

국내 보고된 우리나라 소아·청소년비만 연구동향 체계적 문헌고찰 : 식생활 위험요인을 중심으로

허은정¹⁾ · 심재은^{1)2)3)†} · 윤은영¹⁾³⁾

¹⁾대전대학교 식품영양학과, ²⁾대전대학교 영양상담센터, ³⁾대전시 동구 어린이급식관리지원센터

Systematic Review on the Study of the Childhood and Adolescent Obesity in Korea: dietary risk factors

Eun Jeong Heo¹⁾, Jae Eun Shim^{1)2)3)†}, Eun Young Yoon¹⁾³⁾

¹⁾Department of Food and Nutrition, Daejeon University, Daejeon, Korea

²⁾Nutrition Counseling Center, Daejeon University, Daejeon, Korea

³⁾Daejeon Dong-gu Center for Children's Food Service Management

†Corresponding author

Jae Eun Shim
Department of Food and
Nutrition, Daejeon University,
62 Daejeon 300-716, Korea

Tel: (042) 280-2469
Fax: (042) 280-2468
E-mail: jshim@dju.kr
ORCID: 0000-0001-8458-9112

Acknowledgments

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning (NRF-2013M3C8A2A01078464, NRF-2016R1D1A1B03931820). This research includes a part of the dissertation submitted by Heo to request for her Master degree in food and nutrition.

Received: May 13, 2017
Revised: June 24, 2017
Accepted: June 24, 2017

ABSTRACT

Objectives: The present study systematically reviewed previous studies published in Korea regarding obesity status of children and adolescents in order to provide valid directions for future research and to help establish evidence-based prevention strategies.

Methods: The articles were selected by searching the primary keyword 'obesity' and the secondary keywords 'children', 'young children', 'adolescents' or 'kids' on the KISS (Korean Studies Information Service System). Out of 503 articles excluding the overlap, 308 articles were selected with inclusion and exclusion criteria. Secular trends of obesity research, distribution of subjects, potential risk factors for obesity, and intervention method for obesity management were documented. The associations between obesity and dietary factors were summarized.

Results: The overall number of research studies has increased since 2000 but obesity management studies have decreased in recent years. Most of the studies used a cross-sectional design. Research on preschool children were extremely limited. Intervention studies targeting males were prevalent. The most significant variables relevant to dietary habits were speed of eating, regular breakfast and snacking. The most significant food and nutrient intake factors were thiamin and iron. Intakes of cereals and animal foods were significantly higher in obese children than the counterparts.

Conclusions: The present review of locally published articles on the obesity status in children and adolescents suggested the need for well-designed further studies focused on risk factors of obesity and on a range of intervention methods conducive to the development of obesity prevention and management programs.

Korean J Community Nutr 22(3): 191~206, 2017

KEY WORDS systematic review, childhood, adolescence, obesity

서론

성장기에 있는 소아·청소년의 비만은 지방세포수 자체의 증가로 성인비만으로 이행할 가능성이 높다는 점에서 보건학적으로 더욱 관리가 필요하다. 비만한 소아·청소년의 약 40%는 성인기 비만으로 이행된다고 보고된 바가 있으며 [1], 비만하지 않은 아동에 비해 만성퇴행성질환을 합병증으로 동반할 위험이 높고 [2-4], 우울증, 성격장애, 적응장애 등의 정신적 문제도 초래할 수 있다 [5-7].

체지방의 축적은 에너지 섭취와 소비의 균형을 조절하는 다양한 생리적 기전에 의해 조절되며, 에너지 섭취의 증가나 소비의 감소를 초래하는 어떤 요인에 의해서든 장기적으로는 비만을 유발할 수 있다. 섭취와 소비를 조절하는 생리적 조절체계에 있어서 관련 유전자의 돌연변이를 가진 비만환자들의 사례가 보고되면서 비만 원인으로서의 유전적 영향은 잘 알려져 왔으나 위험요인 중 차지하는 비중은 크지 않다 [8]. 이보다는 신체활동의 부족과 TV 시청, 게임 등 신체활동을 대체하는 비활동적인 생활습관과 외식의 1회 제공량, 음식의 에너지 밀도, 가당음료, 배고프지 않는데 먹는 것으로 시간을 보내거나 먹는 양에 대한 의식 없이 다른 일을 하며 섭취하는 행동 등 에너지 섭취수준과 관련이 있는 식행동들이 중요한 위험요인으로 연구되고 있다 [8-10]. 나아가 이러한 신체활동과 섭취행동에 영향을 미치는 가정 내 부모의 양육행동과 지역사회환경이 비만 위험관리의 전략적 요인으로 파악되고 있다 [9-11].

국민건강영양조사 결과에 따르면 2013년 우리나라 6-18세 소아·청소년 비만 유병율은 10.0%인데, 연령별로 나누어볼 때 6-11세 6.1%, 12-18세 12.7%로 성장기를 거치며 유병율이 점차 증가하는 양상을 보이고 있다 [12]. 또한, 청소년건강행태온라인조사 분석결과 2009년에는 조사 대상의 8.2% (남학생 11.5%, 여학생 4.4%), 2012년 9.2% (남학생 12.3%, 여학생 5.7%), 2015년 10.9% (남학생 14.2%, 여학생 7.3%)가 비만인 것으로 나타나 청소년의 비만 유병율이 작은 폭으로나마 꾸준히 증가하는 추세를 보였다 [13-15].

국제적인 비만을 증가 추세와 함께 여러 가지 건강문제를 동반하는 소아·청소년 비만에 관한 우려가 제기되어 왔고, 성인기 비만으로의 이행 위험이 높다는 점에서 소아·청소년 비만의 관리가 더욱 중요하다. 이에 따라 소아·청소년 비만 유병수준과 분포 등의 실태 파악 및 비만 위험 요인 규명 등 우리나라 소아·청소년 비만문제를 해결하기 위한 연구가 꾸준히 수행되어 왔으나 그동안의 연구 성과를 분석하

여 국내 소아·청소년 비만의 예방관리 전략을 마련하기 위한 종합적인 근거의 확보는 미진한 실정이다.

이에 본 연구는 국내 보고된 소아·청소년 비만 연구를 체계적으로 고찰하고 현황을 파악하여 향후의 연구 방향을 설정하는데 타당성 있는 자료를 제공하고자 한다. 특히 식생활 관련 요인에 관한 연구 결과의 종합적인 분석을 통해 소아·청소년 비만 예방을 위한 식생활 관리 자료로 활용하고자 한다.

본론

1. 연구대상 및 방법

1) 연구 대상

국내 보고된 우리나라 소아·청소년비만 연구를 검색하기 위하여 인터넷을 활용한 전자데이터베이스를 이용하였다. 검색엔진으로 국내 데이터베이스 한국학술정보 KISS (<http://kiss.kstudy.com/>)를 사용하였고, 분석 자료는 2015년 2월에 추출하였다. 검색 기간에 제한을 두지 않았으며 1986년부터 2015년 2월까지 보고된 논문을 대상으로 하였다. 위의 검색엔진을 통해 ‘논문명’ 또는 ‘초록’ 또는 ‘주제’에 ‘비만’이 포함되어 있는 논문을 1차 검색하였고, 검색된 논문 중 ‘어린이’ 또는 ‘소아’ 또는 ‘청소년’ 또는 ‘아동’을 키워드로 하여 2차 검색하였다. 이 중 중복된 논문은 확인한 후 제외하였다.

검색된 문헌의 제외 기준은 다음과 같다: ① 단행본, 학술대회 발표 자료 등 동료심사(peer review)를 거치지 않은 논문 ② 한국어와 영어 이외의 언어로 기술된 논문 ③ 원문이 제공되지 않는 논문 ④ 사람을 대상으로 하지 않는 논문 ⑤ 질적 연구 방법으로 수행된 논문이다. 제외 기준 적용 후, 본 연구의 목적에 맞게 비만 위험 요인을 연구하거나 중재하여 예방·치료효과를 보고한 논문만 포함하였다.

국내 데이터베이스 검색을 통해 ‘비만’이 주제로 포함된 총 5306편의 논문이 검색되었고, 이중 2차 검색 키워드로 ‘어린이’ 30편, ‘소아’ 93편, ‘청소년’ 170편, ‘아동’ 262편으로 총 555편이 검색되었다. 이중 중복 논문 52편을 제외한 503편의 제목과 내용 검토를 통해 논문 제외 기준을 적용하였다. 동료심사 과정을 거치지 않은 학술대회 자료 등 116편, 원문이 제공되지 않는 논문 51편, 한국어와 영어 외의 언어로 기술된 논문 2편, 사람을 대상으로 하지 않는 세포 또는 동물 실험 논문 2편, 질적 연구 2편이 있었으며 중복을 포함하여 제외하고 총 332편이 선정되었다. 이중 비만 위험 요인을 연구하거나 예방 및 치료 효과를 보고한 논문을 최종 선정하여 총 308편의 논문이 분석되었다 (Fig. 1). 이 과정은 선정 및 제외 기준에 따라 총 2번 반복적으로 수행하였다.

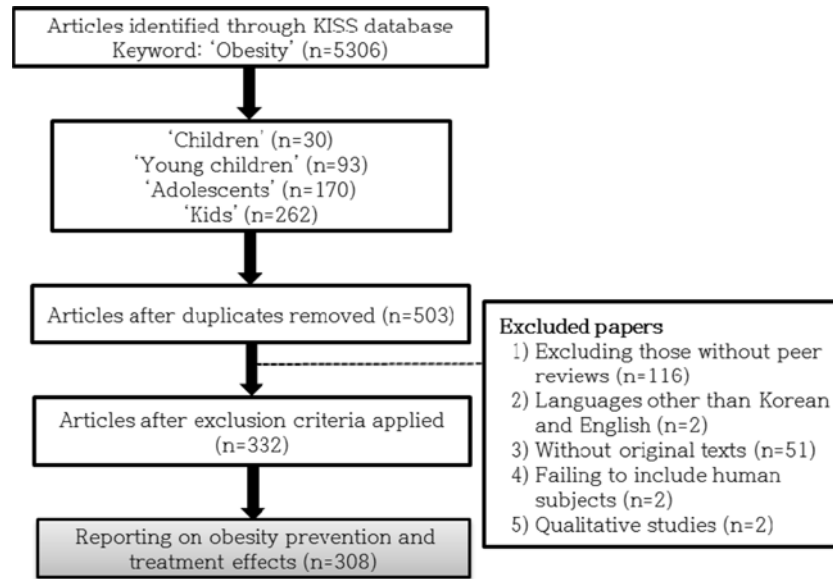


Fig. 1. Flow chart of study selection

2) 분석 방법

비만 연구는 비만 예방의 측면에서 위험요인에 관한 연구 분야와 비만 관리측면의 연구 분야로 나누어 분석하였으며, 연도별 논문추이, 연구 설계 유형, 연구대상, 분야별 연구내용 등의 동향을 살펴보았다. 연도별 논문추이는 비만관련 연구가 급격하게 증가하기 시작한 2000년을 기준으로 그 이전과 이후 5년마다의 연구 분포를 살펴보았다. 연구 설계 유형은 각 논문에 제시된 연구 방법에 따라 기술역학, 단면 연구, 환자-대조군 연구, 코호트 연구, 중재 연구, 실험 연구로 분류하였다.

비만 위험요인 연구에서 비만 위험요인은 크게 인구사회학적 요인, 가족 요인, 학교 요인, 심리사회적 요인, 아동발달 요인, 식생활 요인, 생리학적 요인, 신체활동 및 운동 요인, 기타생활습관으로 범주화하였다. 비만관리 연구에서는 실험군과 대조군을 확인하고 비만관리를 위한 중재 방법에 따라 영양 치료, 심리 치료, 한방 치료, 운동 치료, 약물 치료 항목으로 나누어 연구를 분류하였다.

2. 전반적인 연구동향

소아·청소년 비만 연구로 추출된 총 308편 중 비만 예방 측면에서 비만 위험요인을 연구한 논문 수는 총 138편 (44.8%)이었다. 비만관리 연구는 총 170편 (55.2%)으로 비만위험요인 연구보다 발표된 연구의 수가 많았다.

1986년부터 2000년까지 발표된 논문은 추출된 전체 문헌의 15%로 이 시기 소아·청소년 비만 연구가 양적으로 미진한 것으로 나타났으나, 부분적으로는 학술정보 DB 구축

의 초기단계로 정보서비스 수준의 문제나 소장정보량이 절대적 부족하기 때문이었던 것으로 사료된다[16]. 그러나 이후 비만 연구의 전체적인 증가에는 국내 비만유병률 증가에 따른 사회적 관심이 부분적으로 반영되었으리라 사료된다. 한편, 5년 단위로 살펴보았을 때 2011년 이후 발표된 연구의 수가 감소한 것에 대해서는 소아·청소년비만 연구 자체가 감소된 것인지 단순히 국내 보고가 감소한 것인지 구분하기 어렵다.

연구 설계에 따른 연구동향을 살펴보았을 때, 중재연구는 170편 (55.2%)로 가장 많았으나 이는 비만관리연구에서 수행된 것이 전부였으며, 그 다음으로는 단면 연구(총 111편, 36.3%)가 다른 연구 설계 유형에 비해 많았는데, 비만 위험요인 연구의 주요 연구방법으로 사용되었다. 단면 연구가 주요 연구방법으로 이용되고 있는 것은 단면 연구가 단기간에 실시할 수 있는 연구 형태이며 환자-대조군 연구나 코호트 연구에 비해 다양한 요인을 효율적으로 관찰할 수 있는 연구 특성 때문인 것으로 보인다. 그러나 연구결과를 비만 예방의 중요한 근거로 활용하기 위해서는 비만 발생과의 인과관계를 명확하게 나타낼 수 있는 연구 설계의 도입이 필요할 것으로 보였다.

연구대상의 연령과 성별에 따른 연구의 분포를 살펴보면, 학령기의 소아를 대상으로 하는 연구가 전체 연구의 64.6%를 차지하였으며, 여성대상 중재연구가 9.4%인데 반해 남성만을 대상으로 하는 중재연구가 전체 중재연구의 41.1%를 차지하였다. 이는 부분적으로 남성의 비만 유병률이 여성보다 높다는 점 [17], 2000년 초반까지 중·고등학교 연령

증보다 초등학생의 비만 유병률이 높은 경향을 나타내었다는 점 [18], 특히 초등학교 고학년 시기에 2차 성정이 이루어진다는 점에 [19] 기인하는 것으로 사료된다. 그러나 최근 소아에 비해 청소년의 비만 유병률이 더 증가하고 있어 청소년을 대상으로 한 비만 중재 프로그램 개발의 필요성이 높으며, 나아가 성장패턴을 살펴볼 때 지방축적 반응이 일어나는 만 4세 이전의 시기가 비만 예방을 위한 전략적 시기라는 점에서 학령전 소아 대상의 비만 위험요인 연구가 더욱 필요하다 [11].

3. 연구주제별 동향

1) 비만위험 요인 연구

소아·청소년 비만 연구에서 분석된 비만 위험요인을 인구사회학적요인, 가족요인, 학교요인, 아동발달 요인, 심리사회적 요인, 생리학적 요인, 식생활 요인으로 분류하여 해당 위험요인의 구체적인 변수들을 Table 1에 제시하였다. 국내에 보고된 소아·청소년 비만 위험요인 연구에서는 국제적으로 주목 받고 있는 다양한 주제들을 폭넓게 다루고 있었다 [9, 10]. 그러나 생리적 측면에서 식욕의 조절과 관련된 호

르몬의 균형이나 식품의 선택이나 신체활동을 지지하는 근접환경으로서의 부모의 영향과 거시 환경적 측면에서의 요인들에 관한 연구는 미진한 것으로 보인다 [10, 11]. 특히, 학령 전 소아 대상의 연구가 매우 부족하여 이 시기의 식생활 요인 중 모유수유, 이유 및 식습관 형성에 있어서 양육자와의 상호작용과 이에 따른 영향을 살펴보기 어려웠다 [10].

비만 위험요인 연구의 연구설계는 연구에서 다루어진 비만 위험요인의 종류와 상관없이 단면연구 설계가 가장 많았다 (Table 1). 다양한 연구설계에서 기본적인 정보로 다루어지는 인구사회학적요인을 제외하고는 80%이상의 연구가 단면연구 설계였고, 인과적 연관성 추정이 가능한 환자-대조군 연구나 코호트 연구설계는 위험요인에 따라 전무하거나 1~2편 정도에 지나지 않았다.

2) 비만관리 연구

비만관리 연구에서 이용된 중재 방법을 영양중재, 심리중재, 운동중재, 약물중재, 한방중재로 분류하여 Table 2에 구체적인 내용을 제시하였다. 영양중재에서는 기초식품군, 식품교환표, 일일식사섭취량, 식단작성, 채소 즐기는 법, 에너

Table 1. Study variables and distribution of study design for the individual risk factors of obesity (n=138)

Risk factors	Variables	No. of studies	Study design			
			Descriptive epidemiologic study	Cross-sectional study	Case-control study	Cohort study
Demographic factors	Sex, age, residential area, residential environment, economic status	29	6 (20.7) ¹⁾	21 (72.4)	1 (3.4)	1 (3.4)
Family factors	Parental dietary habits, parental nutritional knowledge, parental beliefs/attitude/ recognition of children, siblings	28	0 (0.0)	25 (89.2)	1 (3.6)	2 (7.1)
School factors	Academic achievement, school environment	10	1 (10.0)	8 (80.0)	1 (10.0)	0 (0.0)
Psychosocial factors	Sociability, depression, self-esteem, personality, stress, health knowledge and awareness	49	3 (2.0)	44 (89.7)	0 (0.0)	2 (4.0)
Dietary factors	Dietary habits, eating environment, food and nutrient intakes	35	3 (8.6)	29 (82.9)	1 (2.9)	2 (5.7)
Child development factors	Birth weight, play aspect, timing of obesity development, puberty, menstruation, body form and development	34	3 (8.8)	29 (85.2)	0 (0.0)	2 (5.8)
Physiological factors	Lipid profile, blood glucose, liver function, iron nutritional status, insulin resistance, inflammation, bone density, neural function, oral health status, optical health status, cardiopulmonary function, antioxidant-related factors, heredity	41	1 (2.4)	36 (87.8)	3 (7.3)	1 (2.4)
Physical activity and exercise factors	Frequency, intensity, duration, type, preference for exercise	16	0 (0.0)	15 (93.8)	1 (6.3)	0 (0.0)
Life style factors	TV viewing, computer use, sleep duration, nap, video games, leisure activities	28	1 (3.6)	24 (85.7)	1 (3.6)	2 (7.1)

1) N (%)

Table 2. Contents of intervention methods in obesity management studies (n=170)

Intervention method	Contents	No. of studies
Nutritional intervention	Nutrition education: food groups, food substitution tables, daily meal intake, meal planning, vegetable intake, calorie control, food selection, cholesterol restriction diet, low-salt diet, unbalanced diet, snacking, eating out	54 (31.7) ¹⁾
Psychological intervention	Food restriction: modification of macro-nutrients composition Behavior modification, psychological support, rational emotive behavior therapy (REBT), reality therapy (RT)	157 (92.3)
Exercise intervention	Walking, running, gym-ball, rope jumping, aerobic, resistance training, treadmill training, Taekwondo, swimming, roller speed skating, badminton, basketball, circuit training, dancing, mountain climbing, KangKangsulle, individual calorie consumption training	27 (15.8)
Pharmacological intervention	L-rizin	1 (0.5)
Oriental intervention	low frequency electro acupuncture, auricular acupressure, herbal medicine prescription, dry cupping therapy	4 (2.3)

1) N (%)

지 제한식, 에너지 조절을 위한 식품선택, 콜레스테롤 제한식, 저염식, 편식, 간식, 외식을 주제로 한 교육이나, 탄수화물, 단백질, 지방의 구성을 조절하는 식사제한을 이용하였다. 심리중재로는 행동수정, 합리적 정서적 행동치료 (rational emotive behavior therapy, REBT), 현실치료 (reality therapy, RT) 등 다양한 심리상담 이론을 적용한 중재방법이 시험되었고, 에너지 소비 개인 트레이닝, 저항성 운동, 트레이드밀 외에 태권도, 수영 등 다양한 종류의 운동 프로그램이 운동중재방법으로 이용되었다. 이밖에 아이라진(생약성분의 어린이 대상 지방과다증 치료제)을 이용한 약물중재, 저주파 전침, 이침, 한약 처방, 건부항 요법 등의 한방중재가 시험되었다.

비만관리를 위한 중재방법으로 가장 많이 시험된 것은 운동중재로, 총 170편 중 92.3%에서 시행되었으며, 운동중재만을 단독으로 시행한 연구는 64.1%에 이르렀다. 국내에 보고된 비만 관리를 위한 중재연구는 운동중재에 치우쳐 있었으며, 중재방법에 주안점을 두고 연구가 시행되고 있었다. 그러나 비만관리의 효과는 중재방법 뿐 아니라 중재가 이루어지는 상황에 따라서도 다르게 나타날 수 있다[14]. 따라서 중재가 도입되는 환경, 즉, 가정이나 학교 등 소아·청소년의 주된 생활공간을 기반으로 한 현실적인 관리프로그램의 개발과 효과의 검증이 필요할 것으로 생각된다.

비만관리 연구의 92.3%에서 적용된 운동중재에 비해 영양중재는 31.7%의 연구에서 중재방법으로 도입되었다. 비만치료를 적용되는 식사요법의 원리는 에너지 소비수준 이하로 섭취 에너지를 감소시켜 체중감소를 유도하는 것이다. 이에 따라 여러 방법이 이용되고 있으나, 에너지섭취와 에너지소비 간의 균형이론을 근거로 적용되는 식사요법만으로는 장기적이고 확실한 체중감소의 효과를 기대하기는 어렵다

[5]. 영양중재를 도입한 54편의 비만관리 연구들에서도 식품이나 영양소 섭취 제한보다는 영양교육을 통한 행동수정으로 치료 효과를 실험한 연구가 대부분이었다.

최근에는 여러 중재방법들 중 특히 식사요법과 운동요법을 병행하는 것이 체중 및 체지방 감량에 효과적인 것으로 보고되고 있다[20]. 향후 다면적인 프로그램을 구성하고, 다양한 대상에 적용하여 비만관리 효과를 평가하는 연구가 진행되어야 할 필요가 있다. 이를 통해 소아·청소년에게 가장 효과적인 프로그램을 규명하여 실용적으로 활용될 수 있을 것이다.

4. 식생활 위험요인 연구의 동향

식생활은 인간의 가장 기초적인 생리적 욕구를 충족시키며 동시에 자아실현의 욕구를 충족시키는 등 인간의 주요 생활의 한 부분이다[21]. 특히 식습관은 개인의 영양상태 및 건강상태를 결정짓는 중요한 요인으로, 기질에 따라서 식품의 선택 및 식사 섭취 상태가 달라지며, 불균형한 편식, 식욕부진, 과식 등의 식생활 유형이 나타날 수 있다[22]. 식생활요인의 연구 분야별 세부 연구주제와 주요 결과를 살펴보면 다음과 같다.

1) 식생활 요인의 세부 연구주제

식생활 요인의 하위변수별로 연구 설계 방법을 살펴본 결과는 Table 3과 같다. 식습관을 분석한 총 30편의 연구에서는 단면 연구가 24편으로 가장 많았으며 기술역학 연구는 3편, 환자-대조군 연구는 1편, 코호트 연구는 2편이었다. 식사환경을 분석한 총 3편의 연구에서는 단면 연구, 환자-대조군 연구, 코호트 연구가 각각 1편으로 나타났다. 섭취식품 및 영양소를 분석한 총 23편의 연구에서는 단면 연구가 20

Table 3. Study variables for the potential dietary risk factors

Dietary factors	Variables	No. of studies	Study design			
			Descriptive epidemiology	Cross-sectional study	Case-control study	Cohort study
Dietary habits	Regularity of eating habits, breakfast skipping, meal frequency, duration of meal time, speed of eating, eating amount, appetite, binge eating, eating out, overeating, unbalanced eating, food habits, impulsive meal, late-night meal, snacking, food preparation methods	30	3 (10.0) ¹⁾	24 (80.0)	1 (3.3)	2 (6.6)
Eating environment	Meals while reading or watching TV, family meals	3	0 (0.0)	1 (33.3)	1 (33.3)	1 (33.3)
Foods and nutrients intake	Energy intake	23	2 (8.6)	20 (86.9)	1 (4.34)	0 (0.0)
	Nutrients intake: protein, lipid, carbohydrate, calcium, potassium, phosphorus, iron, vitamin A, folate, sodium, thiamin, riboflavin, niacin, ascorbic acid;					
	Food intake: cereals, seafood, meat, vegetables, fruits, milk and dairy products;					
Dietary supplements						

1) N (%)

편으로 가장 많았으며 기술역학 연구는 2편, 환자-대조군 연구는 1편으로 나타났다.

Table 3에서 보는 바와 같이 식습관에 해당되는 내용은 식사의 규칙성, 식사시간, 식사속도, 식사량, 식욕, 폭식, 외식, 과식, 편식, 식성, 충동식사, 야식, 간식, 조리방법이 있었으며, 식사환경으로는 독서나 TV를 보며 식사하는 환경, 가족이 함께 식사하는 환경이 해당되었다. 섭취식품 및 영양소로 총에너지, 단백질, 지방, 탄수화물, 회분, 칼슘, 칼륨, 인, 철, 비타민A, 엽산, 나트륨, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C 등의 영양소나 곡류, 어육류, 채소류, 과일류, 우유·유제품, 당류 등의 식품 섭취, 영양제 복용이 있었다.

2) 식생활 위험요인의 연구 결과

식생활 위험요인 연구 중 각각 30편, 3편, 23편에서 식습관, 식사환경, 섭취식품 및 영양소를 위험요인으로 분석하였다. 각 논문에서 다루고 있는 구체적인 위험요인 변수, 비만 판정 지수, 연구 결과를 위험 요인 종류에 따라 분류하여 Table 4~6에 제시하였다.

비만의 위험요인으로서 식생활 요인을 분석한 연구 중에서 식습관을 위험 요인으로 다루고 있는 연구가 가장 많았으며 다양한 결과를 나타냈다. 식습관 중 특히 식사속도와 비만의 유의적인 차이를 확인한 연구가 가장 많았는데 총 7편의 연구에서 비만아, 과체중아의 식사 속도가 저체중아, 정상아보다 더 빠른 것으로 나타났고, BMI나 상대체중과 양의

상관관계를 보였다.

그 다음으로는 아침식사섭취에 관한 연구가 많았다. 총 6편의 연구에서 비만여부에 따라 유의적인 차이가 있는 것으로 보고되었으며, 비만정도가 낮은 대상의 아침식사섭취가 더 규칙적인 것으로 나타났다.

간식섭취는 총 5편의 연구에서 비만여부에 따라 유의적인 차이를 나타내었으나, 세부적인 결과들은 일관적이지 않아 잘 고안된 연구를 통해 결과를 확인해 보아야 할 것으로 생각된다. Park 등 [23]의 연구에서는 정상아, 비만아보다 저체중에서 저녁식사전 간식섭취가 유의하게 많은 것으로 나타났으나, Lee 등 [24]의 연구에서는 과체중아가 저체중, 정상체중보다 잦은 간식섭취를 보이는 등 일관적이지 않은 결과를 보였다. 또한 Han & Rhee [25]의 연구에서는 간식섭취횟수와 비체중, BMI가 양의 상관성을 나타냈다. 이 외 점심·저녁식사 여부, 식사량, 식욕, 야식, 편식, 충동식사, 곡류·어육류·과일 선호도에서 유의적인 차이가 있었다.

식사환경으로는 가족과 함께하는 식사환경과 독서 또는 TV시청 시 음식섭취에 관한 연구들이 보고되었다. 가족과 함께하는 식사에 대해서는 2편의 연구가 보고되었으며 이중 1편에서는 유의성이 나타나지 않았고, 나머지 1편에서는 비만아와 과체중아가 정상아와 저체중아에 비해 식사 시 가족과 함께하는 비율이 낮은 것으로 나타났다. 또한 비만아는 정상아에 비해 독서 또는 TV시청을 하는 환경에서 식사를 하는 것으로 나타났다. 그러나 관련 연구의 수나 유의적인 결

Table 4. Characteristics of associational studies on eating habits as risk factors for obesity and the main results

Subjects (n, age)	Study design	Predictor variables	Obesity indicators		Results	Author
			Indices ¹⁾	Criteria		
Both male and female (n=300, age=7-12 years)	Cross-sectional study	· Number of meals, frequency of Korean food intake, breakfast, eating amount, late night snacking, eating speed, food preferences	PIBW ²⁾	Underweight: <90% Normal: 90~110% Overweight: ≥110%	· Overweight group : inappropriate amount of meal, late night snack, fast food and carbonated soft drink, faster meal speed, frequent & habitual snack consumption	Lee et al [24]
Both male and female (n=260, age=10-11 years)	Cross-sectional study	· Breakfast frequency	% fat	Normal: ≤25% Obesity: ≥25%	· Relatively regular breakfast eater: high BMI, high Rhrer Index (p<0.05)	Son&Lee [26]
Both male and female (n=117, age=4-12 years)	Cross-sectional study	· Breakfast frequency, frequency of eating out, appetite, food habits, preference for oily food	WHP	Underweight: ≤90% Normal: 90~110% Overweight: 110~120% Obesity: ≥120%	· Insignificant	Yim et al [27]
Both male and female (n=738, age=6th grade elementary school)	Cohort study	· Appetite	BMI ³⁾	Normal: <85percentile Overweight: 85~95 percentile Obesity: >95percentile	· Excess appetite had resulted in high risk of weight gain after 2 years of follow up	Park et al [28]
Both male and female (n=26039, age=middle and High school)	Cross-sectional study	· Number of meals	BMI	Underweight: <18.5 kg/m ² Normal: 18.5~23.0 kg/m ² Overweight: 23.0~25.0 kg/m ² Obesity: ≥25.0 kg/m ²	· Higher frequency of lunch in male obese group (p=.000) · Higher frequency of dinner in underweight group (p=.000)	Moon&Lee [29]
female (n=16574, age=High school student)	Cross-sectional study	· Number of meals	BMI	Underweight: <18.5 kg/m ² Normal: 18.5~23.0 kg/m ² Overweight: 23.0~25.0 kg/m ² Obesity: ≥25.0 kg/m ²	The highest rate of skipping dinner in obese group (p<0.05) The highest rate of skipping breakfast in underweight group (p<0.05)	Kim [30]
Both male and female (n=1020, age=middle and High school student)	Cross-sectional study	· Number of meals, eating regularity, meal time, type of food, eating amount, preferred food preparation methods, frequency of snacking, frequency of eating out, coke intake	BMI	Underweight: <18.5 kg/m ² Normal: 18.5~23.0 kg/m ² Overweight: 23.0~25.0 kg/m ² Obesity: ≥25.0 kg/m ²	· The highest rate of skipping breakfast, shorter meal time (p<0.001) · The most regular breakfast in underweight group (p<0.05)	Han&Joo [31]
Both male and female (n=627, age=High school student)	Cross-sectional study	· Eating speed, eating amount, food habits, breakfast	BMI	Normal: 22~25 Overweight: 25~29 Obesity: ≥30	· Higher food habit scores in low BMI group (p<0.05)	Choi&Kang [32]
Both male and female (n=163, age=5-6th grade elementary school)	Cross-sectional study	· Number of meals, eating speed, unbalanced eating, eating out, snacking	Obesity rate, BMI ⁴⁾	Normal: -10~20% Obesity: ≥20%	· Lower frequency of eating breakfast in male obese (p<0.01)	Bae et al [33]

1) PIBW, percent of ideal body weight; BMI, body mass index; WHP, weight/height index expressed as the percentage of the median of the growth chart, 2) Obesity rate: (actual weight-standard weight)*100/standard weight; standard weight: 50th percentiles of weight for age in 2007 children and adolescent standard growth chart, 3) BMI in 1998 growth chart, 4) 1999 growth chart, 5) 50th percentiles of weight for height in 1998 growth chart, 6) 50th percentiles of weight for height in 1985 growth chart, 7) The most proper responses were scored 2 and the least one 0, 8) 5-grade fat mass for age 1998 standard, 9) 5-point Likert scale (5 for 'strongly agree' to 1 for 'strongly disagree'), 10) 5-year follow up from 1st grade to 5th grade in elementary school, 11) Depending on the anthropometry assessment, overweight and obese children was classified to obese group

Table 4. continueud

Subjects (n, age)	Study design	Predictor variables	Obesity indicators		Results	Author
			Indices ¹⁾	Criteria		
Both male and female (n=30, age=5th grade elementary school)	Cross-sectional study	• Meal time, eating amount	Obesity rate ²⁾	Normal: 0.9~1.1 Obesity: ≥ 1.2	• Insignificant	Lee et al [34]
Both male and female (n=6025, age=4-6th grade elementary school)	Cross-sectional study	• Breakfast skipping, unbalanced eating	PIBW ³⁾	Underweight: <-10% Normal: -10~10% Overweight: 10~20% Obesity: $\geq 20\%$	• The highest rate of 'not unbalanced' in obese group (p<0.001) • The highest rate of 'unbalanced' in underweight group (p<0.001)	Kim [35]
Male (n=115, age=10-12 years)	Cross-sectional study	• Number of meals, eating speed, frequency of eating out and menu, snacking	PIBW	Normal: -10~20% Obesity: $\geq 20\%$	• Lower frequency of regular breakfast and higher frequency of Korean style meat dishes in obese group (p<0.05).	Lee et al [36]
Both male and female (n=5693, age=6th grade elementary school)	Cross-sectional study	• Breakfast, meal time, snacking frequency	PIBW ⁴⁾	Normal: <120% Obesity: $\geq 120\%$	• Shorter meal time in obese group (p<.001)	Kim [37]
Female (n=584, age=5-6th grade elementary school)	Cross-sectional study	• Number of meals, breakfast, eating regularity, unbalanced eating, snacking frequency	PIBW ⁴⁾	Normal: 90~110% Overweight: 110~130% Obesity: $\geq 130\%$	• Insignificant	Kim et al [38]
Both male and female (n=64, age=elementary student)	Cross-sectional study	• Breakfast, eating speed, snacks, overeating, unbalanced eating, dinner, late-night meals	PIBW	Mildly obesity : 120~130% Moderately obesity: 130~150% Severely obesity: $\geq 150\%$	• Insignificant	Kim et al [39]
Both male and female (n=234, age=5-6th grade elementary school)	Cross-sectional study	• Snacking frequency, eating regularity, eating amount, overeating, impulsive meal, food habits, snacks, late-night meals	Rohrer Index	Normal: ≤ 148 Obesity: ≥ 149	• Impulsively eating foods even they didn't like in obese group (p<0.05), irregular amount of eating and lower frequency of snack in obese group (p<0.05)	Lee&Park [40]
Both male and female (n=568, age=5-6th grade elementary school)	Cross-sectional study	• Number of meals, breakfast, food preference	Rohrer Index	Underweight: ≤ 117 Normal: 118~148 Overweight: ≥ 149	• Preference for meat (p<0.05), fish (p<0.01) and legumes (p<0.05) in overweight group • Preference for fruit in normal group (p<0.05)	Yang&Kim [41]
Both male and female (n=824, age=4-6th grade elementary school)	Cross-sectional study	• Food preference, number of meals, snack frequency, timing of snack snacks, late-night meals, overeating, eating amount, eating speed, going without a meal	% fat	Obesity: $\geq 20\%$ (M), $\geq 25\%$ (F)	• Significant difference between the obese and the normal group in terms of preferred food(only male), eating speed(only male), and late-night meal(only female) (p<0.01)	Park [42]
Both male and female (n=750, age=2-6 years)	Cross-sectional study	• Breakfast, eating regularity, eating speed, overeating, unbalanced eating, preferred snacks and food	PIBW ⁶⁾	Underweight: $\leq 90\%$ Normal: 90~110% Overweight: $\geq 110\%$	• Eating speed, overeating, and unbalanced diet in male overweight group	Kim et al [43]

1) PIBW, percent of ideal body weight; BMI, body mass index; WHI, weight/height index expressed as the percentage of the median of the growth chart, 2) Obesity rate: (actual weight-standard weight)*100/standard weight; standard weight: 50th percentiles of weight for age in 2007 children and adolescent standard growth chart, 3) BMI in 1998 growth chart, 4) 1999 growth chart, 5) 50th percentiles of weight for height in 1998 growth chart, 6) 50th percentiles of weight for height in 1985 growth chart, 7) The most proper responses were scored 2 and the least one 0, 8) 5-grade fat mass for age 1998 standard, 9) 5-point Likert scale (5 for 'strongly agree' to 1 for 'strongly disagree'), 10) 5-year follow up from 1st grade to 5th grade in elementary school, 11) Depending on the anthropometry assessment, overweight and obese children was classified to obese group

Table 4. contineud

Subjects (n, age)	Study design	Predictor variables	Obesity indicators		Results	Author
			Indices ¹⁾	Criteria		
Both male and female (n=1981, age=1-6th grade elementary school)	Cross- sectional study	• Breakfast, food preference, late-night meals, snack costs	PIBW ⁶⁾	Normal: <120% Obesity: ≥120% Mild: 120~129% Moderate: 130~149% Severel: ≥150%	• More frequent skipping breakfast and preference for fish in obese group (p<0.05) • Preference for fruits and vegetables in normal group (p<0.05)	Lee et al [44]
Both male and female (n=252, age=2-6 years)	Cross- sectional study	• Breakfast, meal regularity, meal speed, eating amount, balanced meal, enjoy a meal, eating attitude, snack nutritious food, choice abstaining from strong-tasting foods ⁷⁾	weight/ height ratio	Underweight: <10percentile Normality: 10~90percentile Obesity: >90percentile	• Higher scores of 'meal speed (p<0.05)', 'enjoy a meal (p<0.001)', and 'correct eating attitude (p<0.01)' in obese group	Kim&Chyun [45]
Both male and female (n=222, age=5th grade elementary school)	Cross- sectional study	• Breakfast skipping, unbalanced eating, overeating, snacks, enjoy a meal	% fat ⁸⁾	Extreme underweight: <5.8%(M), <10.8%(F) Underweight: 5.8~8.5%(M), 10.8~13.9.9%(F) Normal: 8.5~13.0%(M), 13.9~19.6%(F) Overweight: 13.0~19.0%(M), 19.6~25.7%(F) Obesity: ≥19.0%(M), ≥25.7%(F)	• The highest intake of snacks before dinner in normal group (p=0.027)	Park et al [23]
Both male and female (n=204, age=3-6th grade elementary school)	Case- control study	• Eating regularity, breakfast/ dinner skipping, eating speed, snacking, unbalanced eating, eating out, dessert intake ⁹⁾	(school physical examination)	Mild and severe Obese	• Higher preference for snacks (p<0.001) and more unbalanced eating (p<0.05) in normal group	Lee&Chang [46]
Both male and female (n=100, age=5th grade elementary school)	Cross- sectional study	• Number of meals, snacks frequency, late-night meal, eating speed	WHP, BMI	Normal: WHP 90~110% Obesity: WHP ≥120% and BMI ≥20	• Positive correlation of daily number of snacks and eating speed with PIBW (p<0.01) and BMI (p<0.01)	Han&Rhee [25]
Both male and female (n=229, age=5th grade elementary school ⁹⁾	Cohort study	• Breakfast, frequency of eating out, eating speed	PIBW ⁶⁾	Obesity: ≥120% Overweight: 110~120% Normal: 90~110% Underweight: <90%	• Faster eating speed in obese group (p<0.05)	Kang [47]
Both male and female (n=150, age=5-6th grade elementary school)	Cross- sectional study	• Eating speed	PIBW, BMI	Normal: PIBW 90~110% Overweight: PIBW 110~120% Obesity: PIBW ≥120%, BMI ≥20 ¹¹⁾	• Faster eating speed in obese group (p<0.05)	Kang&Paik [48]
Both male and female (n=495, age=5-6th grade elementary school)	Cross- sectional study	• Frequency of eating out, breakfast, number of meals, late-night meals, snacks, food preference	PIBW	Obesity: ≥120% Normal: 90~110%	• Higher late-night meal in normal group (p=0.05)	Cha [49]

1) PIBW, percent of ideal body weight; BMI, body mass index; WHP, weight/height index expressed as the percentage of the median of the growth chart, 2) Obesity rate: (actual weight-standard weight)*100/standard weight; standard weight: 50th percentiles of weight for age in 2007 children and adolescent standard growth chart, 3) BMI in 1998 growth chart, 4) 1999 growth chart, 5) 50th percentiles of weight for height in 1998 growth chart, 6) 50th percentiles of weight for height in 1985 growth chart, 7) The most proper responses were scored 2 and the least one 0, 8) 5-grade fat mass for age 1998 standard, 9) 5-point Likert scale (5 for 'strongly agree' to 1 for 'strongly disagree'), 10) 5-year follow up from 1st grade to 5th grade in elementary school, 11) Depending on the anthropometry assessment, overweight and obese children was classified to obese group

Table 5. Characteristics of associational studies on eating environments as risk factors for obesity and the main results

Subjects (n, age)	Study design	Predictor variables	Obesity indicators		Results	Author
			Indices	Criteria		
Both male and female (n=495, age=5-6th grade elementary school)	Cross-sectional study	• Family meal	PIBW ¹⁾	Obesity: $\geq 120\%$ Normal: 90~110%	• Insignificant	Cha [49]
Both male and female (n=204, age=3-6th grade elementary school)	Case-control study	• Meals with reading or watching TV ²⁾	School physical examination	Mild and severe Obesity	• Tend to have meals with reading or watching TV more in obese group (p<0.01)	Lee & Chang [46]
Both male and female (n=229, age=5th grade elementary school)	Cohort study	• Family meal	PIBW ³⁾	Obesity: $\geq 120\%$ Overweight: 110~120% Normal: 90~110% Underweight: <90%	• Lower frequency of family meal in breakfast and dinner in obese and overweight groups	Kang [47]

1) PIBW, percentage of ideal body weight

2) 5-point Likert scale (5 for 'strongly agree' to 1 for 'strongly disagree')

3) 50th percentiles of weight for height in 1985 growth chart

Table 6. Characteristics of associational studies on food and nutrient intakes as risk factors for obesity and the main results

Subjects (n, age)	Study design	Predictor variables	Obesity indicators ¹⁾		Results ¹⁾	Author
			Indices ¹⁾	Criteria		
Both male and female (n=260, age=10-11 years)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Energy intake Nutrients intake: protein, lipid, carbohydrate, calcium, potassium, iron, vitamin A, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin C 	% fat	Normal: ≤25% Obesity: ≥25%	<ul style="list-style-type: none"> (only male) Obesity group : energy, protein, carbohydrate, phosphorus, iron, thiamin intake is lower than that of normal group (p<0.01) (only female) obesity group : the intake of vitamin A and vitamin C was lower than normal group (p<0.05) Insignificant 	Son&Lee [26]
Both male and female (n=117, age=4-12 years)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Energy intake Nutrients intake: protein, calcium, iron, vitamin A, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin C Foods intake: vegetable food, animal food 	WHP	Underweight: ≤90 Normal: 90~110 Overweight: 110~120 Obesity: ≥120		Yim et al [27]
Both male and female (n=155241, age=2-18 years)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Consumption of foods with high energy and low nutrient values: ramen, bread, snack, ice cream, hamburger, pizza, fried food, carbonated soft drink, fast food Energy intake Nutrient intake: carbohydrate, protein, lipid, sodium 	BMI ²⁾	Underweight: <5percentile Normal: ≥5percentile <85percentile Overweight: ≥85percentile, <95percentile Obesity: ≥95percentile or ≥25 kg/m ^{2 3)}	<ul style="list-style-type: none"> Insignificant 	Heo et al [50]
Both male and female (n=26039, age=middle and High school student)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Food intake: vegetables, fruits, carbonated soft drink/soda, fast food, ramen, snacks, milk 	BMI	Underweight: <18.5 kg/m ² Obesity: ≥25 kg/m ²	<ul style="list-style-type: none"> Greater consumption of vegetables in obese group (p=.001) More consumption of fruit(p=.000), carbonated and soft drinks(p=.01), fast food(p=.000), ramen(p=.000), snacks(p=.000) in underweight group 	Moon&Lee [29]
Female (n=770, age=12-18 years)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Food intake: cereals, meat, dairy products, fruits, vegetables, fat and oils 	BMI ⁴⁾	Underweight: <10percentile Normal: ≥10percentile, <85percentile Overweight: ≥85percentile	<ul style="list-style-type: none"> Insignificant 	Bae [51]
Female (n=16574, age=high school student)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Food intake: fruits, vegetables, milk, carbonated soft drinks, fast food, ramen, snacks 	BMI	Underweight: <18.5 kg/m ² Normal: 18.5~23.0 kg/m ² Overweight: 23.0~25.0 kg/m ² Obesity: ≥25.0 kg/m ²	<ul style="list-style-type: none"> The highest intake of vegetables in obese group (p<0.001) The highest consumption of fruit (P<0.05), fast food (p<0.05), ramen (p<0.001), snacks (p<0.001) in underweight group 	Kim [28]
Both male and female (n=627, age=high school student)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Food intake and nutritional status: meat, fish, seaweed, vegetables, fruits 	BMI	Normal: 22~25 kg/m ² Overweight: 25~29 kg/m ² Obesity: ≥30 kg/m ²	<ul style="list-style-type: none"> Insignificant 	Choi&Kang [32]

1) PIBW, percent of ideal body weight; BMI, body mass index; NAR, nutrient adequacy ratio; WHP, weight/height index expressed as the percentage of the median of the growth chart; Obesity rate, actual weight/standard weight, 2) 50th percentiles of weight for age in 2007 children and adolescent standard growth chart, 3) Depending on the anthropometry assessment, overweight and obese children was classified to obese group, underweight and normal to normal group, 4) Standard weight: 50th percentiles of weight for height in 1985 growth chart, 5) 1999 growth chart, 6) 1998 growth chart, 7) 15-grade fat mass for age 1998 standard, 8) Depending on the anthropometry assessment, overweight and obese children was classified to obese group

Table 6. contineud

Subjects (n, age)	Study design	Predictor variables	Obesity indicators ¹⁾		Results ¹⁾	Author
			Indices ¹⁾	Criteria		
Both male and female (n=149, age=4-13 years)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Energy intake Nutrient intake: protein, calcium, phosphorus, iron, fiber, zinc, vitamin A, vitamin E, thiamin, riboflavin, vitamin B6, niacin, vitamin C, folic acid Food intake: cereals, fish/meat, vegetables, fruits, dairy product, fat, sugars 	BMI	Normality: ≥ 15 percentile, < 85 percentile Obesity: ≥ 85 percentile	<ul style="list-style-type: none"> More energy, carbohydrates, lipids, phosphorus, potassium, zinc, thiamin, vitamin B6, cereal, and dairy products intake in female obese group ($p < 0.05$) Lower NARs of calcium, iron and folic acid in male obese group ($p < 0.05$) More unbalanced food consumption in male obese group ($P < 0.009$) 	Kim et al [52]
Both male and female (n=163, age=5-6th grade elementary school)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Energy intake Nutrient intake: protein, lipid, carbohydrate, fiber, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folic acid, vitamin C, vitamin E, calcium, phosphorus, iron, zinc 	Obesity rate, BMI ⁵⁾	Normal: -10~20% Obesity: $\geq 20\%$	<ul style="list-style-type: none"> Higher zinc intake in male obese group ($P < 0.05$) Lower vegetable calcium in female obese group ($P < 0.05$) 	Bae et al [33]
Both male and female (n=30, age=5th grade elementary school)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Energy intake Nutrient intake: protein, calcium, iron, vitamin A, thiamin, riboflavin, vitamin C 	PIBW ⁴⁾	Normal: 90~110% Obesity: $\geq 120\%$	<ul style="list-style-type: none"> Higher energy in lunch ($p < 0.05$) and thiamin intake ($p < 0.05$) in obese group 	Lee et al [34]
Male (n=115, age=10-12 years)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Energy intake Nutrient intake: protein, lipid, carbohydrate, fiber, ash, vitamin A, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folic acid, vitamin C, vitamin E, calcium, phosphorus, sodium, potassium, iron, zinc Ingestion of iron source food 	Obesity rate	Normal: -10~20% Obesity: $\geq 20\%$	<ul style="list-style-type: none"> Lower heme iron intake in obese group ($p < 0.05$) Iron sources in obese group: rice, Tofu, Kimchi, pork, eggs in order Iron sources in normal group: rice, Kimchi, Tofu, Chocopie, daikon in order 	Lee et al [36]
Female (n=584, age=5- 6th grade elementary school)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Instant food intake 	PIBW ⁴⁾	Normal: 90~110% Overweight: 110~120% Obesity: $\geq 120\%$	<ul style="list-style-type: none"> insignificant 	Kim et al [38]
Both male and female (n=23, age=10.0 \pm 0.8 years)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Energy intake Nutrient/food intake: protein, lipid, vitamin C, cereals, fruits, meat, fat and oils 	School physical examination	–	<ul style="list-style-type: none"> Positive correlation between vitamin C, fruit intake, body weight, and BMI ($p < 0.05$) 	Lee&Kim [53]
Both male and female (n=252, age=2-6 years)	Cross- sectional study	<ul style="list-style-type: none"> Energy intake Nutrient intake: protein, calcium, phosphorus, iron, vitamin A, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin C 	Weight/ height ratio	Underweight: < 10 percentile Normal: 10~90 percentile Obesity: > 90 percentile	<ul style="list-style-type: none"> Higher intake of protein ($p < 0.05$), iron ($p < 0.05$), niacin (< 0.05), vitamin C ($p < 0.05$), phosphorus ($p < 0.001$), thiamin ($p < 0.01$) in obese group 	Kim&Chyun [45]

1) PIBW, percent of ideal body weight; BMI, body mass index; NAR, nutrient adequacy ratio; WHP, weight/height index expressed as the percentage of the median of the growth chart; Obesity rate, actual weight/standard weight, 2) 50th percentiles of weight for age in 2007 children and adolescent standard growth chart, 3) Depending on the anthropometry assessment, overweight and obese children was classified to obese group, underweight and normal to normal group, 4) Standard weight: 50th percentiles of weight for height in 1985 growth chart, 5) 1999 growth chart, 6) 1998 growth chart, 7) 15-grade fat mass for age 1998 standard, 8) Depending on the anthropometry assessment, overweight and obese children was classified to obese group

Table 6. contineud

Subjects (n, age)	Study design	Predictor variables	Obesity indicators ¹⁾		Results ¹⁾	Author
			Indices ¹⁾	Criteria		
Both male and female (n=64, age=elementary school student)	Cross- sectional study	· Food intake: fried food, stir-fried food, fast food, instant food, sweet food, soda, vegetables, Herbs	PIBW	Mild obesity : 120~130% Moderate obesity: 130~150% Severe obesity: ≥150%	· More consumption of instant foods in severe obese group (p<0.05)	Kim et al [39]
Both male and female (n=222, age=5th grade elementary school)	Cross- sectional study	· Food intake: meat, vegetables, milk, oil cooking food, various side dishes, strong-tasting food, Instant food · Intake of vitamin supplements	% fat ⁷⁾	Extreme underweight: <5.8%(M), <10.8%(F) Underweight: 5.8~8.5% (M), 10.8~13.9%(F) Normal: 8.5~13.0%(M), 13.9~19.6%(F) Overweight: 13.0~19.0% (M), 19.6~25.7%(F) Obesity: ≥19.0%(M), ≥25.7%(F)	· Insignificant	Park et al [23]
Both male and female (n=261, age=5-6th grade elementary school)	Cross- sectional study	· Total daily energy intake: staple food, snacks	% fat	Underweight: ≤14%(M), ≤17%(F) Normal: 14~20%(M), 17~24%(F) Overweight: 21~24%(M), 25~29%(F) Obesity: ≥25%(M), ≥30%(F)	· Association of energy intake from staple food with female obese group (p<0.05)	Ko&Yu [54]
Both male and female (n=100, age=5th grade elementary school)	Cross- sectional study	· Food intake: cereals, fruits, milk and dairy products, fish/meat, light color/ greenish yellow vegetables, bone- eating fish, fat and oils · Energy intake · Nutrient intake: protein, calcium, iron, retinol, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin C	WHP, BMI	Normal: WHP 90~110% Obesity: WHP ≥120%, BMI ≥20	· Higher intake of energy, cholesterol, saturated fatty acids, protein, calcium, iron, thiamin, and fish in obese group · Lower intake of greenish-yellow vegetables and fruits in obese group	Han&Rhee [25]
Both male and female (n=150, age=5-6th grade elementary school)	Cross- sectional study	· Energy intake · Nutrient intake: protein, lipid, carbohydrate, ash, calcium, phosphorus, iron, vitamin A, thiamin, riboflavin, vitamin C	PIBW, BMI	Normal: PIBW 90~110% Overweight: PIBW 110~120% Obesity: PIBW ≥120%, BMI ≥20 ⁸⁾	· Higher intake of fat in female obese group (p<0.05) · Lower intake of calcium in obese group (p<0.001)	Kang&Paik [48]
Both male and female (n=204, age=3-6th grade elementary school)	Case- control study	· Daily and meal time intake · Energy intake · Nutrients intake: protein, lipid, sugars, fiber, calcium, phosphorus, iron, sodium, potassium, vitamin A, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin C, cholesterol	School physical examination	Mild and severe Obese	· Higher intake of potassium (p<0.05) fiber, iron, thiamin, riboflavin, vitamin C (p<0.001) in obese group · Lower intake of vitamin C (p<0.001) at lunch and potassium (p<0.001) at dinner in obese group	Lee&Chang [46]
Both male and female (n=495, age=5-6th grade elementary school)	Cross- sectional study	· Food intake: staple food (rice, bread, Ramen), Side dishes (hamburger, hotdog, chicken, fried food), snacks (donuts, chocolate, ice cream, cakes, potato snacks), soft drinks (juice, yogurt, sprite)	PIBW	Normal: 90~110% Obesity: ≥120%	· Higher consumption of rice and ramen in the staple food in obese group (p=0.01)	Cha [49]

1) PIBW, percent of ideal body weight; BMI, body mass index; NAR, nutrient adequacy ratio; WHP, weight/height index expressed as the percentage of the median of the growth chart; Obesity rate, actual weight/standard weight, 2) 50th percentiles of weight for age in 2007 children and adolescent standard growth chart, 3) Depending on the anthropometry assessment, overweight and obese children was classified to obese group, underweight and normal to normal group, 4) Standard weight: 50th percentiles of weight for height in 1985 growth chart, 5) 1999 growth chart, 6) 1998 growth chart, 7) 15-grade fat mass for age 1998 standard, 8) Depending on the anthropometry assessment, overweight and obese children was classified to obese group

과를 보인 연구들이 각 1-2편에 불과해 그 연관성을 단정하기 어렵고, 식사환경 문제와 비만과의 연관성에 대한 추가적인 분석이 필요하다고 생각된다.

섭취식품 및 영양소를 위험요인으로 다른 연구 중에서 비만여부에 따라 유의적인 차이가 보고된 요인들을 종합해 보면, 에너지, 단백질, 탄수화물, 지질, 인, 철, 니아신, 칼륨, 칼슘, 섬유소, 아연, 비타민A, 티아민, 리보플라빈, 비타민B₆, 비타민C, 포화지방산, 콜레스테롤, 곡류, 유제품, 어육류의 섭취였다. 대부분 비만아에서 저체중 또는 정상아에 비해 섭취수준이 높은 것으로 나타났으나, 식물성 칼슘만은 저체중아에서 높은 섭취를 보였다. 이 중 가장 많은 연구에서 유의적 차이를 보인 영양소는 티아민과 철로 각 6편, 4편에서 연구되었다. 하지만 5편의 연구에서는 모든 영양소와 식품섭취에서 비만과 유의적인 차이가 나타나지 않은 것으로 보고하였다.

식품 섭취에서는 곡류, 유제품, 어육류의 경우 비만아가 정상 또는 저체중아에 비해 유의적으로 많이 섭취하였으며, 과일, 탄산 및 청량음료, 패스트푸드, 과자는 저체중아의 섭취가 더 많은 것으로 나타났다. 채소와 라면의 섭취는 체중상태에 따라 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으나 세부 결과는 연구마다 상이했다. 탄산음료나 청량음료와 같은 가당음료는 필요치 않은 추가 에너지의 섭취를 초래하여 비만의 위험요인으로 연구되고 있다. 그러나 가당음료를 통한 에너지 섭취가 총 에너지 섭취수준에서 차지하는 정도에 따라 비만 위험과의 연관성 결과는 차이가 있다[8, 10], 또한, 대상자들의 총에너지 섭취수준에 따라 가당음료를 통한 추가 에너지 섭취나 에너지 밀도가 높은 패스트푸드의 섭취가 미치는 영향이 다르기 때문에 전반적인 식사 균형이나 에너지 섭취수준을 보정하지 않은 결과의 해석에는 한계가 있다.

식품 및 영양소 섭취의 차이를 비교한 연구들의 결과를 종합해 볼 때, 교란변수가 충분히 통제되지 않은 개별적인 식품과 영양소 섭취와 비만과의 연관성에 의미를 두고 해석하기는 어렵고 섭취에너지와 소비에너지의 균형이라는 관점이 전제되어야 할 것으로 생각된다. 비만으로 판정된 대상자의 섭취수준이 높은 식품군이나 영양소는 해당 식품의 높은 에너지 밀도나 과다섭취에 따른 에너지의 과잉 섭취를 반영하는 것으로 해석할 수 있으며, 이에 따라 관찰된 결과는 비만인 대상자들의 전반적인 섭취수준, 특히 동물성 식품의 섭취수준이 높은 경향을 반영하는 것으로 보인다.

결 론

본 연구는 국내 보고된 소아·청소년비만의 위험요인과

중재를 통한 비만 관리에 관한 연구들을 체계적 문헌 고찰을 통해 분석하였다. 검색엔진을 통해 키워드를 이용하여 관련 연구를 추출한 뒤 선별한 308편의 논문을 비만위험요인 연구와 비만관리 연구로 분류하여 분석한 결과, 국내에 보고되는 연구의 양과 질은 소아·청소년 비만의 추세에 대한 우려와 관심에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 비만의 위험을 높이는 것으로 보고되고 있는 다양한 요인들은 주로 단면 연구를 통해 이루어지고 있어 비만발생위험 요인에 대한 가설확립과 그 인과성을 규명할 수 있도록 다양한 설계 방법의 심층적 연구가 활발히 이루어져야 할 필요가 있었다.

본 연구의 체계적 고찰을 통해 살펴 본 비만의 식생활 위험요인으로는 식사속도와 식사환경의 영향이 의미있게 나타났다. 특정 영양소의 영향보다는 에너지 균형 측면의 섭취수준과 에너지 밀도가 높은 동물성 식품의 섭취와 관련이 있는 것으로 생각되었다. 또한, 비만 예방을 위해 전략적으로 중요한 시기로 여겨지는 학령 전 아동을 대상으로 하는 연구가 매우 부족하였으며, 비만의 발생이 증가하고 있는 청소년들을 대상으로 하는 중재프로그램의 개발이 필요한 것으로 생각되었다. 중재방법으로 운동처방의 효과를 검증하는 단편적인 연구들이 주로 시행되고 있었으며, 소아·청소년의 생활터를 중심으로 환경적 특성을 반영한 다양한 중재방법의 효과를 검증한 연구는 미진하였다.

본 연구는 한국학술정보 KISS(<http://kiss.kstudy.com/>)를 유일한 검색 엔진으로 이용하였다는 점과 분석기간 이후 국내에 보고된 연구와 국외에 보고된 연구는 포함되지 못했다는 점에서 우리나라의 소아·청소년 비만 연구의 동향을 충분히 반영하기에는 한계가 있었다. 그러나 본 연구를 통해 이제까지 국내에 보고된 소아·청소년 비만의 의미있는 위험요인을 파악하였고, 질 높은 근거의 확보를 위해 보완이 필요한 부분을 확인하였다. 이를 통해 국민건강증진의 중요한 분야로 인식되고 있는 비만의 통제에 있어서 성장기의 소아·청소년을 대상으로 하는 비만연구의 방향성과 예방관리 전략의 기초자료를 제공할 수 있었다. 부족한 부분은 지속적인 연구를 통해 체계적 고찰의 범위를 확대해 나가며 보완해 갈 수 있을 것으로 생각된다.

References

1. Guo SS, Roche AF, Chumlea WC, Gardner JD, Siervogel RM. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35y. *Am J Clin Nutr* 1994; 59(4): 810-819.
2. Park HG. Childhood and adolescent obesity. *Korean J Obes* 1998; 7(4): 274-279.
3. Mossberg HO. 40-year follow-up of overweight children. *Lancet*

- 1989; 334(8661): 491-493.
4. Jung MS. A study on the relationship between obesity and lifestyle habits of middle school students in Seoul [master's thesis]. Yonsei University; 1989.
5. Kim HR. A strategy for child and adolescent health promotion: nutrition, overweight and obesity. *Forum Health Welf* 2008; 141: 20-31.
6. Kim JH, Kim BH, Kim HK, Son SM, Mo SM, Choi HM. A study on food ecology according to obesity index of elementary school children in a high socioeconomic apartment complex in Seoul. *Korean J Diet Cult* 1993; 8(3): 275-287.
7. Jeon SY. The mediating effects of ego-resiliency on the relationship between child's obesity stress and depression. *Korean J Manag Assoc* 2008; 26(5): 155-163.
8. Emmett PM, Jones LR. Diet, growth, and obesity development throughout childhood in the Avon longitudinal study of parents and children. *Nutr Rev* 2015; 73(S3): 175-206.
9. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: Public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002; 360(9331): 473-482.
10. Brown CL, Halvorson EE, Cohen GM, Lazorick S, Skelton JA. Addressing childhood obesity: Opportunities for prevention. *Pediatr Clin North Am* 2015; 62(5): 1241-1261.
11. Wofford LG. Systematic review of childhood obesity prevention. *J Pediatr Nurs* 2008; 23(1): 5-19.
12. Yun SH, Kim HJ, Oh KW. Prevalence of obesity among children and adolescent in Korea. Center for Disease Prevention; 2015 Oct. Report No. 8
13. Korea Centers for Disease Control and Prevention. The Korea youth risk behavior web-based survey [Internet]. Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2009 [cited 2017 Jun 21]. Available from: <https://yhs.cdc.go.kr/>.
14. Korea Centers for Disease Control and Prevention. The Korea youth risk behavior web-based survey [Internet]. Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2012 [cited 2017 Jun 21]. Available from: <https://yhs.cdc.go.kr/>.
15. Korea Centers for Disease Control and Prevention. The Korea youth risk behavior web-based survey [Internet]. Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2015 [cited 2017 Jun 21]. Available from: <https://yhs.cdc.go.kr/>.
16. Lee TY, Nam TW, Cho IS. A study of planning of a nation-wide science information system for Korea. *J Korean Soc Libr Inf Sci* 1997; 31(4): 187-214.
17. Park YS, Lee DH, Choi JM, Kang YJ, Kim CH. Trend of obesity in school age children in Seoul over the past 23 years. *Korean J Pediatr* 2004; 47(3): 247-257.
18. Park SJ. A survey on the fatness extent of middle school students in Seoul, on their habit and on their tendency [master's thesis]. Sejong University; 2002.
19. Shin M, Jeon SH, Yoo MS. A study on factors affecting life satisfaction and wellbeing in youth. *Korean J Youth Stud* 2010; 17(9): 131-150.
20. Lee HS. The effect of nutrition education and exercise intervention on nutrient intakes, body composition, serum lipids and physical fitness in obese women [master's thesis]. Ewha Womans University; 2010.
21. Shirai K, Shinomiya M, Satio Y, Umezono T, Takahasi K, Yoshida S. Incidence of childhood obesity over the last 10 years in Japan. *Diabetes Res Clin Pract* 1990; 10(1): S65-S70.
22. Park HW. A study on the antecedents (temperament and eating environment) of eating habits in young children and their developmental changes. *Korean J Hum Dev* 1996; 3(1): 25-43.
23. Park YS, Chun HJ, Song BK. Determining obesity frequency of rural children by skinfold thickness, analyzing their KAP related to obesity and obesity camp strategy. *Korean J Community Nutr* 2000; 5(3): 502-512.
24. Lee HH, Choi SK, Seo JS. Obesity index and related factors among elementary school students visiting pediatric department of general hospital. *Korean J Diet Assoc* 2012; 18(2): 186-199.
25. Han JS, Rhee SH. The relationship between serum cholesterol level and dietary intake in obese children. *Korean J Soc Food Nutr* 1996; 25(3): 433-440.
26. Son SM, Lee JH. Obesity, serum lipid and related eating behaviors of school children. *Korean J Community Nutr* 1997; 2(2): 141-150.
27. Yim KS, Yoon EY, Kim CI, Kim KT, Kim CI, Mo SM et al. Eating behavior, obesity and serum lipid levels in children. *Korean J Nutr* 1993; 26(1): 56-66.
28. Park KW, Lee KY, Park TJ, Kwon ER, Ha SJ, Moon HJ et al. The factors associated with becoming obese children: in 6th grade children of elementary schools in Busan. *Korean J Fam Med* 2003; 24(8): 739-745.
29. Moon SS, Lee YS. Comparison of dietary habits, exercise, recognized body shapes and weight control between obesity and underweight of adolescents. *Korean J Hum Ecol* 2009; 18(6): 1337-1348.
30. Kim MH. Eating habit, body image, and weight control behavior by BMI in Korean female high school students: Using Korea youth risk behavior web-based survey 2010 data. *Korean J Food Nutr* 2012; 25(3): 579-589.
31. Han YS, Joo NM. An analysis on the factors of adolescence obesity. *J Korean Soc Food Cult* 2005; 20(2): 172-185.
32. Choi JI, Kang H. An investigation of factors influencing adolescents' obesity. *Korea Sport Res* 2003; 14(6): 1921-1931.
33. Bae YJ, Kim EY, Cho HK, Kim MH, Choi MK, Sung MK et al. Relation among dietary habits, nutrient intakes and bone mineral density in Korean normal and obese elementary students. *Korean J Community Nutr* 2006; 11(1): 14-24.
34. Lee HS, Jeong WS, Park UI. Blood lipid level, nutrient intake, self-esteem and physical activity of obese and normal weight elementary school children. *Korean J Diet Assoc* 2006; 12(2): 146-156.
35. Kim MJ. The effect of eating habit, life behavior and body image of higher grade elementary school children and parents in child obesity degree. *Korean J Growth Dev* 2013; 21(3): 227-235.
36. Lee SA, Bae YJ, Sung CJ. A study on nutritional status of iron in Korean normal and obese male elementary school students. *Korean J Diet Assoc* 2006; 12(1): 55-67.
37. Kim MJ. The effect of eating habit and life behavior of elementary school children and parents in child obesity. *Korean J Growth Dev* 2012; 20(1): 9-15.

38. Kim JD, Kim WK, Rhim YT, Kim MJ. The difference for eating, activity, life pattern between obese and normal child who 5-6 grade in elementary school. *J Sport Leis Stud* 2009; 38(2): 855-865.
39. Kim EK, Lee AR, Kim JJ, Kim MH, Kim JS, Moon HK. The difference of biochemical status, dietary habits and dietary behaviors according to the obesity degree among obese children. *Korean J Diet Assoc* 2000; 6(2): 161-170.
40. Lee JR, Park CM. Study on an actual condition and relevant factors of obesity of elementary school students. *Korean J Health Educ Promot* 2004; 21(2): 35-54.
41. Yang KH, Kim YH. The factors related to obesity level of upper level elementary students. *Korean J Health Educ Promot* 2004; 21(2): 133-146.
42. Park KJ. A study on analysis of obesity factors in elementary school children. *Korean J Phys Educ Assoc Girls Women* 2001; 15(1): 57-67.
43. Kim MK, Kim HJ, Kim YO, Lee JH, Lee WC. Overweight among preschool children in Seoul: prevalence and associated factors. *Korean J Community Nutr* 2001; 6(2): 121-129.
44. Lee JB, Lee JO, Kim SW, Kang JH, Yang YJ. The prevalence and risk factors of childhood obesity in elementary students in Seoul. *J Korean Acad Fam Med* 2000; 21(7): 866-875.
45. Kim YK, Chyun JH. Food habits and its relation to the obesity of preschool children living in urban area. *Korean J Diet Cult* 2000; 15(5): 349-360.
46. Lee YJ, Chang KJ. A comparative study of obese children and normal children on dietary intake and environmental factors at an elementary school in Incheon. *Korean J Community Nutr* 1999; 4(4): 504-511.
47. Kang YR. A retrospective study on the prevalence of obesity in elementary school children. *Korean J Diet Assoc* 1996; 2(2): 168-180.
48. Kang YR, Paik HY. A study on the etiology of childhood obesity. *J Nutr Health* 1988; 21(5): 283-294.
49. Cha MS. A study on obese elementary school children in Seoul. *J Elementary Educ* 1988; 2(1): 55-73.
50. Heo GJ, Nam SY, Lee SK, Chung SJ, Yoon JH. The relationship between high energy/low nutrient food consumption and obesity among Korean children and adolescents. *Korean J Community Nutr* 2012; 17(2): 226-242.
51. Bae YJ. Evaluation of nutrient intake and anthropometric parameters related to obesity in Korean female adolescents according to dietary diversity score: From the Korean National Health and Nutrition Examination Surveys, 2007-2009. *Korean J Community Nutr* 2012; 17(4): 419-428.
52. Kim JH, Han YS, Bae HS, Ahn HS. Dietary intakes and serum lipids and iron indices in obese children. *Korean J Community Nutr* 2006; 11(5): 575-586.
53. Lee JC, Kim MH. A study on dietary related factors and blood parameters of obese children residing in Samcheok. *Korean J Diet Assoc* 2005; 11(2): 190-204.
54. Ko SH, Yu HR. The influences of energy consumption on obesity and physical fitness. *Korean J Phys Educ* 1998; 37(1): 161-172.