

## Research Article



# 의사결정나무 CART 알고리즘을 이용한 청소년 아침결식 예측 모형: 제7기 (2016–2018년) 국민건강영양조사 자료분석

최선아 <sup>1</sup>, 정성석 <sup>2</sup>, 노정옥 <sup>1</sup>

<sup>1</sup>전북대학교 식품영양학과  
<sup>2</sup>전북대학교 통계학과

## A prediction model for adolescents' skipping breakfast using the CART algorithm for decision trees: 7th (2016–2018) Korea National Health and Nutrition Examination Survey

### OPEN ACCESS

Received: Feb 2, 2023

Revised: Mar 27, 2023

Accepted: Apr 12, 2023

Published online: Jun 1, 2023

#### Correspondence to

Jeong Ok Rho

Department of Food Science and Human Nutrition, Jeonbuk National University, 567 Baekje-daero, Deokjin-gu, Jeonju 54896, Korea.

Tel: +82-63-270-4135

Email: jorho@jbnu.ac.kr

Sun A Choi <sup>1</sup>, Sung Suk Chung <sup>2</sup>, and Jeong Ok Rho <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science and Human Nutrition, Jeonbuk National University, Jeonju 54896, Korea

<sup>2</sup>Department of Statistics, Jeonbuk National University, Jeonju 54896, Korea

© 2023 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.


#### ORCID iDs

Sun A Choi 

<https://orcid.org/0000-0002-7279-4247>

Sung Suk Chung 

<https://orcid.org/0000-0003-2888-1930>

Jeong Ok Rho 

<https://orcid.org/0000-0003-1625-7428>

#### Conflict of Interest

There are no financial or other issues that might lead to conflict of interest.

### ABSTRACT

**Purpose:** This study sought to predict the reasons for skipping breakfast by adolescents aged 13–18 years using the 7<sup>th</sup> Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES).

**Methods:** The participants included 1,024 adolescents. The data were analyzed using a complex-sample t-test, the Rao Scott  $\chi^2$ -test, and the classification and regression tree (CART) algorithm for decision tree analysis with SPSS v. 27.0. The participants were divided into two groups, one regularly eating breakfast and the other skipping it.

**Results:** A total of 579 and 445 study participants were found to be breakfast consumers and breakfast skippers respectively. Breakfast consumers were significantly younger than those who skipped breakfast. In addition, breakfast consumers had a significantly higher frequency of eating dinner, had been taught about nutrition, and had a lower frequency of eating out. The breakfast skippers did so to lose weight. Children who skipped breakfast consumed less energy, carbohydrates, proteins, fats, fiber, cholesterol, vitamin C, vitamin A, calcium, vitamin B<sub>1</sub>, vitamin B<sub>2</sub>, phosphorus, sodium, iron, potassium, and niacin than those who consumed breakfast. The best predictor of skipping breakfast was identifying adolescents who sought to control their weight by not eating meals. Other participants who had low and middle-low household incomes, ate dinner 3–4 times a week, were more than 14.5 years old, and ate out once a day showed a higher frequency of skipping breakfast.

**Conclusion:** Based on these results, nutrition education targeted at losing weight correctly and emphasizing the importance of breakfast, especially for adolescents, is required. Moreover, nutrition educators should consider designing and implementing specific action plans to encourage adolescents to improve their breakfast-eating practices by also eating dinner regularly and reducing eating out.

**Keywords:** breakfast; decision trees; adolescent; algorithms; Korea

## 서론

아침식사는 밤 동안의 긴 공복 이후 필요한 에너지와 영양소를 공급하기 때문에 건강한 생활을 유지하는 데 필수적이다 [1]. 특히, 청소년기는 성장·발달이 이루어지며 대사증후군과 같은 만성질환 발생과 관련되는 생활습관이 형성되는 시기로 [2] 규칙적인 식생활의 습관화는 매우 중요하다. 2021년 제17차 청소년건강행태조사 [3]에 따르면 최근 7일간 아침식사를 5일 이상 하지 않은 학생은 전체 38%로 남학생 37.0%, 여학생 39.1%로 2020년도와 비교하여 남학생은 소폭 증가하였으나 여학생은 전년과 유사한 것으로 보고되었다. 그러나 청소년의 아침결식의 지속적인 증가와 함께 패스트푸드와 단맛음료를 섭취하는 비율이 증가하는 경향을 보이고 있어 청소년의 건강한 식습관 형성을 위한 국가차원의 정책이 요구된다. 일본의 2.5세-13세 대상의 아침결식과 과체중, 비만 관련 코호트 연구 [4]에서 유아기의 아침결식이 청소년기까지 이어진다고 보고되었다. 이는 아침결식의 식습관이 지속해서 유지되는 것을 보여주는 것으로 청소년기의 아침결식은 이후 성인기에도 이어질 가능성이 높을 것으로 보인다. 따라서 청소년기의 올바른 성장·발달과 식습관 확립을 위해서 아침결식의 요인들을 찾아 요인을 제거하거나 식행동을 수정함으로써 청소년기의 아침결식을 낮추는 노력이 필요하겠다.

청소년 대상의 아침결식과 영양 섭취 상태 연구 [5]에 따르면 아침식사 결식군이 섭취군보다 식사의 규칙성과 다양성이 좋지 않은 것으로 보고되었다. 또한, 2013-2015 국민건강영양조사 자료를 이용한 청소년들의 아침결식 여부에 따른 식생활 상태 평가 연구 [1]에서도 아침식사 결식군의 단백질, 지방, 탄수화물, 칼슘 등의 성장에 주요한 영양소의 섭취가 낮은 것으로 보고되었다. 2018년 청소년건강행태조사 자료를 이용한 청소년 아침결식 관련 연구 [6]에서도 아침식사 결식군이 섭취군보다 탄산음료를 1일 1회 이상 섭취하는 비율이 높고 신체 활동량이 적은 것으로 보고되었으며, 아침결식 시 패스트푸드와 같은 간식의 섭취, 폭식이나 과식의 빈도가 높아 청소년의 비만에 영향을 주는 것으로 나타났다 [7]. 청소년의 아침결식과 피로 자각도 및 주의집중과의 연관성 연구 [5]에서는 아침결식을 하는 남녀 모두 우울 경향을 보이며 자아 존중감이 낮은 것으로 보고되었다. 이처럼 장기적으로 아침결식이 지속된다면 영양불균형으로 청소년기의 올바른 성장·발달이 저해될 뿐만 아니라 성인기 대사증후군 위험 요소의 발생 증가가 우려된다. 청소년들의 아침결식 이유 [5,8]는 주로 늦은 기상 시간으로 시간이 없어 아침식사가 이루어지지 않는 것으로 나타났다. 이를 해결하기 위해 2014년 9월 경기도 교육청과 일부 지역에서는 9시 등교 정책을 시행하였으나, 청소년들이 늦어진 등교 시간에 적응하면서 수면시간이 정책 시행 이전과 유사한 수준으로 나타나고, 청소년의 아침결식이 유지 또는 증가하고 있어 새로운 정책이 요구되고 있다 [9].

외국의 사례로 독일 저학년 초등학생의 아침식사와 비만과의 연관성 연구 [10]에서 아침식사 결식군이 섭취군보다 허리둘레, 체중 및 body mass index (BMI)가 높은 것으로 보고되었다. 이러한 경향은 일본 청소년의 아침결식과 비만관련연구 [4]에서도 보고되었다. 스웨덴의 13-14세 청소년의 아침식사와 식행동 관련성 연구 [11]에서는 아침식사를 불규칙하게 할수록 채소, 과일 섭취량이 적고 영상시청 시간이 길었으며, 아침식사를 불규칙하게 하는 여학생은 규칙적으로 아침식사를 하는 여학생보다 앉아있는 시간이 긴 것으로 조사되었다. Rani 등 [12]은 아침식사의 중요성 연구에서 아침 식사는 기억력, 인지능력, 정신적 건강에 긍정적인 영향을 미치며 여성의 경우 불규칙한 생리와 비만 감소에도 영향을 준다고 보고하였다. 이는 규칙적인 아침식사가 신체적 건강뿐만 아니라 정신건강과도 밀접한 관련이 있음을 보여주는 것이다.

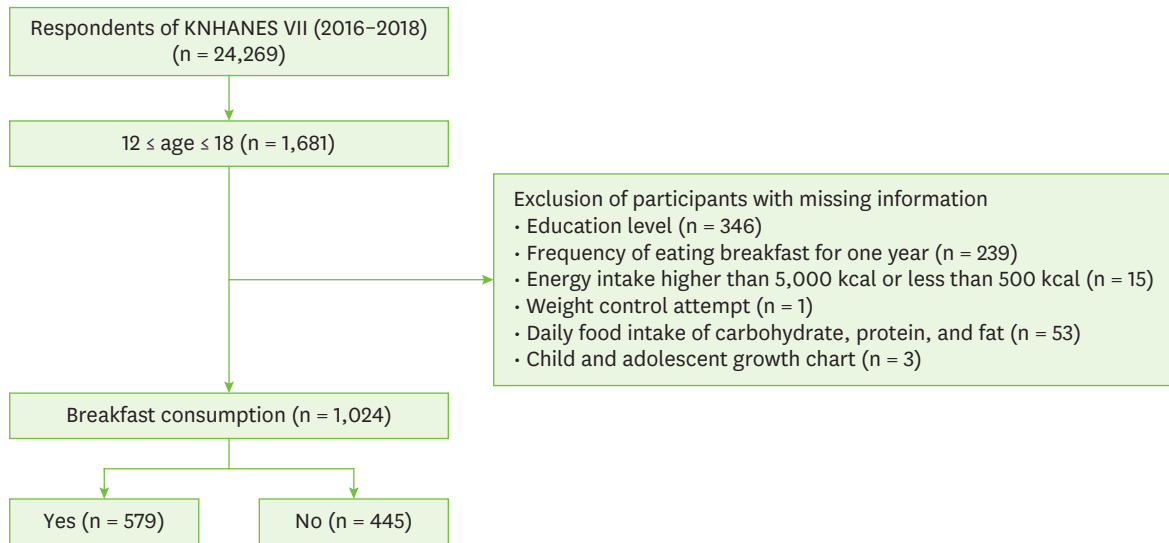
지금까지 청소년의 아침결식과 관련된 연구는 아침결식과 비만 [13], 질병 [2,14] 학업성취 [13], 정신건강과의 관련성 [5,12] 등 다각적으로 이루어졌으나 아침결식 예측 모형에 관한 연구는 전무하다. 이에 청소년의 아침식사 섭취실태와 관련 요인을 찾고 예측모형을 토대로 영양교육에 반영된다면 청소년들의 아침식사의 결식률을 낮추고 식생활 습관의 개선으로 장기적인 대사증후군 발생을 낮출 수 있는 긍정적인 효과가 있을 것으로 판단된다.

의사결정나무분석의 CART 알고리즘은 Breiman 등 [15]에 의해 소개되었으며 관심대상이 되는 집단을 소집단으로 분류, 예측하는 효과적인 분석방법이다. 분석과정이 나무구조로 표현되어 다른 분석에 비해 쉽게 이해하고 설명할 수 있다는 장점을 가지고 있다 [16]. 지금까지의 의사결정나무분석을 이용한 영유아와 청소년대상 연구는 영유아의 비만 위험요소 예측 모형 연구 [17], 2019 청소년 건강행태 온라인 조사를 이용한 청소년 자살 시도 예측모형 연구 [18] 등이 있다. 외국의 연구로는 포르투갈 청소년의 지중해식단 준수 예측모형연구 [19], 그리스 청소년의 사회경제적 요인, 라이프스타일과 식사 질 관련연구 [20] 등이 있다. 이에 본 연구는 2016-2018년 제7기 국민건강영양조사 자료를 이용하여 청소년의 아침식사 섭취 실태에 영향을 주는 변수를 찾아내고 의사결정나무분석 방법을 이용하여 아침결식 예측 모형을 연구하고자 한다. 이로써 청소년의 아침결식 예방 교육 및 정책 수립에 기초자료를 제공하고자 한다.

## 연구방법

### 조사대상

본 연구는 질병관리청에서 2016-2018년에 실시한 제7기 국민건강영양조사 자료를 이용하였으며, 연구자가 소속된 대학교의 생명윤리위원회의 심의면제 승인을 받았다 (승인번호: JBNU 2022-06-032). 제7기 국민건강영양조사의 참여자는 총 24,269명이며, 12세-18세는 1,681명이었다. 이 중 교육수준 결측자 (n = 346)와 최근 1년간 1주 동안 저녁식사 빈도 결측자 (n = 239), 극단적인 식사섭취자인 에너지 섭취량 500 kcal미만 또는 5,000 kcal이상자 (n = 15), 1년간 체중조절 여부 결측자 (n = 1), 탄수화물, 단백질, 지방 섭취량 결측자 (n = 53), 소아청소년 체질량지수 백분위수 결측자 (n = 3)는 제외하였다. 최종 분석대상자는 1,024명이었다 (Fig. 1).



**Fig. 1. Flow diagram for selecting study.**  
KNHANES, Korea National Health and Nutrition Examination Survey.

### 조사내용 및 방법

#### 일반적 특성

일반적 특성은 성별, 연령, 교육수준, 가구소득 4분위수, 거주지역은 동·읍면 구분을 이용하였으며 동·읍면 구분에서 동은 ‘도시’로, 읍은 ‘농촌’으로 재분류하였다.

#### 신체적 요인

신체적 요인은 신체계측과 체중조절에 관련된 변수를 이용하였다. 신체계측은 신장, 체중, 허리둘레, 소아청소년 체질량지수 백분위수를 이용하였다. 2017년 질병관리청이 발표한 소아청소년 체질량지수 백분위수 [21]에 따라 5백분위수 미만은 ‘저체중’, 5-85백분위수 미만은 ‘정상’, 85-95백분위수 미만은 ‘과체중’, 95백분위수 이상은 ‘비만’으로 재분류하였다. 체중조절 관련변수는 주관적 체형인식, 1년간 체중조절여부, 체중조절방법 3가지 (운동, 식사량감소, 결식), 평소 하루 동안 앉아서 보내는 시간을 이용하였다. 평소 하루 동안 앉아서 보내는 시간은 연속형 변수로 이를 9시간 미만, 9시간 이상 10시간 미만, 10시간 이상 11시간 미만, 11시간 이상 12시간 미만, 12시간 이상으로 재분류하였다.

#### 식습관, 정신건강, 영양교육

식습관은 외식횟수와 최근 1년 동안의 저녁식사 빈도를 이용하였으며, 정신건강부분은 주중 하루 평균 수면시간과 스트레스인지율을 이용하였다. 영양교육은 영양교육 경험유무를 이용하였다. 외식횟수는 Bae [22]의 청소년의 연령별 영양소 섭취 관련 연구의 외식횟수 구분을 참고하여 하루 2회이상, 하루 1회는 하루 1회이상으로, 주 5-6회와 주 3-4회는 주 3-6회로 재분류하였으며 주 1-2회, 월 1-3회 및 거의 안 한다 (월 1회 미만)는 대상자 수가 적어 월 8회이하로 재분류하였다. 최근 1년 동안의 저녁식사 빈도는 대상자 수가 적은 주 1-2회와 거의 안 한다 (주 0회)는 주 2회이하로 재분류하고 나머지는 원시자료를 동일하게 이용하였다. 주중 하루 평균 수면시간은 2021년 청소년건강행태조사 통계 [3]의 청소년 주중 평균수면시간인 7시간을 기준으로 한 시간 단위로 재분류하였다. 따라서 7시간 미만, 7시간 이상 8시간

미만, 8시간 이상 9시간 미만, 9시간 이상으로 재분류하였다. 이외의 변수는 원시자료를 동일하게 이용하였다.

### 영양섭취실태

영양섭취실태를 보기 위하여 일일 섭취량의 에너지, 단백질, 지방, 탄수화물, 식이섬유, 콜레스테롤, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 니아신, 비타민 C, 칼슘, 인, 나트륨, 칼륨, 철 변수를 이용하였다. 에너지 섭취비율이 건강에 관련성이 높으므로 [23] 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취비율 변수를 이용하였다.

### 통계분석

자료의 분석은 SPSS 통계프로그램 (IBM SPSS Statistics for Windows, version 27.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하였으며, 건강설문-검진조사-영양조사의 연관성 가중치를 반영한 복합표본설계로 분석하였다. 아침식사 섭취군은 최근 1년내 1주 동안 아침식사를 5회 이상 섭취자로 분류하였다 [5,6]. 아침식사 섭취에 따른 일반사항, 신체계측, 체중조절, 식습관, 정신건강은 Rao Scott  $\chi^2$ -test로 연령, 신장, 체중과 같은 연속형 변수는 일반선형분석을 이용하였다. 각각 빈도, 백분율, 평균과 표준오차로 나타났다. 영양섭취실태 비교는 일반적 특성에서 유의적인 차이를 보였던 연령, 교육수준, 가구소득 4분위수를 보정하여 복합표본 ANCOVA를 이용하였다. 의사결정나무분석을 위하여 일반적으로 CHAID, CART, QUEST기법을 이용하나 [24] 본 연구에서는 연속형, 범주형 변수를 모두 이용하고 있으며 예측 정확도 (62.5%)가 가장 높게 나타난 CART 기법을 최종 이용하였다. CART 기법을 이용한 의사결정나무분석 시 가장 상위마디의 변수는 목표변수 (종속변수)를 의미하며 하위마디는 독립변수가 되겠다. 조사대상자의 일반적 특성, 신체계측, 체중조절, 식습관과 정신건강요인, 영양섭취실태에서 영양섭취실태를 제외한 유의적인 차이를 나타낸 7개 변수 (연령, 교육수준, 가구소득 4분위수, 결식을 이용한 체중조절, 외식횟수, 저녁식사 빈도, 영양교육경험)를 아침결식 예측변수로 투입하였다. 영양섭취실태는 관련 선행논문 [1,5]을 보았을 때 아침식사 섭취여부에 영향을 미치는 독립변수로 볼 수 없는 것으로 판단되었다. 또한, 의사결정나무분석의 CART 알고리즘 특성상 조사대상자의 해당변수가 이분되는데 영양섭취량과 비율을 권장섭취량과 같은 특정 기준치가 아닌 조사대상자의 섭취량을 기준으로 이분한 것은 부적절하다고 판단되어 제외하였다. 모든 결과의 통계적 유의성은  $\alpha = 0.05$ 수준에서 검정하였다.

## 결과

### 조사대상자의 일반적 특성

조사대상자의 아침식사 섭취여부에 따른 일반적 특성의 분석결과는 Table 1과 같다. 조사대상자 1,024명중 아침식사 섭취군은 579명, 결식군은 445명이었다. 아침식사 섭취자중 남학생은 55.7%, 여학생은 44.3%이며 결식군의 남학생은 49.1%, 여학생은 50.9%이었다. 아침식사 섭취군과 결식군의 연령은  $15.10 \pm 0.08$ 세,  $15.69 \pm 0.08$ 세로 결식군의 연령이 유의적으로 높았다 ( $p < 0.001$ ). 교육수준은 아침식사 섭취군은 중학생 50.8%, 고등학생 49.2%, 결식군은 중학생 32.8%, 고등학생 67.2%로 유의적인 차이를 보였다 ( $p < 0.001$ ). 조사대상자의 가구소득 4분위수에서 아침식사 섭취군은 상 38.2%, 중상 34.0%, 중하 18.7%, 하 9.1%의 순이었으나 결식군은 중상 31.6%, 중하 28.1%, 상 24.9%, 하 15.4%의 순으로 두 군 간 가구소득 4분위



**Table 1.** General characteristics according to breakfast consumption

Variables	Total	Breakfast		$\chi^2$ /Wald-F
		Consumers	Skippers	
Sex				3.201 <sup>2)</sup>
Male	540 (52.7) <sup>1)</sup>	318 (55.7)	222 (49.1)	
Female	484 (47.3)	261 (44.3)	223 (50.9)	
Age (yrs)	15.39 ± 0.06 <sup>3)</sup>	15.10 ± 0.08	15.69 ± 0.08	26.621***
Education level				28.703***
Middle school	552 (42.7)	351 (50.8)	201 (32.8)	
High school	472 (57.3)	228 (49.2)	244 (67.2)	
Household income				8.467***
Low	108 (12.0)	42 (9.1)	66 (15.4)	
Middle-low	227 (23.0)	108 (18.7)	119 (28.1)	
Middle-high	349 (32.9)	209 (34.0)	140 (31.6)	
High	339 (32.2)	219 (38.2)	120 (24.9)	
No response	1 (-)	1 (-)	0 (-)	
Region				0.940
Urban	894 (89.3)	506 (90.4)	388 (87.9)	
Rural	130 (10.7)	73 (9.6)	57 (12.1)	
Total	1,024 (100.0)	579 (100.0)	445 (100.0)	

<sup>1)</sup>Number (weighted valid%).

<sup>2)</sup>p-value are Rao Scott  $\chi^2$ -test of independence and Wald F statistics by general linear model.

<sup>3)</sup>Mean ± SE.

\*\*\*p < 0.001.

수에서 유의적인 차이를 보였다 (p < 0.001). 거주지역은 아침식사 섭취군과 결식군 간 유의적인 차이는 없었다.

### 조사대상자의 신체적 요인

조사대상자의 아침식사 섭취여부에 따른 신체적 요인 분석결과는 **Table 2**와 같다. 아침식사 섭취군과 결식군의 신장 (166.04 ± 0.04 cm; 166.29 ± 0.42 cm), 체중 (59.55 ± 0.61 kg; 59.73 ± 0.65 kg), 허리둘레 (71.99 ± 0.45 cm; 71.74 ± 0.49 cm)는 유의적 차이는 없었다. BMI, 평소 하루 동안 앉아서 보내는 시간도 두 군 간 유의적인 차이가 없었다. 1년간의 체중조절여부에서 아침식사 섭취군과 결식군의 체중감소노력은 각각 30.1%, 39.3%로 유의적 차이는 없으나 아침식사 결식군이 섭취군보다 체중감소노력을 더하는 경향을 보였다. 조사대상자 중 체중조절을 위하여 식사를 하지 않는 대상자는 아침식사 섭취군의 10.4%, 결식군의 25.3%로 두 군 간 유의적인 차이를 보였다 (p < 0.001).

### 조사대상자의 식습관, 정신건강과 영양교육

조사대상자의 아침식사 섭취여부에 따른 식습관, 정신건강과 영양교육을 분석한 결과는 **Table 3**과 같다. 1일 1회 이상의 외식횟수는 아침식사 섭취군은 49.4%, 결식군은 53.2%로 두 군 간 유의적인 차이를 보였다 (p < 0.05). 아침식사 섭취여부에 따른 최근 1년간 1주 동안 저녁식사를 5-7회 섭취한 빈도는 아침식사 섭취군 95.0%, 결식군 86.6%로 두 군 간 유의적인 차이를 보였다 (p < 0.01). 영양교육의 경험은 아침식사 섭취군의 24.4%, 결식군의 19.1%가 '예'로 나타나 두 군 간 유의적인 차이를 보였다 (p < 0.05). 그러나 주중 하루 평균 수면시간, 스트레스 인지율은 군 간 유의적 차이는 없었다.

### 조사대상자의 영양섭취실태

조사대상자의 아침식사 섭취여부에 따른 영양섭취실태를 분석한 결과는 **Table 4**와 같다. 아침식사 섭취군은 결식군보다 에너지 (p < 0.001), 단백질 (p < 0.001), 지방 (p < 0.05), 탄수화

**Table 2.** Anthropometric and weight control according to breakfast consumption

Variables	Total (n = 1,024)	Breakfast		$\chi^2$ /Wald-F
		Consumers (n = 579)	Skippers No (n = 445)	
Height (cm)	166.16 ± 0.28	166.04 ± 0.40	166.29 ± 0.42	0.162
Weight (kg)	59.64 ± 0.45 <sup>1)</sup>	59.55 ± 0.61	59.73 ± 0.65	0.043
Waist circumference(cm)	71.86 ± 0.34	71.99 ± 0.45	71.74 ± 0.49	0.143 <sup>2)</sup>
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>3)</sup>				1.961
Underweight	85 (8.3) <sup>4)</sup>	45 (6.7)	40 (10.2)	
Normal	710 (70.4)	409 (71.2)	301 (69.5)	
Overweight	90 (8.2)	53 (9.3)	37 (6.8)	
Obesity	139 (13.2)	72 (12.9)	67 (13.5)	
Recognition of subjective body type				0.691
Skinny	271 (27.2)	162 (27.8)	109 (26.5)	
Normal	421 (40.3)	239 (40.8)	182 (39.7)	
Obesity	332 (32.5)	178 (31.4)	154 (33.8)	
Sedentary time (ST, h)				0.235
< 9	153 (15.1)	90 (15.7)	63 (14.3)	
9 ≤ ST < 10	79 (6.6)	45 (6.8)	34 (6.3)	
10 ≤ ST < 11	248 (22.4)	137 (22.3)	111 (22.5)	
11 ≤ ST < 12	68 (6.9)	36 (6.3)	32 (7.7)	
12 ≤	476 (49.0)	271 (48.8)	205 (49.2)	
Weight control attempt				2.657
Weight loss	352 (34.2)	169 (30.1)	183 (39.3)	
Keeping weight	209 (20.3)	123 (21.7)	86 (18.6)	
Weight gain	114 (11.7)	66 (11.7)	48 (11.8)	
No attempt	349 (33.8)	221 (36.6)	128 (30.4)	
Way to control weight: reducing volume of meal				0.224
Yes	347 (64.0)	182 (64.9)	165 (63.0)	
No	214 (36.0)	110 (35.1)	104 (37.0)	
No response	463 (-)	287 (-)	176 (-)	
Way to control weight: skipping meals				20.658***
Yes	97 (17.6)	33 (10.4)	64 (25.3)	
No	464 (82.4)	259 (89.6)	205 (74.7)	
No response	463 (-)	287 (-)	176 (-)	
Way to control weight: exercise				0.003
Yes	416 (72.4)	219 (72.4)	197 (72.5)	
No	145 (27.6)	73 (27.6)	72 (27.5)	
No response	463 (-)	287 (-)	176 (-)	

BMI, body mass index.

<sup>1)</sup>Mean ± SE.

<sup>2)</sup>p-value are Rao Scott  $\chi^2$ -test of independence and Wald F statistics by general linear model.

<sup>3)</sup>BMI by child and adolescents growth chart.

<sup>4)</sup>Number (weighted valid%).

\*\*\*p &lt; 0.001.

물 (p < 0.001), 식이섬유 (p < 0.001), 콜레스테롤 (p < 0.01), 비타민 A (p < 0.001), 비타민 B<sub>1</sub> (p < 0.001), 비타민 B<sub>2</sub> (p < 0.001), 니아신 (p < 0.01), 비타민 C (p < 0.01), 칼슘 (p < 0.001), 인 (p < 0.001), 나트륨 (p < 0.01), 칼륨 (p < 0.001), 철 (p < 0.001)의 섭취율이 유의적으로 높았다. 탄수화물, 단백질 및 지방의 섭취비율도 아침식사 섭취군이 결식군보다 유의적으로 높았다.

### 아침결식 영향요인 예측모형

조사대상자의 아침결식에 영향을 미치는 주요인 분석을 위해 CART 알고리즘을 이용한 의사결정나무분석 결과는 Fig. 2와 같다. 아침식사 섭취여부는 체중조절, 가구소득 4분위수, 저녁 식사 빈도, 연령, 외식횟수에 따라서 총 6개의 세부집단으로 분류되었다. 첫 번째 집단은 체중조절의 방법으로 결식을 하고 있으며 아침식사 결식군 66%, 섭취군 34.0%이었다 (9.5%).

**Table 3.** Eating habit and mental health according to breakfast consumption

Variables	Total (n = 1,024)	Breakfast		$\chi^2$
		Consumers (n = 579)	Skippers No (n = 445)	
Frequency of eating out				3.373*
1/day $\leq$	497 (51.1) <sup>1)</sup>	275 (49.4)	222 (53.2)	
3-6/wks	501 (46.2)	298 (49.4)	203 (42.3)	
$\leq$ 8/mon	26 (2.7)	6 (1.2)	20 (4.4)	
Frequency of eating dinner				7.392**
5-7/wks	941 (91.2)	554 (95.0)	387 (86.6)	
3-4/wks	69 (7.6)	21 (4.3)	48 (11.4)	
$\leq$ 2/wks	14 (1.3)	4 (0.7)	10 (2.0)	
SPT (hrs)				2.508 <sup>2)</sup>
< 7	410 (47.0)	212 (43.1)	198 (51.7)	
7 $\leq$ SPT < 8	317 (29.3)	175 (30.1)	142 (28.4)	
8 $\leq$ SPT < 9	214 (17.1)	136 (19.2)	78 (14.5)	
9 $\leq$	83 (6.6)	56 (7.6)	27 (5.4)	
Stress awareness				2.018
Low	729 (70.8)	428 (73.0)	301 (68.3)	
High	295 (29.2)	151 (27.0)	144 (31.7)	
Experience of nutrition education				3.930*
Yes	244 (22.0)	149 (24.4)	95 (19.1)	
No	780 (78.0)	430 (75.6)	350 (80.9)	

SPT, sleeping time.

<sup>1)</sup>Number (weighted %).

<sup>2)</sup>p-value is Rao Scott  $\chi^2$ -test of independence.

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01.

**Table 4.** Status of nutritional intakes of both breakfast consumers and skippers

Variables	Total	Breakfast		Wald-F
		Consumers	Skippers	
Energy (kcal)	2,096.52 $\pm$ 34.44	2,242.19 $\pm$ 45.32 <sup>1)</sup>	1,950.19 $\pm$ 45.32	25.941 <sup>2)</sup> ***
Protein (g)	77.54 $\pm$ 1.75	83.68 $\pm$ 2.32	71.40 $\pm$ 2.02	22.421***
Fat (g)	57.74 $\pm$ 1.25	60.36 $\pm$ 1.64	55.13 $\pm$ 1.96	3.982*
Carbohydrate (g)	311.25 $\pm$ 5.11	335.57 $\pm$ 6.90	286.93 $\pm$ 6.65	29.800***
Fiber (g)	20.23 $\pm$ 0.48	22.31 $\pm$ 0.62	18.16 $\pm$ 0.71	20.284***
Cholesterol (mg)	276.94 $\pm$ 11.14	304.66 $\pm$ 17.30	249.22 $\pm$ 11.14	8.763**
Vitamin A ( $\mu$ gRE)	353.95 $\pm$ 10.38	394.53 $\pm$ 15.58	313.36 $\pm$ 13.81	15.112***
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	1.40 $\pm$ 0.03	1.56 $\pm$ 0.05	1.25 $\pm$ 0.04	29.575***
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.69 $\pm$ 0.04	1.80 $\pm$ 0.05	1.58 $\pm$ 0.04	13.612***
Niacin (mg)	12.82 $\pm$ 0.29	13.68 $\pm$ 0.40	11.95 $\pm$ 0.37	11.571**
Vitamin C (mg)	51.67 $\pm$ 1.98	58.15 $\pm$ 3.11	45.18 $\pm$ 2.86	8.431**
Calcium (mg)	523.08 $\pm$ 15.30	568.14 $\pm$ 18.87	478.03 $\pm$ 17.24	21.931***
Phosphorus (mg)	1,078.49 $\pm$ 22.65	1,182.72 $\pm$ 29.93	974.26 $\pm$ 25.89	40.219***
Sodium (mg)	3,143.60 $\pm$ 61.63	3,336.91 $\pm$ 86.62	2,950.29 $\pm$ 85.76	10.295**
Potassium (mg)	2,391.33 $\pm$ 53.45	2,645.55 $\pm$ 67.90	2,137.11 $\pm$ 64.80	41.757***
Iron (mg)	10.94 $\pm$ 0.22	11.93 $\pm$ 0.31	9.95 $\pm$ 0.31	20.176***
Energy distribution				
% Carbohydrate	52.59 $\pm$ 0.84	56.19 $\pm$ 1.11	49.00 $\pm$ 1.13	23.282***
% Protein	13.06 $\pm$ 0.29	13.94 $\pm$ 0.37	12.18 $\pm$ 0.34	16.466***
% Fat	23.30 $\pm$ 0.63	24.65 $\pm$ 0.83	21.96 $\pm$ 0.99	4.108*

<sup>1)</sup>Mean  $\pm$  SE.

<sup>2)</sup>Difference of values were assessed between two groups at  $\alpha = 0.05$  by complex sample ANCOVA test adjusted for age, education level, and household income.

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001.

두 번째 집단은 체중조절의 방법으로 결식을 하지 않으며 가구소득 4분위수 ‘하’, ‘중하’에 해당되었다 (28.8%). 아침식사 결식군은 52.9%, 섭취군은 47.1%이었다. 세 번째 집단은 체중조절의 방법으로 결식을 하지 않으며 가구소득 4분위수 ‘상’, ‘중상’, 저녁식사는 주당 3-4회 이하 섭취하는 집단이었다 (5.0%). 아침식사 결식군은 62.7%, 섭취군은 37.3%이었다. 네 번째



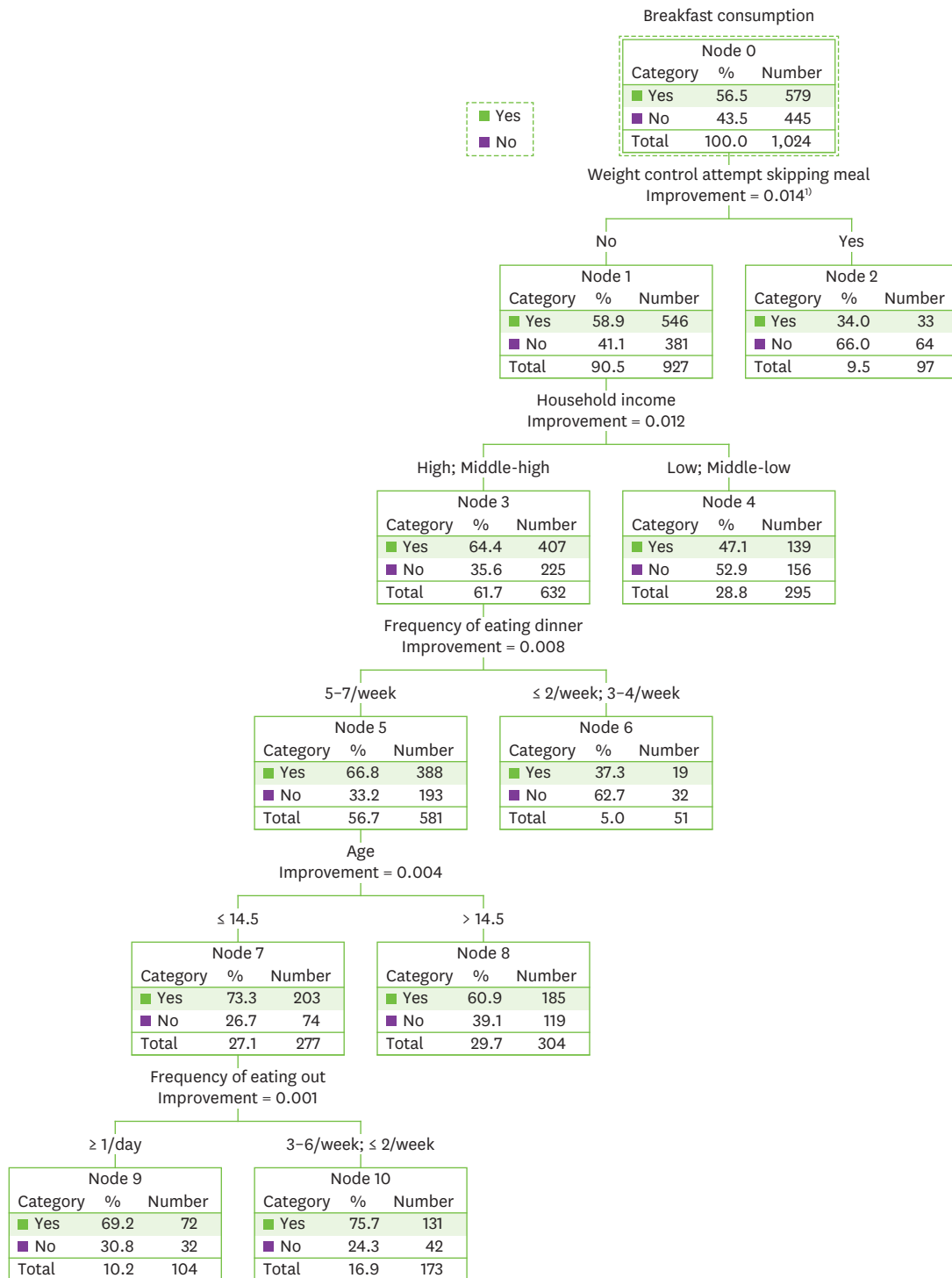


Fig. 2. The prediction model of breakfast skipping by application of decision tree.

<sup>1)</sup>The lower nodes of the decision tree are divided as the impurity decreases. The criterion for dividing nodes is that if the improvement is greater than 0.0001, a node is created, and if it is small, the separation is stopped.

집단은 체중조절을 위해 결식하지 않으며 가구소득 4분위수 ‘상’, ‘중상’, 저녁식사 빈도는 주당 5-7회, 연령은 14.5세 초과 집단이었다 (29.7%). 아침식사 결식군은 39.1%, 섭취군은 60.9%

이었다. 다섯 번째 집단은 체중 조절을 위하여 결식을 하지 않으며 가구소득 4분위수 ‘상’, ‘중상’, 저녁식사 빈도는 주당 5-7회, 연령은 14.5세 이하이고 주당 외식횟수가 6회 이하인 집단이었다 (16.9%). 아침식사 결식군은 24.3%, 섭취군은 75.7%이었다. 여섯 번째 집단은 체중 조절을 위하여 결식을 하지 않으며 가구소득 4분위수 ‘상’, ‘중상’, 저녁식사빈도는 주당 5-7회, 연령은 14.5세 이하이고 일 1회 이상 외식을 하는 집단이었다 (10.2%). 아침식사 결식군은 30.8%, 섭취군은 69.2%이었다.

## 고찰

본 연구는 제7기 (2016-2018년) 국민건강영양조사에 참여한 13-18세의 청소년 1,024명을 대상으로 아침식사 섭취에 영향을 주는 변수를 찾고 아침결식 예측모형을 연구하여 향후 청소년의 아침결식 예방을 위한 교육 자료 개발의 기초자료를 제공하고자 수행되었다.

조사대상자 1,024명 중 아침식사 섭취군은 579명, 결식군은 445명이었다. 조사대상자의 아침식사 섭취군의 연령은  $15.10 \pm 0.08$ 세, 결식군은  $15.69 \pm 0.08$ 세로 결식군이 유의적으로 연령이 높았다. Yim [5]의 경기지역 중학생의 아침식사 결식관련 연구에서 남녀 모두 아침식사 결식군의 연령이 높은 것으로 보고되었다. 2018년 청소년건강행태조사 자료를 이용한 한국 청소년의 아침결식 관련 연구 [6]에서도 아침식사 섭취군은  $15.25 \pm 1.60$ 세, 결식군은  $15.30 \pm 1.59$ 세로 유의적으로 아침결식군의 연령이 높아 본 연구결과와 동일한 결과를 보였다. 교육수준에서 고등학생 비율이 아침식사 섭취군은 49.2%, 결식군은 67.2%로 결식군의 고등학생 비율이 높게 나타나 유의적인 차이를 보였다. Park과 You [8]의 청소년 아침식사 연구에서 청소년이 아침식사를 하지 않는 이유가 학교 등교준비나 학원 등으로 시간이 부족하다는 응답이 높다고 보고되어 입시준비에 바쁜 고등학생의 아침결식이 높은 것으로 판단된다. 조사대상자의 가구소득 4분위수 중 ‘상’에 해당하는 아침식사 섭취군은 38.2%, 결식군은 24.9%로 가구소득 4분위수에서 유의적인 차이를 보였다. Park과 Yoo [8]의 연구에서 편부모 가구, 기초수급 등 사회적 지원을 받는 경우 아침결식과 관련이 있다고 하였으며, 그리스 청소년 대상의 식사의 질과 사회경제수준과의 관련성 연구 [20]에서도 사회경제적 수준이 낮을수록 매일 아침을 먹는 비율이 유의적으로 낮다고 보고하여 본 연구결과를 재확인하였다.

조사대상자의 아침식사 섭취여부에 따른 신장, 체중, 허리둘레, BMI, 평소 하루 동안 앉아있는 시간에서는 유의적인 차이가 없었다. 그러나 스웨덴의 13-14세 청소년 대상의 아침결식 관련 연구 [11]에서는 불규칙한 아침식사를 하는 여학생이 규칙적인 아침식사를 하는 여학생보다 유의적으로 앉아있는 시간이 7.7분 길어 본 연구결과와 차이를 보였다. 이는 우리나라와 스웨덴의 아침식사 형태와 식사시간 등의 문화적인 차이 때문으로 생각된다. 체중조절을 위해 결식을 하는 비율이 아침식사 섭취군은 10.4%, 결식군은 25.3%로 두 군 간 유의적인 차이를 보였다. 이와 유사하게 Kim [25]의 고등학생의 비만도에 따른 체중조절 행동에 관한 연구에 따르면 조사대상자의 44.6%가 체중조절을 위하여 식사량을 감소하는 것으로 보고되었다. 그러나 아침결식으로 체중을 감소시키는 경우 단기간에 체중을 줄일 수는 있겠으나 장기적으로 과체중, 비만의 원인이 될 수 있다 [7]. 또한, 잦은 아침결식의 경우 편의식품 구매 증가로 패스트푸드 섭취를 높일 수 있으며 [7,26] 습관화된 아침결식은 향후 혈압수치, 인슐린 저항성 증가, 대사증후군의 발생과 같은 건강에 부정적인 영향을 미칠 수 있겠다 [27]. 따

라서 청소년들이 올바른 신체 이미지를 가지고 자신의 체중조절의 필요성을 판단할 수 있도록 학부모, 학교, 국가는 청소년의 올바른 신체 이미지 형성에 관심을 가지고 관련 교육을 위한 지원 강화가 필요하겠다.

조사대상자의 아침식사 섭취여부에 따른 1일 1회 이상 외식횟수는 아침식사 섭취군은 49.4%, 결식군은 53.2%로 유의적인 차이를 보였다. Choi와 Choi [28]의 인천지역 남자 고등학생의 아침결식과 외식 관련 연구에 따르면 외식의 주된 이유는 배고픔의 해결이며, 아침식사 결식군이 섭취군보다 외식횟수와 비용이 유의적으로 높았다. 아침식사 섭취에 따른 최근 1년간 1주 동안 저녁식사를 5-7회 이상 섭취한 빈도는 아침식사 섭취군이 결식군보다 유의적으로 저녁식사 섭취빈도가 높았다. Kim 등 [1]의 2013-2015년 우리나라 청소년들의 아침식사 여부에 따른 식생활 상태 평가에서 저녁결식률이 아침식사 결식군은 12.1%, 섭취군은 5.9%로 아침식사 섭취군이 결식군보다 유의적으로 저녁결식률이 낮은 것으로 보고되었다. 아침결식 후 배가 고파서 패스트푸드, 단맛음료 등을 섭취하면 [26] 그 다음 점심식사를 적게 섭취하게 되고, 부실한 점심식사는 저녁식사 전 간식섭취를 증가시킨다 [29]. 이후 또 저녁결식을 하게 되고 야식섭취를 증가시켜 또다시 아침결식을 증가시키는 악순환이 반복될 수 있다. 따라서 선순환적 식사 패턴을 유지하기 위해서 아침식사 섭취는 선행되어야 하겠다. 아침식사 섭취여부에 따른 영양교육 경험은 아침식사 섭취군이 결식군보다 유의적으로 높았다. You 등 [30]의 초등학교 6학년 대상의 아침결식에 따른 영양지식 및 식행동 관련 연구에 따르면 아침식사 결식군이 섭취군보다 영양지식 점수가 낮은 것으로 조사되었다. 따라서 학교에서 아침식사의 중요성에 대한 영양교육이 더욱 강화되어야 하겠다.

조사대상자의 영양소 섭취량은 아침식사 섭취군이 결식군보다 에너지, 단백질, 지방, 탄수화물, 식이섬유, 콜레스테롤, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 니아신, 티아민 C, 칼슘, 인, 나트륨, 칼륨, 철 섭취량이 유의적으로 높았다. Yim [5]의 연구에서도 남녀 모두 아침식사 결식군이 섭취군보다 에너지 섭취량, 탄수화물, 단백질, 식이섬유, 콜레스테롤, 칼슘, 티아민, 니아신의 섭취량이 유의적으로 낮은 것으로 보고되었다. 나트륨의 섭취는 아침식사 섭취군이 결식군보다 유의적으로 높으나 끼니당 나트륨 섭취량을 고려한다면 아침식사 결식군이 섭취군보다 나트륨 섭취량이 높을 것으로 생각된다. 이는 아침식사 결식군이 섭취군보다 1일 1회 이상 외식횟수가 유의적으로 높았던 결과를 볼 때 아침결식에 따른 배고픔을 편의점 이용, 패스트푸드 섭취 등으로 충족하기 때문으로 생각된다. 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지 섭취비율은 아침식사 섭취군이 결식군보다 유의적으로 높았다. 2020 한국인 영양소 섭취기준 [23]의 탄수화물 (55-65%), 단백질 (7-20%), 지방 (15-30%) 비율을 기준으로 아침식사 결식군의 경우 탄수화물 (49.00 ± 1.13%)이 적정비율보다 낮았다. 탄수화물은 뇌의 에너지 급원으로 활발한 학습수행능력을 위해서는 아침식사가 매우 중요하겠다 [13,31].

조사대상자의 아침결식 예측모형 도출을 위하여 의사결정나무의 CART 알고리즘을 이용하였다. 의사결정나무분석은 관심대상의 집단을 소집단으로 구분하며 나무구조로 표현되어 다른 분석에 비해 쉽게 집단을 설명해주며 [16], 2개 이상의 변수의 관계에서 종속변수에 어떤 영향을 주는지 이해하기 쉬운 규칙을 생성시켜주는 장점이 있다 [32,33]. 아침식사 섭취 여부를 결정하는 주요인은 의사결정나무분석에 투입된 7개의 변수 중 두 변수 (교육수준과 영양교육경험)를 제외한 결식을 통한 체중조절, 가구소득 4분위수, 저녁식사 빈도, 연령, 외식횟수로 나타났다.

첫 번째 집단은 체중조절의 방법으로 결식을 하는 경우 아침식사 결식군의 비율이 높았다. 두 번째 집단은 체중조절을 위하여 결식을 하지 않는 대상으로 가구소득 4분위수에 따라서 소득이 ‘하’, ‘중하’의 경우 아침결식이 있었다. 그리스의 사회경제적 수준과 식생활관련 연구 [20]에 따르면 사회경제적 수준이 낮을수록 교육의 기회도 낮아 건강한 식생활 관련 정보의 접근도가 낮으며 사회경제적 수준이 높은 집단에 비해 아침식사 비율이 낮은 것으로 조사되었다. 따라서 낮은 소득수준과 건강한 식생활 정보 부족이 아침결식의 원인으로 판단된다. 세 번째 집단은 가구소득 4분위수가 ‘상’, ‘중상’ 대상자이면서 저녁식사빈도가 주 3-4회 이하인 경우 아침식사 결식군의 비율이 높았다. Kim [25]의 한국 여자 고등학생의 비만도에 따른 식습관 관련 연구에 따르면 비만군의 경우 저녁식사를 안 하는 비율이 높으며 다른 군에 비해 체중조절 경험이 많고 식사량 제한 또는 결식이 많은 것과 관련이 있는 것으로 보고되었다. 네 번째 집단은 저녁식사 빈도가 주 5-7회이더라도 연령이 14.5세 초과인 경우 아침결식이 나타나는 집단이었다. Lee와 Kim [34]의 여고생의 외모 가꾸기 관심도와 아침식사 태도 관련성 연구에서 아침식사 결식군은 섭취군에 비해 외모 가꾸기에 관심이 높으며 등교 전 화장 등의 미용시간을 가장 많이 이용하며 아침결식의 이유는 시간부족으로 보고되었다. 다섯 번째 집단은 연령이 14.5세 이하이면서 주 6회 이하 외식하는 집단이었으며, 여섯 번째 집단은 연령이 14.5세 이하인 대상으로 외식빈도가 일 1회 이상인 대상자였다. 청소년은 주로 편의점을 이용한 외식빈도가 높으며 컵라면, 단 음료 등과 같은 패스트푸드의 섭취가 높은 것으로 보고되었다 [26]. 미국의 국가차원의 체중증가 예측인자 분석을 위한 패스트푸드와 아침결식 관련 연구에 따르면 [35] 청소년기의 패스트푸드와 아침결식의 증가 관련성은 청소년기에서 성인기로 이어지면서 증가하였으며 체중의 증가에도 관련이 있는 것으로 보고되었다.

이상의 결과, 첫 번째 집단은 청소년의 아침결식을 줄이기 위해서 식사를 하지 않는 체중조절 방법보다는 건강에 올바른 식품의 선택, 운동 등 바람직한 체중조절을 하는 방법, 올바른 신체 이미지 형성에 대한 교육이 필요하겠다. 두 번째 집단은 가구소득이 낮은 집단으로 전주시 지자체 [36,37]에서 2013년부터 시행중인 ‘엄마의 밥상’과 같은 아침식사 전달 서비스 등이 지속·활성화되어야 하며 청소년뿐만 아니라 식생활 주관리자인 부모의 건강한 식생활 관련 정보의 접근도를 높일 수 있는 방법의 모색이 필요하겠다. 세 번째 집단은 저녁식사의 섭취 빈도가 낮은 집단이다. 체중조절 때문에 저녁식사의 빈도가 낮은 경우라면 첫 번째 집단과 같이 올바른 체중조절방법에 대한 교육이 필요하며 청소년의 저녁식사 섭취 증가 방안과 관련한 추후 연구가 필요하겠다. 네 번째 집단은 세 번째 집단에는 해당하지 않으며 연령이 14.5세를 초과한 집단으로 선행연구 [8,34]와 같이 등교준비, 학원, 외모 가꾸기로 인한 아침결식이 발생한다면 일찍 자고 일찍 일어나기, 학원 시간표 조정 등으로 식사시간 확보를 위한 노력이 필요하겠다. 다섯 번째 집단은 건강한 식생활에 관심이 낮은 집단으로 판단이 되므로 아침식사의 이점에 대한 인식을 높이기 위해 청소년들의 눈높이에 맞는 역할놀이, 토론식수업, 게임과 수업을 접목한 게이미피케이션 (Gamification)을 활용할 수 있겠다 [38]. 여섯 번째 집단은 외식횟수가 하루 1회 이상인 집단으로 잦은 외식으로 아침결식이 일어나므로 외식횟수를 낮추는 방안을 모색할 필요가 있겠다. 이처럼 청소년의 아침결식을 줄이기 위해서는 집단의 특성을 고려한 맞춤형 접근이 필요하겠다.

본 연구의 제한점은 수집된 자료를 2차분석한 횡단연구로 인과적 관계를 나타내기 어려우며 자기 기입식 조사로 회상오류가 발생할 수 있다. 2019년 이후 코로나 상황을 겪으며 청소년들의 아침결식에 영향을 미치는 변수에도 변화가 있었을 것으로 예상되나 본 자료는

2016–2018년 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 이루어진 것으로 코로나의 특수상황은 반영하지 못하였다. 또한, 의사결정나무의 CART 알고리즘을 이용하여 주요인을 찾을 수 있는 장점은 있으나 이진분류라는 단순화로 포함하지 못하는 상황이 발생할 수 있다. 그러나 본 연구는 청소년의 아침결식 예측모형분석을 위하여 의사결정나무방법을 처음으로 이용하였으며 청소년의 아침결식의 주요인을 찾고 요인에 따른 아침식사 실천 증진을 위한 방안을 분석하였다. 이는 청소년의 아침결식을 감소시키기 위한 정책 수립 시 자료로 이용될 수 있으며 향후 올바른 아침식사 관련 교육자료로 이용할 수 있다는 점에서 의의가 있겠다.

### 요약

본 연구는 2016–2018년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 청소년의 아침결식과 관련된 요인을 찾고 아침결식 예측모형을 분석하여 청소년의 아침결식 예방 교육 및 정책 수립에 기초 자료를 제공하고자 하였다. 2016–2018년 국민건강영양조사의 참여자는 총 24,269명으로 12-18세의 청소년 중 변수 결측자를 제외한 대상자는 1,024명이며, 이중 아침식사 섭취자 579명, 결식자 445명이었다. 남학생의 49.1%, 여학생의 50.9%가 아침결식자였다. 연령은 아침식사 결식군이 유의적으로 높으며, 결식군의 고등학생 비율이 높았다. 가구소득 4분위수는 아침식사 섭취군의 9.1%, 결식군의 15.4%가 ‘하’로 유의적인 차이를 보였다. 조사대상자의 신체적 요인은 유의적인 차이를 보이지 않았으나 체중감소를 위해 결식을 하는 경우는 아침식사 결식군의 25.3%, 섭취군의 10.4%로 유의적인 차이를 보였다. 조사대상자의 식습관과 정신건강에서 아침식사 결식군이 섭취군보다 1일 1회 이상 외식횟수가 유의적으로 높았으며, 최근 1년간 1주 동안 5-7회 이상의 저녁식사 섭취빈도는 아침섭취군이 유의적으로 높았다. 또한, 아침식사 섭취군은 결식군보다 영양교육 경험이 유의적으로 높았으며, 아침식사 섭취군이 결식군보다 에너지, 단백질, 지방, 탄수화물, 식이섬유, 콜레스테롤, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 니아신, 비타민 C, 칼슘, 인, 나트륨, 칼륨, 철의 섭취율 및 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취비율도 유의적으로 높았다. 아침결식 예측 모형을 도출하기 위해 CART 알고리즘을 사용한 의사결정나무 분석결과, 아침식사 섭취여부를 결정하는 주요인은 투입된 7개의 변수 중 교육수준과 영양교육 경험을 제외한 결식을 통한 체중조절, 가구소득 4분위수, 저녁식사 빈도, 연령, 외식 횟수였다. 체중조절을 위하여 결식을 하는 경우는 아침식사 결식군에서 높았다. 체중조절을 위하여 결식을 하지 않는 대상자는 가구소득 4분위수의 수준에서 소득이 ‘하’, ‘중하’일 때 아침결식 비율이 높았다. 가구소득수준이 ‘상’, ‘중상’ 대상자의 경우는 저녁식사 빈도가 주 3-4회 이하인 경우 아침결식 비율이 높았다. 저녁식사 빈도가 주 5-7회이더라도 연령이 14.5세 초과인 경우 아침결식을 하고 있으며, 연령이 14.5세 미만인 대상자들은 외식횟수가 일 1회 이상인 경우, 주 6회 이하인 경우 아침결식을 하고 있었다. 따라서 아침결식을 감소시키기 위해서 청소년 대상의 각 그룹의 결식 주요인에 따라 올바른 체중조절 방법, 아침식사 배달, 건강정보에 대한 접근성 높이기, 아침결식과 질병과의 관련성 교육을 위한 토론회 및 역할놀이 등과 같은 맞춤형 교육이 필요하며, 향후 청소년의 저녁식사 결식 감소 방안에 대한 연구가 추가적으로 진행되어야 하겠다.



## REFERENCES

1. Kim HS, Lee US, Kim SH, Cha YS. Evaluation of dietary habits according to breakfast consumption in Korean adolescents: based on the 6<sup>th</sup> Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2013–2015. *J Nutr Health* 2019; 52(2): 217-226.  
[CROSSREF](#)
2. Park KY. Breakfast and health in adolescents. *Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2011; 14(4): 340-349.  
[CROSSREF](#)
3. Korea Disease Control and Prevention Agency. The 17<sup>th</sup> Korea youth risk behavior survey statistics. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022.
4. Yaguchi-Tanaka Y, Tabuchi T. Skipping breakfast and subsequent overweight/obesity in children: a nationwide prospective study of 2.5-to13-year-old children in Japan. *J Epidemiol* 2021; 31(7): 417-425.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
5. Yim KS. Effects of skipping breakfast on nutrition status, fatigue level, and attention level among middle school students in *Gyeonggi* province, Korea. *Korean J Food Culture* 2014; 29(5): 464-475.  
[CROSSREF](#)
6. Kye S. Breakfast skipping, body mass index, health related factors in Korean adolescents: analysis of the data from the 2018 Youth Health Behavior Online Survey. *J Learn Cent Curric Instr* 2019; 19(15): 1263-1281.
7. Yoon SR, Fogleman SK, Kim H, Lee KE, Kim OY. Breakfast intake effect on the association between fast-food consumption and the risk of obesity and dyslipidemia in Korean adults aged 20–39 years based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey IV 2013–2014. *Clin Nutr Res* 2020; 9(2): 107-121.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
8. Park J, You S. Study on skipping breakfast in adolescents classified by household type. *Korean J Community Living Sci* 2017; 28(2): 329-340.  
[CROSSREF](#)
9. Shim J, Jeon H, Kim K. Does delaying school start time change sleep hours and tiredness of Korean adolescents? *Korean Educ Res Assoc* 2019; 57(4): 101-125.  
[CROSSREF](#)
10. Traub M, Lauer R, Kesztyüs T, Wartha O, Steinacker JM, Kesztyüs D, et al. Skipping breakfast, overconsumption of soft drinks and screen media: longitudinal analysis of the combined influence on weight development in primary schoolchildren. *BMC Public Health* 2018; 18(1): 363.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
11. Helgadóttir B, Baurén H, Kjellenberg K, Ekblom Ö, Nyberg G. Breakfast habits and associations with fruit and vegetable intake, physical activity, sedentary time, and screen time among Swedish 13–14-year-old girls and boys. *Nutrients* 2021; 13(12): 4467.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
12. Rani R, Dharaiya CN, Singh B. Importance of not skipping breakfast: a review. *Int J Food Sci Technol* 2020; 56(1): 28-38.  
[CROSSREF](#)
13. Jeong EY. The influence of breakfast on the academic performance of school-age adolescents: systematic review. *J Nutr Health* 2019; 52(2): 119-128.  
[CROSSREF](#)
14. Ogata H, Kayaba M, Tanaka Y, Yajima K, Iwayama K, Ando A, et al. Effect of skipping breakfast for 6 days on energy metabolism and diurnal rhythm of blood glucose in young healthy Japanese males. *Am J Clin Nutr* 2019; 110(1): 41-52.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
15. Breiman L, Friedman JH, Olshen RA, Stone CJ. Classification and regression trees. Belmont (CA): Wadsworth International Group; 1984. p.237-251.
16. Choi J, Seo D. Decision trees and its applications. *J Korean Official Stat* 1999; 4(1): 61-83.
17. Lee I, Bang KS, Moon H, Kim J. Risk factors for obesity among children aged 24 to 80 months in Korea: a decision tree analysis. *J Pediatr Nurs* 2019; 46: e15-e23.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
18. Lee Y, Kim H, Lee Y, Jeong H. Comparison of the prediction model of adolescents' suicide attempt using logistic regression and decision tree: secondary data analysis of the 2019 Youth Health Risk Behavior Web-based Survey. *J Korean Acad Nurs* 2021; 51(1): 40-53.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)



19. Bôto JM, Marreiros A, Diogo P, Pinto E, Mateus MP. Health behaviours as predictors of the Mediterranean diet adherence: a decision tree approach. *Public Health Nutr* 2021; 25(7): 1-13.  
[PUBMED](#)
20. Yannakoulia M, Lykou A, Kastorini CM, Saranti Papasaranti E, Petralias A, Veloudaki A, et al. Socio-economic and lifestyle parameters associated with diet quality of children and adolescents using classification and regression tree analysis: the DIATROFI study. *Public Health Nutr* 2016; 19(2): 339-347.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
21. Korea Disease Control and Prevention Agency, Korean Society for the Study of Obesity. 2017 Child and adolescent growth chart commentary. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2017.
22. Bae YJ. Evaluation of nutrient intake and food variety by age in Korean adolescents: based on 2010–2012 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 2015; 48(3): 236-247.  
[CROSSREF](#)
23. Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2020. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2020.
24. Hong S, Lee D. Identification of high-risk groups of suicide from the depressed elderly using decision tree analysis. *J Korean Acad Community Health Nurs* 2019; 30(2): 130-140.  
[CROSSREF](#)
25. 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.  
[CROSSREF](#)
26. Park SK, Lee JH. Factors influencing the consumption of convenience foods among Korean adolescents: analysis of data from the 15<sup>th</sup> (2019) Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey. *J Nutr Health* 2020; 53(3): 255-270.  
[CROSSREF](#)
27. Monzani A, Ricotti R, Caputo M, Solito A, Archero F, Bellone S, et al. A systematic review of the association of skipping breakfast with weight and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. What should we better investigate in the future? *Nutrients* 2019; 11(2): 387.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
28. Choi EJ, Choi MK. Eating out status according to skipping and type of breakfast among male high school students in Incheon. *Korean J Community Nutr* 2020; 25(2): 102-111.  
[CROSSREF](#)
29. Choi SK, Choi HJ, Chang NS, Cho SH, Choi YS, Park HK, et al. Snacking behaviors of middle and high school students in Seoul. *Korean J Community Nutr* 2008; 13(2): 199-206.
30. You JS, Kim SM, Chang KJ. Nutritional knowledge and dietary behavior of the 6<sup>th</sup> grade elementary school students in Daejeon area by gender and skipping breakfast. *Korean J Nutr* 2009; 42(3): 256-267.  
[CROSSREF](#)
31. Bourre JM. Effects of nutrients (in food) on the structure and function of the nervous system: update on dietary requirements for brain. Part 2: macronutrients. *J Nutr Health Aging* 2006; 10(5): 386-399.  
[PUBMED](#)
32. Jin HJ. Analysis for consumer groups using decision tree model: focused on tangerine consumption. *Korean J Agric Econ* 2010; 51(1): 19-40.
33. Park M, Choi S, Shin AM, Koo CH. Analysis of the characteristics of the older adults with depression using data mining decision tree analysis. *J Korean Acad Nurs* 2013; 43(1): 1-10.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
34. Lee S, Kim MH. Association between breakfast and lifestyle, interest in beauty care, and attitude toward breakfast in high school girls in Incheon. *J Nutr Health* 2020; 53(3): 288-302.  
[CROSSREF](#)
35. Niemeier HM, Raynor HA, Lloyd-Richardson EE, Rogers ML, Wing RR. Fast food consumption and breakfast skipping: predictors of weight gain from adolescence to adulthood in a nationally representative sample. *J Adolesc Health* 2006; 39(6): 842-849.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
36. Jeonju Welfare Foundation. Mom's table [Internet]. Jeonju: Jeonju Welfare Foundation; 2022 [cited 2022 Oct 30]. Available from: <http://www.jjwf.or.kr/main/content.action?cmsid=101020203000>.
37. Jeonjuilbo. Jeonju 'Mom's table' every morning is warm. Jeonju: Jeonjuilbo; 2021 [cited 2022 Oct 30]. Available from: <http://www.jjilbo.com/news/articleView.html?idxno=247828>.
38. Chun BA. The effect of gamification using image cards on learning motivation. *J Assoc Korean Photo-Geogr* 2021; 31(3): 17-35.