량에 영향을 미친다⁷⁾.

이 외의 평가지표를 분석해 보면 2, 3, 6, 7의 분류에서 비만 뿐 아니라 여러 질환의 지표로 사용할 수 있는 혈액 검사 수치, 심폐능력 평가 수치 및 뇌, 신경, 혈관의 기능과 관련된 지표 등이 사용되었다. 이는 비만이 단순한 체중의 증가만을 의미하는 것이 아닌 대사 장애 등과 같은 신체 이상을 유발하는 질환이기 때문에 사용되었을 것이다. 구체적으로는 심혈관계 질병의 예측지수로 혈중지질 수준을 검사하고 1 METs의 심폐체력이 증가할 때 마다 심혈관계 질병의 위험도는 약 12% 감소한다고 한다. 또한 최대산소 섭취량의 증가는 심혈관계의 생활 습관병을 감소시키는 것으로 보고되었다⁶⁶⁾.

4, 5 분류에서는 비만 치료법의 기본인 행동습관의 변화에 미치는 영향력을 평가하는 식습관, 운동습관 등의 지표를 사용하였다. 또한 5 분류에서 사용된 자아 존중 및 자아상 등을 나타내는 지표는 비만 아동들과 청소년들은 삶의 질 지수인 HRQOL (Health-Related Quality of Life)가 화학요법을 받고 있는 소아암환자의 지수와 비슷한 수준임을 감안할 때 소아비만 치료효과의 측정지표 중 중요한 의미를 지닌 기준일 것이다.

총 38편 논문의 치료효과를 분석해 보면 1 분류인 신체계측 및 체조성의 지표가 비만의 진단 기준수치이므로 치료 효과의 필수적인 기준일 것이다. 하지만 나머지 2, 3, 6, 7분류는 체중 및 지방의 증가로 인해 발생하는 다양한 신체 이상이나 질환의 지표이므로 이것을 통해 각 논문에서 사용된 치료법들의 효과를 비교하는 것은 한계가 있을 것이다. 또한 4, 5 분류도 비만의 치료로 인해 발생하는 효과이므로 2~7 지표는 각 논문에서 사용한 치료법의 효과를 증명하기 위해 부가적으로 사용된 것이다. 그러므로 본 연구는 각 논문의 1 분류인 신체계측 및 체조성의 지표에 대한 효과를 중심으로 분석하였다. 총 38편의 모든 논문 중 9편을 제외한 29편에서는 모두 유의한 치료효과를 나타내었다. 유의하지 않는 결과를 가진 8편^{7,14-5,23-4,27,30-1)}에서는 모든 1 분류에 속하는 일부 지표가 각 연구에서는 수치적인 효과는 있었으나 통계적으로 유의할 만큼의 차이는 아닌 것이 대부분이었다.

비만은 분명 치료를 필요로 하는 질환에 속함에도 불구하고 그 치료방법은 약물 및 수술 치료 등이 주된 치료방법인 일반적인 질환과 차이가 존재한다. 앞에서 언급한 바와 같이 과거와 달리 현재의 식생활 및 신체적 활동 정도의 감소가 비만의 유병율을 증가시키는 원인이 된 것이므로 비만치료는 생활습관 및 태도의 변화가 요구된다. 하지만 소아는 성인과 자기 통제력 및 비만치료의 필요성을 인지하는 정도의 차이가 있으므로 부모, 교사 및 의료진의 개입을 필요로 한다. 이에 본 연구에서 분석한 비만치료 관련 논문 38편 중 절반이 체육 및 교육학, 영양학 관련 논문이며 대부분 비만을 대상으로 한 운동 및 교육 프로그램에 해당하였다.

그러나 생활습관의 변화의 기본인 에너지 섭취 및 소비량의 변화 정도를 결정하는데 있어, 성장 과정에 있는 아동이나 청소년의 경우 이는 발육, 발달을 저해할 위험이 많아 운동 및 교육 프로그램만으로는 한계가 있을 것이다. 이에 2007년 미국소아과학회에서 발표한 소아 청소년의 비만치료 권고안에 언급된 일차 진료 기관을 포함한 의료진 참여의 필요성을 찾을 수 있을 것이다⁴⁷⁾. 또한 권고된 소아비만의 단계적 접근법에는 서양의학적 주 치료방법인 적극적인 약물 치료 및 수술은 마지막 4단계에 포함되어 있어 제한적 이므로 본 연구에서 조사된 9편의 한의학적 치료의 효용성을 찾아볼 수 있을 것이다.

한의학적 비만치료는 성인의 경우 박 등의 연구⁵²⁾와 같이 한방적 처치 및 한약 복용의 효과 및 방법에 관해 연구가 많이 되어있어 소아에게도 시도해 볼 수 있을 것이나 성인과 같은 효과를 기대할 수 있을 지에 대해서는 한계가 있어 소아를 대상으로 한 안정성이 검증된 추가 연구들이 밀받침되어야 할 것이다.

소아비만의 각 치료법의 효과 평가는 소아비만의 진단과 직접 관계된 BMI, 체질량지수 및 비만도 등과 같은 신체 계측 및 체조성 관련 수치의 변화를 비교하는 것이 기본이다. 하지만 본 연구에서 조사된 논문에서는 이것 뿐 아니라 체성분 조사 및 심폐체력, 에너지 섭취 및 소비량, 생활습관 및 심리적 수치를 사용하였는데 대다수의 논문에서는 신체계측 및 체조성 관련 수치의 효용성을 보였으나 다른 치료법 효과평가 도구에서 유효성이 없었던 논문이 존재한 것을 통해 각 소아비만의 치료법의 효과 및 가치를 좀 더 정확하게 알아볼 수 있었고 역으로 BMI, 체질량지수, 비만도와 같은 비만 진단법의 정확성 및 유효성을 알아보는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

V. Conclusion

본 연구는 국내 검색 엔진 ‘한국교육학술정보원’, ‘한국학술정보’, ‘한국의학정보포탈’, ‘의학논문데이터베이스’를 이용하여 검색한 소아 비만치료의 임상 논문들을 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 선정된 38편의 논문 중 2000년 이전 출판된 4편, 2001~2005년 9편, 2006~2010년 11편, 2011~2016년까지 논문이 14편이 있었으며 체육학 및 교육학회지 논문 16편, 양방의학회지 논문 10편, 한방의학회지 논문 9편, 영양학관련 학회지 3편으로 나눌 수 있었다. 또한 그 중 RCT 21편, 단순 임상보고 11편, Chart review 3편, 치험례 3편이 있었다.

2. 각 논문의 연구대상의 성별은 29편은 남녀 모두, 5편은 남자만, 3편은 여자만을 대상으로 하였고 연령별 분포는 초등학교 미만 유아는 9편, 초등학교는 29편, 중학생은 7편, 고등학생은 4편에 포함되어 있었다. 연구대상의 선별 기준은 BMI 20편, 체지방율 4편, 비만도 7편, 체중 1편, 진단기준이 명확하지 않은 논문과 치험례 논문은 총 9편이 있었다.

3. 각 논문의 치료법은 운동 단독치료 13편, 교육 단독치료 8편, 운동과 교육 복합치료 3편, 한방치료가 사용된 7편이 있었고 그 중 한약 단독치료 3편, 한방치료 및 운동과 교육 복합치료가 함께 사용된 4편이 있었다. 또 기타로 온천요법 이용한 1편 있었다. 각 치료법이 적용된 기간에는 운동 단독요법의 경우 12주가 가장 많았고 나머지 치료법의 기간은 다양하였다.

4. 한방치료의 종류에는 한약, 전침, 이침, 건부항, 아로마 마사지, 적외선, 복부 패드가 있었고 한약의 종류는 體感薏苡仁湯 2편, 아이라진, 消肥飲, 肥滿湯이 있었다.

5. 각 논문에서 사용된 치료법의 평가지표로는 신체계측 및 체조성과 혈액검사상 수치, 혈압 및 심폐체력, 에너지 소비 및 영양소 섭취, 비만관련 습관, 지식 및 심리수치, 그리고 기타지표로 7가지 분류로 나누었다.

6. 평가지표 중 신체계측 및 체조성을 사용한 논문 중 9편을 제외한 29편에서는 모두 유의한 치료효과를 나타내었다.

7. 2~7 분류에 속한 평가 지표들은 각각 18편, 16편, 9편, 9편, 5편, 6편에서 사용되었다. 각 평가지표들의 효능은 논문마다 다양하였다.

References

1. Hill J, Peters J. Environmental contributions to the obesity epidemic. *Sci*. 1998;280(5368):1371-4.
2. Brook C, Lloyd J, Wolf O. Relation between age of onset of obesity and size and number of adipose cells. *Br Med J*. 1972;2:25-7.
3. Jeong IG. Management and exercise for children obesity. JKAK. 2003.
4. Spear BA, Barlow SE, Ervin C, Ludwig DS, Saelens BE, Scherzina KE, Traveras EM. Recommendations for treatment of child and adolescent overweight and obesity. *J Pediatr*. 2007;120Suppl4:254-88.
5. Yang YH. Effects of a 12 week music jump rope exercise program on health-related physical fitness and blood lipid in obese elementary students. Master degree of education in Jeju university. 2015.
6. Cheon SG. Effects of 12week exercise program arterial function in obese adolescents. Master degree of education in university of Seoul. 2009.
7. Cho SR. Effects of a high school-based obesity intervention program. Master degree of health education in Hanyang university. 2012.
8. Bark MJ, Min SJ, Yoo KG, Jun KS, Yeam SR, Kwon YD. A case report of oriental medical treatment for obesity on overweight and obese children of broken home. 2012;22(4):147-56.
9. Shin JY. Serum levels Leptin and growth hormone in elementary school students in Gwangu area and effects of weight control education program. Master degree of food and nutrition in Chonnam national university. 2005.
10. Kim JW. The effects regular exercise on metabolic syndrome and insulin resistance in obese middle school boys. Doctor degree of physical education in Kongju national university. 2012.
11. Han SH. The change of obese child's body composition, strength, and metabolic syndrome index after physical fitness in a voucher program. Master degree of physical education, Kangwon national university. 2012.
12. Seo JH. The effects of physical activity on physical composition, physical strength and blood serum RBP4 factors in obese children. Master degree of physical education in Dong-a university. 2010.
13. Park JH. The effects of combined exercise on endothelial progenitor cell and risk factors of cardiovascular disease in obese children. Master degree of physical education in Dong-a university. 2009.
14. Park JH, Jeong MK, Kim GM, Park HT, Kim EH, Park SK, Kwon YC. Effects of combined exercise on body composition, physical fitness, and carotid artery structure and function in obese children. *Korean Soc Sports Sci*. 2013;23(3):1321-9.
15. Won JS, Jun SH, Han AK. Effects of an obesity control program including rhythmical dance exercise for children with obesity. *J Korean Acad Fundam Nurs*. 2008;15(4):475-84.
16. Park JK, Ahn HS, Lee DH, Kim MJ, Lee JH, Lee YJ. Effectiveness of nutrition education program for obese children. *Korean J Nutrition*. 1994;27(1):90-9.
17. Lim YK, Min SR, Kim HM, Hur KW, Lee H, Lee JS, Kim HC, Park JW, Park HJ. Comparisons of effects of Biman-tang according to administration period in childhood obesity. *J Pediatr Korean Med*. 2013;27(4):57-67.
18. Ahn JY. The effect of circuit training on obesity-related indicator, brain function-related factor and feeling scale in obese children. Master degree of physical education in Korea university. 2013.
19. Lee DH, Kim DG. The effects of Sobiem on decrease of body mass index and obesity index of obese children. *J Korean Orient Pediatr*. 2009;23(1):195-203.
20. Nam HY, Kang SW, Woo JH. The effects of 24 week training and detraining on cardiac autonomic nervous system activity and antioxidant enzyme gene expression in obese children. *J Exerc Nutrition Biochem*. 2009;13(4):243-9.
21. Kang KY, Ahn TW, Han JK. The effects of balneotherapy on obesity index and body composition on obese children. *J Pediatr Korean Med*. 2013;27(3):29-40.
22. Lee HR, Kang YU, Shim JY. Development of an OPD-based childhood obesity control program and the effects of its utilization. *J Korean Acad Fam Med*. 1998;19(10):787-800.
23. Bak HG. The effects of child physical activity program on obesity young children's and normal weight young

- children's body composition, physical fitness, blood lipids and growth-related factors. Master degree of physical education in Pusan national university. 2009.
24. Yang SY. Effects of track and field exercise program on health-related physical fitness, blood lipid and growth hormone in obese elementary children. Master degree of education in Jeju national university. 2014.
 25. Roh DJ. Prevalence of insulin resistance and metabolic syndrome and effects of health promotion program among obese children in Jeju. Master degree of physical education in Jeju national university. 2012.
 26. Jang JH, Lee SY. Three cases report about obese children over the middle level. *J Pediatr Korean Med.* 2004;18(2):179-90.
 27. Jung YS, Ha KS, Kim SY, Lee HY, Choi BM. Outcomes of an community-based intervention program for obese children. *APEM.* 2006;11(1):85-92.
 28. Lee SW. Effects of Teakwondo training on physical fitness and immune system function in infantile obesity. Master degree of physical education in Dong-a university. 2011.
 29. Yoo JG, Song IB, Lee EJ, Back SR, Koh BH, Lee HY. The effect of education program on weight control in Taeumin childhood obesity. *J Korean Orient Med.* 2005;26(1):103-14.
 30. Jung BY. The effects of health management program through school homepage on body composition blood lipid profiles and life style patterns of obese adolescent. Master degree of sport science in Kangwon national university. 2008.
 31. Lee YJ. Effects of school-based physical activity program on macro-and microvascular function in obese adolescents. Master degree of physical education in university of Seoul. 2011.
 32. Jeong SH, Lee SY. The evaluation about 10 cases of childhood obesity treatment program in oriental medical center. *J Korean Orient Pediatr.* 2004;18(2):161-77.
 33. Ju JY, Choi JE, Kim KS. A case study on effect of herbal diet an childhood obese patient. *J Korean Med Obes Res.* 2003;3(1):69-74.
 34. Kim HJ. The effects of health education and program induced self-participation of exercise on body composition and self-efficiency in obesity and overweight children. *Korean J obes.* 2007;16(3):130-7.
 35. Cho YJ, Kim EJ, Yang YJ, Song MY. Effects of I-razin in overweight children. *J Korean Med Obes Res.* 2010;10(2):17-25.
 36. Park JK, Ahn HS, Lee DH. Effects of step by step diet control program in obese children. *J Korean Med Obes Res.* 2001;10(2):165-73.
 37. Park JK, Ahn HS, Lim KA, Lim IS. The effect of nutrition education in the case of obese children and parents. *J Korean Med Obes Res.* 1999;8(4).
 38. Cho YG, Song HR, Kim KA, Kang JH, Kang JH, Song YH, Yun HJ, Kim HS. Effect of a school-based intervention for overweight children "Fitness Class" performed on elementary schools located in Seoul. *Korean J Obes.* 2009;18(4):146-57.
 39. Lee HJ, Yun YS, Kim YH, Kim YM. A study on the effects of obesity management for reducing body fat in children. *J Korean Med Obes Res.* 1999;8(4).
 40. Ibrahim AK, Michal AY, Gadi R, Shai E, Eran K, Kaeren B, Michal F, Zahi D, Rami R, Matitahu B. Lifestyle modification in an adolescent dormitory: a clinical trial. *Korean J Pediatr.* 2014;57(23):520-5.
 41. Lee KY, Kim JK, Lee NS, Han JG, Park TJ, Jeon HN. The factors associated with change in percent obesity after obesity treatment among obese children and adolescents. *J Korean Acad Fam Med.* 2003;24:64-71.
 42. No YH, Lee SY, Kang JH. Short term effects of school-based obesity control programs performed on elementary students. *J Korean Acad Fam Med.* 2002;23(12):1470-9.
 43. Chu MA, Choe BH. Obesity and metabolic syndrome among children and adolescents in Korea. *J Korean Med Assoc.* 2010;53(2):142-52.
 44. Park YS, Lee DH, Choi JM, Kang YJ, Kim CH. Trend of obesity in school age children in Seoul over 23 years. *Korean J Pediatr.* 2004;47:247-57.
 45. 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.
 46. Lim S, Park KS, Lee HK, Cho SI. Changes in the characteristics of metabolic syndrome in Korean over the period 1998-2001 as determined by Korean national health

- and nutrition examination surveys. *Diabetes Care*. 2005;28(7):1810-2.
47. Barlow SE. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatr*. 2007;120Suppl4:S164-92.
 48. Whitaker RC, 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.
 49. 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.
 50. 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.
 51. Lee SY. Pharmacotherapy and surgical therapy in the obese children and adolescents. *Korean J Fam Med*. 2004;25(8):579-84.
 52. Bark BY, Song YK, Lim HH. An analysis of domestic oriental medicine study tendency on obesity-focused on domestic academic journal since 2006. *J Korean Med Obes Res*. 2010;10(2):1-16.
 53. Ju JW, Nam SU, Lee JD, Choi DY, Ahn BC, Barck DS, Lee YH, Choi YT. Review of effect of electrotherapeutic current to human body. *Acupunct*. 1996;13(2):335-66.
 54. Huang MH, Yang RC, Hu SH. Preliminary results of triple therapy for obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1996;20:830-6.
 55. Mazzone R, Mannucci E, Rizzello SM, Ricca V, Rotella CM. Failure of acupuncture in the treatment of obesity: a pilot study. *Eat Weight Disord*. 1999;4:198-202.
 56. Shafshak TS. Electroacupuncture and exercise in body weight reduction and their application in rehabilitating patients with knee osteoarthritis. *Am J Chin Med*. 1995;23:15-25.
 57. Steiner RP, Kupper N, Davis AW. Obesity and appetite control: comparison of acupuncture therapies and behavior modification. proceedings: international forum on family medicine education. Society of teachers of family medicine. Kansas City, MO. 1983:313-26.
 58. Richards D, Marley J. Stimulation of auricular acupuncture points in weight loss. *Aust Fam Physician*. 1998;27(2):S73-7.
 59. Millar DB, Hough CJ, Mazorow DL, Gootenberg JE. Beta-endorphin's modulation of lymphocyte proliferation is dose, donor and time dependent. *Brain Behav Immun*. 1990;4(3):232-42.
 60. Asomoto S, Takeshige C. Activation of the satiety center by auricular acupuncture point stimulation. *Brain Res Bull*. 1992;29:157-64.
 61. Stux G, Pomeranz B. *Acupuncture: textbook and atlas*. Berlin: Springer Verlag. 1987.
 62. Dung HC. Role of the vagus nerve in weight reduction through auricular acupuncture. *Am J Acupunct*. 1986;14:249-54.
 63. The Korean academy of Korean rehabilitation medicine. *Korea Rehabil Med*. 4th. 2015.
 64. Lee DH, Lee JH. The remedial effect measurement of an obesity remedy machine for home use. *Korean Soc Emotion Sensibil*. 2005;8(1):37-45.
 65. Pinhas-Hamiel O, Singer S, Pilpel N, Fradkin A, Modan D, Reichman B. Health-related quality of life among children and adolescents: associations with obesity. *Int J Obes*. 2006;30(2):267-72.
 66. Deforche BI, Bourdeaudhuij IM, Tanghe AP. Attitude toward physical activity in normal-weight, overweight and obese adolescents. *J Adolesc Health*. 2006;38(5):560-8.