

충남지역 초등학교급식 채식과 비채식 식단의 식품 구성과 영양 함량 평가

최민서 · 이윤아 · 최미경[†]
국립공주대학교 식품영양학과

Differences between the Food and Nutrient Composition of the Vegetarian and Non-vegetarian Menus of Elementary School Foodservices in Chungnam

Minseo Choi · Yun-A Lee · Mi-Kyeong Choi[†]

Dept. of Food and Nutrition, Kongju National University, Yesan 32439, Korea

ABSTRACT

School foodservices serve vegetarian meals to shape healthy eating habits and create environmental awareness among students. The purpose of this study was to evaluate the nutritional content of vegetarian menus of an elementary school foodservice. We examined 334 vegetarian and 545 non-vegetarian menus at elementary schools in the Chungnam area and compared their food composition and nutrient content. The average number of dishes per vegetarian menu was 7.0, which was significantly lower than the 7.3 items per non-vegetarian menu. The number of staple and dessert dishes on the vegetarian menu was significantly higher than that of non-vegetarian menus. Contrarily, the non-vegetarian menus had a higher number of broths and side dishes than vegetarian menus. Menus comprising grains, meats·fishes·eggs, vegetables·beans, fruits, and dairy products constituted 39.2% of vegetarian and 50.1% of non-vegetarian menus. The dietary diversity score was 4.3 for the vegetarian menu and this was significantly lower than 4.5 for the non-vegetarian menu. In terms of nutrient content and the index of nutritional quality, the vegetarian menus had significantly higher levels of vitamin A and calcium than the non-vegetarian menus. However, the protein and vitamin B₁ levels were lower in the vegetarian menus. Our results suggest a need to develop balanced vegetarian menus and expand education to improve awareness, acceptance, and consumption of vegetables among school-age children.

Key words : vegetarian, menu, school foodservice, dietary diversity, nutrient content

서론

접수일 : 2024년 6월 17일, 수정일 : 2024년 7월 19일,

채택일 : 2024년 7월 19일

[†] Corresponding author : Mi-Kyeong Choi, Department of Food and Nutrition, Kongju National University, 54 Daehak-ro, Yesan 32439, Korea

Tel : 82-41-330-1462, Fax : 82-41-330-1469

E-mail : mkchoi67@kongju.ac.kr

ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-6227-4053>

채식이란 동물성 식품이 아닌 식물성 식품만 섭취하는 것을 말하며, 오래전부터 식생활 양식 중의 하나로 존재해 왔다. 채식의 정의는 육류를 섭취하지 않는 것으로 간단하지만, 식품의 제한 범위에 따라

그 유형은 다양하다. 즉, 식물성 식품만 섭취하는 비건(vegan), 유제품을 섭취하는 락토 베지테리언(lacto vegetarian), 유제품과 함께 달걀을 섭취하는 락토-오보 베지테리언(lacto-ovo vegetarian), 생선까지 섭취하는 페스코 베지테리언(pesco vegetarian), 붉은 고기류를 제외한 생선과 닭고기를 섭취하는 세미 베지테리언(semi vegetarian), 식물성 식품 위주의 식사를 하되 가끔 붉은 고기류 등의 육류 섭취를 허용하는 플렉시테리언(flexitarian) 등으로 분류된다(Ruby 2012).

현대사회는 경제 발전과 서구화된 식습관으로 동물성 식품이나 가공식품의 섭취가 증가하면서 채소와 과일에 대한 선호가 낮고 섭취량도 충분하지 않은 것으로 보고되고 있다(Bae 2012; Korea Disease Control and Prevention Agency 2022). 채소와 과일의 충분한 섭취는 질병에 대한 저항력을 높이고 혈압강화와 지방흡수 저하로 비만을 예방하며, 다양한 비타민과 무기질로부터 얻어지는 항산화 영양소는 산화에 의한 손상으로부터 세포를 보호하는 등 건강 유지에 중요한 역할을 한다(Slavin & Lloyd 2012; Alissa & Ferns 2017). 바쁘게 생활하는 현대인은 현실적으로 가공식품을 섭취하면서도 건강에 대한 높은 관심과 건강한 생활 습관을 추구하면서 채식의 중요성과 필요성에 대한 인식이 다시 확산되고 있다.

채식은 건강 및 식생활 가치뿐만 아니라 육식과 비교하여 탄소 배출이 낮고 토지 활용도가 높다는 점에서 기후 위기 대응에 적합하여(Rémésy & Fardet 2015) 환경 교육적 관점에서 필요성이 커지고 있다. 독일, 프랑스, 덴마크 등 여러 나라에서는 학교 및 실생활에서 고기 없는 월요일(Meatless Monday)과 채식의 날(Veggie day) 등의 형태로 채식과 채식 관련 환경교육을 실천하고 있다(De Backer & Hudders 2014). 우리나라는 2011년 광주시를 시작으로 15개 시·도교육청에서 월 1회 채식의 날, 초록급식의 날, 그린급식의 날 등의 명칭으로 채식 급식을 도입하였으며, 친환경 식생활을 추구하며 환경교육과의 연계성을 높이고 있다(Yu 2023).

채식 중심의 식사는 포화지방, 콜레스테롤 섭취가

낮고, 탄수화물, 식이섬유소, 마그네슘, 칼륨, 엽산, 항산화 영양소와 생리활성물질 등의 섭취가 높은 이점을 갖고 있다(Key 등 2006). 그러나 동물성 단백질, 비타민 B₁₂, 비타민 D, 철, 아연 등의 섭취가 권장 수준을 충족하기 어렵다는 보고가 있어 적절히 계획되지 않고 단순히 특정 식품군을 식사에서 제외하는 경우, 오히려 영양 불량을 유발하기 쉽다(Cha 2001; Choi 등 2011). 미국과 캐나다 영양사협회에서는 적절히 계획된 채식은 영양적으로 충분하며, 건강에 도움이 되고, 특정 질병의 예방과 치료에도 도움이 될 수 있다고 하였다(American Dietetic Association 2003). 우리나라는 학생들의 균형 잡힌 영양 섭취와 환경 의식을 높이기 위한 목적으로 학교급식에서 채식 급식을 시행하면서, 이와 관련된 연구로서 학생들의 채소 급식 메뉴에 대한 인식 및 기호도를 평가하는 연구가 이루어지고 있지만(Lee 등 2005; Chung 등 2009; Hong & Cho 2012), 채식 식단에 대한 음식 및 식품 구성이나 영양적 평가에 대한 연구는 미흡하여 이에 대한 필요성이 크다. 특히 식단에 대한 음식, 식품, 영양 구성의 적절성을 평가하기 위하여 식품군 패턴, 식품군 다양성 지수(dietary diversity score, DDS), 총 식품 점수(dietary variety score, DVS), 영양밀도, 영양질적지수(index of nutrition quality, INQ)와 같은 다양한 방법을 적용할 수 있는데(Sorenson 등 1976; Kant 등 1991; Ruel 2003), 이를 적용하여 채식 식단을 평가한 연구는 매우 드물다. 따라서 성장발달과 신체활동이 활발하여 영양요구량이 높고, 학교급식을 통해 올바른 식습관을 형성해야 하는 초등학교의 학교급식에서 제공되는 채식 식단에 대한 평가 연구가 시급한 실정이다.

본 연구의 목적은 초등학교급식에서 제공되고 있는 채식 식단을 평가하고 식단 개발을 위한 기초 자료를 제공하는 것이다. 이에 충남지역 초등학교에서 한 달에 1회 초록급식의 날에 채식 식단을 제공하고 있는 학교를 대상으로 채식 식단과 비채식 식단의 식품 구성 다양성 및 영양소 함량을 비교 평가하였다.

연구방법

1. 연구대상 및 기간

채식 식단을 제공하고 있는 충남지역 초등학교 16개교(천안시 5개교, 아산시 5개교, 공주시 5개교, 예산군 1개교)를 임의로 선정하여 2022년 3월부터 2023년 12월까지 학교에서 제공된 식단을 조사하였다. 총 919개(채식 식단 354개, 비채식 식단 565개)의 식단을 수집하였으며, 그 중 영양량 정보가 없는 식단을 제외한 879개(채식 식단 334개, 비채식 식단 545개)를 자료 분석에 이용하였다.

2. 조사 방법 및 내용

학교 홈페이지의 급식 게시판에 게재된 식단표를 수집하였다. 채식 식단의 경우 초록급식의 날, 저탄소 초록급식의 날, 초록급식, 초록밥상 등으로 명칭된 식단을 조사하였고, 비채식 식단은 채식 식단을 제공하고 있는 주간의 식단을 조사하였다. 각 식단의 영양량은 학교급식 식재료 원산지 및 영양표시제를 통해 제공되고 있는 에너지, 탄수화물, 단백질, 지방, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C, 칼슘, 철을 조사하였다.

3. 식단구성의 음식군 평가

채식 식단과 비채식 식단 구성의 음식군을 평가하기 위하여 에너지 급원인 주식의 밥과 함께 국, 김치, 몇 가지 반찬으로 구성되는 우리나라 식사 구성(Kim 등 2016)에 근거하여 음식군을 주식(staple dishes), 국류(broths), 김치·절임(Kimchi & pickles), 부식(side dishes), 후식(desserts)으로 분류하였다. 각 음식군에 해당하는 음식을 세분화하여 주식은 쌀밥, 잡곡밥, 일품밥, 죽, 국수, 기타로 분류하였으며, 국류는 국, 탕, 찌개, 기타로, 김치·절임은 김치류, 장아찌·절임류로, 부식은 찜류, 구이류, 전·부침류, 볶음류, 조림류,

튀김류, 나물·생채·무침류, 기타로, 그리고 후식은 과일류, 음료류, 빙과류, 제과제빵류, 떡류, 우유류, 유제품류, 기타로 분류하였다. 채식 식단과 비채식 식단의 음식을 분류하여 각 음식군별 음식 수와 총 음식 수를 계산하였다.

4. 식단구성의 식품군 평가

채식 식단과 비채식 식단의 식품군 패턴과 식품군 다양성 지수(DDS)를 평가하였다(Kant 등 1991; Ruel 2003). 식단의 다섯 가지 기초식품군의 포함 여부를 평가하기 위하여 식품군 패턴을 다음과 같이 두 가지 식품군 분류를 적용하여 분석하였다. 첫 번째 식품군 분류는 곡류군(grains, G), 고기·생선·달걀·콩류군(meats·fishes·eggs·beans, M), 채소군(vegetables, V), 과일군(fruits, F), 우유·유제품군(dairy products, D)의 일반적인 분류를 적용하였다(Ministry of Health and Welfare & The Korean Nutrition Society 2022). 두 번째, 채식 식단의 특성을 고려한 식품군 패턴을 평가하기 위하여 식품군을 곡류군(grains, G), 고기·생선·달걀군(meats·fishes·eggs, M), 채소·콩류군(vegetables·beans, V), 과일군(fruits, F), 우유·유제품군(dairy products, D)으로 분류하여 분석하였다. 두 가지 식품군을 적용하여 분류한 후 식단에 각 식품군이 포함되어 있으면 '1', 포함되어 있지 않으면 '0'으로 표시하여 패턴화하였다. 식품군 다양성 지수는 식품군 패턴과 동일하게 다섯 가지 식품군을 적용하여 식단에 포함된 식품군의 가짓수를 계산하였다. 식품군 다양성 지수는 총 5점 만점이며, 5점에 가까울수록 다양한 식품군이 포함되어 있는 것으로 해석하였다. 식품군 패턴과 식품군 다양성 지수 분석에 있어 식단표의 식품명을 기준으로 하였기 때문에 식품군별로 최소량의 기준(Kant 등 1991)을 적용하지 못하였으며, 식사 및 식단의 식품 구성을 평가하는 총 식품 점수(DVS)도 정량적인 한계로 분석에서 제외하였다.

5. 식단의 영양소 함량 평가

채식 식단과 비채식 식단의 영양평가는 식단표에 제시된 영양소 함량을 근거로 하였다. 식단의 영양소 함량을 평가하기 위하여 초등학교 고학년 남학생(9~11세)의 영양소 섭취기준의 1/3에 기여하는 비율을 산출하였다. 또한 단백질, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C, 칼슘, 철의 영양질적지수(INQ=1,000 kcal당 영양소 함량/1,000 kcal당 9~11세 남자 어린이의 영양소 섭취기준량)를 산출하여 식단을 통해 에너지 총족 시 영양소의 섭취기준량에 대한 총족 여부를 평가하였다(Sorenson 등 1976). 영양소 섭취기준치는 9~11세 남자 어린이의 에너지 필요추정량(2,000 kcal), 권장섭취량(단백질 50 g, 비타민 A 600 ug RAE, 비타민 B₁ 0.9 mg, 비타민 B₂ 1.1 mg, 비타민 C 70 mg, 칼슘 800 mg, 철 11 mg)을 적용하였다(Ministry of Health and Welfare & The Korean Nutrition Society 2020).

6. 통계분석

본 연구의 모든 자료는 평균, 표준편차, 빈도, 백분율을 산출하였다. 채식 식단과 비채식 식단의 차이는 음식의 구성, 식품군 패턴과 같이 범주형 변수일 경우 교차분석 및 Fisher's exact test를 실시하였으며, 음식 가짓수, 식품군수, 영양소 함량과 같은 연속형 변수일 경우에는 Student's t-test를 실시하였다. 통계분석

은 SAS program(Version 9.4, SAS Institute Inc, Cary, NC, USA)을 이용하였으며, 유의성 검정을 위한 유의수준은 $P < 0.05$ 로 하였다.

결 과

1. 채식과 비채식 식단의 음식군 평가

채식과 비채식 식단의 음식군 차이는 Table 1, 2와 같다. 식단의 음식 평균 가짓수는 채식이 7.0개로 비채식 7.3개보다 유의하게 낮았다($P < 0.001$). 채식 식단의 주식(1.15 vs. 1.03)과 후식(2.07 vs. 1.72) 평균 가짓수가 비채식 식단보다 유의하게 높았으며, 국류(0.85 vs. 0.96)와 부식(1.96 vs. 2.53) 평균 가짓수는 유의하게 낮았다($P < 0.001$). 음식군별 총 가짓수는 주식류의 경우 잡곡밥, 일품밥, 찰밥 순으로 높았으며, 채식 식단은 비채식 식단보다 잡곡밥이 유의하게 낮고 일품밥과 국수가 유의하게 높았다($P < 0.001$). 국류의 총 가짓수는 국, 탕, 찌개 순으로 높았으며, 채식 식단은 비채식 식단보다 국이 유의하게 높았고 탕과 찌개가 유의하게 낮았다($P < 0.001$). 채식 식단의 김치 총 가짓수는 비채식 식단보다 유의하게 낮았다($P < 0.01$). 부식류의 총 가짓수는 나물·생채·무침, 구이, 튀김, 볶음 순으로 높았으며, 채식 식단은 비채식 식단보다 튀김이 유의하게 높았고 찜, 구이, 볶음, 나물·생채·무침이 유의하게 낮았다($P < 0.001$). 후식류의

Table 1. Comparison of the number of food items per menu on the vegetarian and non-vegetarian menus.

	Total menus (n=879)	Vegetarian menus (n=334)	Non-vegetarian menus (n=545)	t-value
Staple dishes	1.08±0.27 ¹⁾	1.15±0.37	1.03±0.17	5.76***
Broths	0.92±0.27	0.85±0.36	0.96±0.19	-5.45***
Kimchi & pickles	1.01±0.28	0.99±0.31	1.01±0.25	-1.17
Side dishes	2.31±0.91	1.96±0.96	2.53±0.80	-9.08***
Desserts	1.86±0.60	2.07±0.64	1.72±0.54	8.33***
Total	7.17±0.84	7.03±0.81	7.26±0.84	-4.08***

¹⁾ Mean±SD
*** $P < 0.001$

총 가짓수는 우유, 과일, 빵 순으로 높았으며, 채식 식단은 비채식 식단보다 음료, 빵이 유의하게 높았고 (P<0.001) 과일이 유의하게 낮았다(P<0.05).

2. 채식과 비채식 식단의 식품군 평가

채식과 비채식 식단의 식품군 패턴과 식품군 다양성

Table 2. Comparison of the number of food items on the vegetarian and non-vegetarian menus.

		Total menus (n=879)	Vegetarian menus (n=334)	Non-vegetarian menus (n=545)	χ^2 -value
Staple dishes	White rice	120 (13.65) ¹⁾	39 (11.68)	81 (14.86)	1.78
	Mixed grain rice	500 (56.88)	97 (29.04)	403 (73.94)	170.24***
	One-dish food	247 (28.10)	193 (57.78)	54 (9.91)	234.94***
	Porridge	4 (0.46)	2 (0.60)	2 (0.37)	0.25 ²⁾
	Noodle	66 (7.51)	52 (15.57)	14 (2.57)	50.40***
	Others	9 (1.02)	2 (0.60)	7 (1.28)	0.96 ²⁾
	Total numbers	946	385	561	
Broths	Guk	539 (61.32)	230 (68.86)	309 (56.70)	12.92***
	Tang	136 (15.47)	23 (6.89)	113 (20.73)	30.36***
	Jjigae	121 (13.77)	28 (8.38)	93 (17.06)	13.15***
	Others	12 (1.37)	2 (0.60)	10 (1.83)	2.35 ²⁾
	Total numbers	808	283	525	
Kimchi & pickles	Kimchi	843 (95.90)	311 (93.11)	532 (97.61)	10.68**
	Pickle	33 (3.75)	16 (4.79)	17 (3.12)	1.60
	Total numbers	876	327	549	
Side dishes	Steam	118 (13.42)	22 (6.59)	96 (17.61)	21.67***
	Roast	309 (35.15)	81 (24.25)	228 (41.83)	28.09***
	Pancake	112 (12.74)	48 (14.37)	64 (11.74)	1.29
	Stir-fried	272 (30.94)	61 (18.26)	211 (38.72)	40.54***
	Braised	150 (17.06)	59 (17.66)	91 (16.70)	0.14
	Fried	278 (31.63)	137 (41.02)	141 (25.87)	21.97***
	Salad	469 (53.36)	150 (44.91)	319 (58.53)	15.44***
	Others	196 (22.30)	56 (16.77)	140 (25.69)	9.51**
	Total numbers	1,904	614	1,290	
Desserts	Fruit	334 (38.00)	109 (32.63)	225 (41.28)	6.58*
	Beverage	97 (11.04)	58 (17.37)	39 (7.16)	21.99***
	Ice cream	17 (1.93)	9 (2.69)	8 (1.47)	1.64
	Bread	131 (14.90)	74 (22.16)	57 (10.46)	22.34***
	Rice cake	29 (3.30)	10 (2.99)	19 (3.49)	0.16
	Milk	879 (100.00)	334 (100.00)	545 (100.00)	-
	Dairy product	59 (6.71)	28 (8.38)	31 (5.69)	2.40
	Others	49 (5.57)	36 (10.78)	13 (2.39)	27.71***
Total numbers	1,595	658	937		

¹⁾ n (%)

²⁾ Fisher's exact test

*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001

지수는 Table 3과 같다. 일반적인 식품군 패턴의 경우, 비채식 식단은 11111 패턴이 50.3%, 11101 패턴이 49.5%로 대부분을 차지한 반면, 채식 식단은 11111 패턴 50.6%, 11101 패턴 37.1%, 10111 패턴 7.8%, 10101 패턴 4.5%로 나타났다($P < 0.001$). 일반적인 식품군 다양성 지수는 채식과 비채식 식단 간에 유의한 차이가 없었다. 채식 식단의 특성을 파악하기

위하여 조정한 식품군 패턴의 경우, 비채식 식단은 11111 패턴이 50.1%, 11101 패턴이 49.5%로 대부분을 차지한 반면, 채식 식단은 11111 패턴 39.2%, 11101 패턴 32.6%, 10111 패턴 19.2%, 10101 패턴 9.0%로 나타났다($P < 0.001$). 조정한 식품군 다양성 지수는 채식 식단이 4.3으로 비채식 식단의 4.5보다 유의하게 낮았다($P < 0.001$).

Table 3. Differences in the food group patterns between the vegetarian and non-vegetarian menus.

		Total menus (n=879)	Vegetarian menus (n=334)	Non-vegetarian menus (n=545)	χ^2 -value/t-value
GMVFD ²⁾	11111	443 (50.40) ¹⁾	169 (50.60)	274 (50.28)	70.55***
	10111	27 (3.07)	26 (7.78)	1 (0.18)	
	11101	394 (44.82)	124 (37.13)	270 (49.54)	
	10101	15 (1.71)	15 (4.49)	0 (0.00)	
DDS ³⁾		4.49±0.53	4.46±0.58	4.50±0.50	-1.08
Modified GMVFD ⁴⁾	11111	404 (45.96)	131 (39.22)	273 (50.09)	165.43***
	10111	66 (7.51)	64 (19.16)	2 (0.37)	
	11101	379 (43.12)	109 (32.63)	270 (49.54)	
	10101	30 (3.41)	30 (8.98)	0 (0.00)	
DDS ³⁾		4.43±0.56	4.30±0.63	4.50±0.50	-4.91***

¹⁾ n (%)

²⁾ GMVFD: grains·meats·fishes·eggs·beans, vegetables, fruits, and dairy products

³⁾ DDS: dietary diversity score

⁴⁾ Modified GMVFD: grains·meats·fishes·eggs, vegetables·beans, fruits, and dairy products

*** $P < 0.001$

Table 4. Differences in the energy and nutrient content between the vegetarian and non-vegetarian menus.

	Total menus (n=879)	Vegetarian menus (n=334)	Non-vegetarian menus (n=545)	t-value
Energy (kcal)	596.99±87.02 ¹⁾	598.51±80.46	596.06±90.87	0.42
Carbohydrate (g)	83.47±16.82	89.81±17.20	79.59±15.35	8.90***
Protein (g)	25.54±6.31	22.38±5.68	27.47±5.88	-12.62***
Fat (g)	18.29±6.41	17.33±5.86	18.89±6.66	-3.63***
Vitamin A (ug RAE)	198.17±102.78	213.12±100.62	189.01±103.11	3.40***
Vitamin B ₁ (mg)	0.47±1.18	0.30±0.13	0.58±1.49	-4.38***
Vitamin B ₂ (mg)	0.50±0.72	0.47±0.17	0.52±0.90	-1.29
Vitamin C (mg)	17.35±16.80	16.98±12.94	17.57±18.78	-0.56
Calcium (mg)	247.61±104.28	280.16±102.22	227.66±100.53	7.47***
Iron (mg)	3.68±1.56	3.72±1.57	3.66±1.55	0.57

¹⁾ Mean±SD

*** $P < 0.001$

3. 채식과 비채식 식단의 영양 평가

채식과 비채식 식단의 에너지 및 영양 함량을 평가한 결과는 Table 4, 5와 같다. 채식 식단의 탄수화물, 비타민 A, 칼슘 함량은 비채식 식단보다 유의하게 높았으며 단백질, 지방, 비타민 B₁ 함량은 유의하게 낮았다(P<0.001). 초등학교 고학년 남학생(9~11세)의 영양소 섭취기준으로 평가한 영양질적지수는 채식 식단의 비타민 A, 칼슘이 비채식 식단보다 유의하게 높았으며 단백질, 비타민 B₁은 유의하게 낮았다(P<0.001).

고 찰

본 연구에서는 충남지역 초등학교 초록급식의 날에 제공하는 채식 식단을 음식 구성, 식품 구성 및 영양 함량 면에서 비채식 식단과 비교하여 평가하였다. 한국 식단은 에너지 급원인 주식의 밥과 함께 국, 김치, 몇 가지 반찬으로 구성된다(Kim 등 2016). 학교급식 식단도 일반적으로 주식, 국, 김치·장아찌, 반찬과 함께 후식으로 구성되어 학생들에게 제공된다. 본 연구에서 음식 구성 면에서 채식 식단의 총 음식 가짓수와 각 음식군별 음식 가짓수를 평가하였을 때, 채식 식단은 총 음식 가짓수가 비채식 식단보다 유의

하게 낮았는데, 이는 채식 식단의 국류와 부식류의 음식 가짓수가 적기 때문임을 알 수 있다. 반면 채식 식단의 주식류와 후식류는 비채식 식단보다 다양하게 구성되는 것으로 나타났다. 제주지역 초등학교 고학년 학생들의 학교급식 채식의 날 운영에 따른 메뉴 선호도 및 만족도를 평가한 연구(Kang 2015)에서 채식의 날 급식에 고깃국과 고기반찬은 제공되지 않았으며, 평일 급식의 후식은 과일류와 우유인 반면, 채식의 날 급식에는 이 이외에도 빵, 음료, 유제품과 같은 후식이 다양하게 제공된다고 보고되어 본 연구 결과와 일치하였다.

초등학교 채식의 날 학교급식 메뉴의 음식군 기호도를 평가했을 때 과일류, 음료류, 후식류, 일품요리 순으로 높았으며, 일품요리 중 주먹밥, 멸치국수, 유부우동, 김치볶음밥, 콩나물밥 순으로 높았다(Kang 2015). 본 연구에서도 채식 식단은 육류 음식을 구성하지 않는 대신 학생들의 기호도가 높은 후식류를 다양하게 구성하고, 단지 에너지를 공급하는 목적의 흰밥이나 잡곡밥보다 식품을 혼합하여 다양하게 조리할 수 있고 학생들의 기호도도 높은 일품요리와 국수류를 주식 음식으로 더 많이 구성하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 채식 식단의 총 음식 가짓수는 비채식 식단보다 유의하게 낮아 앞으로 학생들의 기호도를 충족하고 채식 식단에 구성할 수 있는 다양한 음식, 특히 찜, 구이, 볶음, 나물·생채·무침과 같은

Table 5. Differences in the index of nutritional quality between the vegetarian and non-vegetarian menus.

	Total menus (n=879)	Vegetarian menus (n=334)	Non-vegetarian menus (n=545)	t-value
Protein	1.73±0.42 ¹⁾	1.51±0.37	1.86±0.39	-13.36***
Vitamin A	1.12±0.59	1.21±0.60	1.07±0.58	3.42***
Vitamin B ₁	1.76±4.37	1.12±0.45	2.16±5.50	-4.41***
Vitamin B ₂	1.52±2.17	1.42±0.51	1.58±2.73	-1.33
Vitamin C	0.84±0.81	0.82±0.64	0.85±0.90	-0.59
Calcium	1.04±0.42	1.18±0.42	0.95±0.40	7.87***
Iron	1.12±0.44	1.13±0.44	1.12±0.44	0.37

Dietary reference intakes for Korean men aged 9~11 years: estimated energy requirement 2,000 kcal, recommended intakes of protein 50 g, vitamin A 600 ug RAE, vitamin B₁ 0.9 mg, vitamin B₂ 1.1 mg, vitamin C 70 mg, calcium 800 mg, and iron 11 mg

¹⁾ Mean±SD

***P<0.001

부식류의 음식 개발이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

식사나 식단에 구성된 식품을 평가하는 방법에는 식품군 패턴, 식품군 다양성 지수(DDS), 총 식품 점수(DVS)가 대표적이다(Kant 등 1991; Ruel 2003). 채식은 식물성 식품만 섭취하는 비건(vegan)에서 식물성 식품 위주의 식사를 하되 가끔 붉은 고기류 등의 육류 섭취를 허용하는 플렉시테리언(flexitarian)까지 그 범위가 넓다(Ruby 2012). 본 연구에서는 동물성 식품이 아닌 식물성 식품만 섭취하는 일반적인 채식의 정의에 근거하여 식품군 중 육류군을 고기, 어패류, 달걀을 포함하여 평가하였다. 그 결과, 채식 식단은 11111 패턴 39.2%, 11101 패턴 32.6%, 10111 패턴 19.2%, 10101 패턴 9.0%였지만, 비채식 식단은 11111 패턴이 50.1%, 11101 패턴이 49.5%로 대부분을 차지한 결과를 통해 고기, 어패류, 달걀류가 없는 채식 식단이 비채식 식단보다 많았으며, 이는 전형적인 채식의 특성을 보여주고 있다. 일반적인 식품군 분류에서 고기, 어패류, 달걀, 콩류의 식품군을 단백질 급원군으로 분류하는데, 본 연구에서 이를 적용하였을 때 채식 식단의 10111 패턴은 7.8%로 낮았다. 이러한 결과는 채식 식단에서 단백질 급원 식품으로 콩류를 많이 선택하고 있음을 보여준다. 그러나 본 연구에서 채식 식단의 단백질 함량은 비채식 식단보다 유의하게 낮게 나타남으로써 콩류를 사용한 식단구성이 단백질 영양을 충족시키지 못함을 알 수 있었다.

본 연구에서 채식 식단은 과일군이 없는(11101) 비율이 비채식 식단보다 낮았으며, 고기·어패류·달걀군과 과일군이 없는 비율은 높았다. 전체 식단에서 한 가지 이상 식품군이 없는 식단 비율이 높은 식품군 패턴은 과일군(11101, 43.1%), 고기·어패류·달걀군(10111, 7.5%), 고기·어패류·달걀군과 과일군(10101, 3.4%)이 없는 식단 순이었다. 이러한 결과는 초등학교 학교급식 식단에서 채식과 비채식 식단 모두 과일군이 포함되지 않는 경우가 가장 많다는 것을 보여준다. 학령기 어린이의 올바른 식생활을 위해 식생활지침(Ministry of Health and Welfare 2009)이나 식사구성안(Ministry of Health and Welfare & The Korean

Nutrition Society 2022)이 마련되어 있다. 이러한 지침에서는 다양한 식품의 섭취를 통한 균형식에 중점을 두고 있으며, 어린이들이 기피하는 채소류와 함께 과일류 섭취의 중요성도 강조하고 있다. 채소 및 과일류는 에너지 요구량이 높은 성장기 어린이의 에너지 대사에 관여하는 여러 비타민의 공급원으로써 중요하며(Ku & Seo 2005), 식이섬유가 풍부하여 비만, 당뇨병이나 암 등 생활습관병 예방을 위해 매일 적절히 섭취하도록 권장한다. 본 연구에서 식단에 포함되지 않은 비율이 가장 높은 과일류의 경우 식사구성안에 의하면 9~11세 어린이가 1,800~2,000 kcal를 섭취할 경우 1인 1회 분량으로 1일 1~2회 섭취하도록 권장한다(Ministry of Health and Welfare & The Korean Nutrition Society 2022). 따라서 초등학교 학교급식에서 과일류를 포함한 식단 비율을 높이는 노력이 필요하다고 생각한다.

본 연구에서 고기·어패류·달걀군이 없는(10111) 식단 비율은 채식 식단이 19.2% 수준으로 비채식 식단보다 높았다. 제주지역 119개 초등학교 채식의 날 운영 형태를 조사했을 때 채소·과일만 허용하는 vegan은 3%로 낮고, 채소·과일·우유를 허용하는 lacto-vegetarian은 29%, 채소·과일·우유·달걀을 허용하는 lacto-ovo-vegetarian은 43%, 채소·과일·우유·달걀·어패류를 허용하는 pescovegetarian은 19%로 나타났다(Kang 2015). 본 연구에서는 초록급식의 날 운영 형태를 조사하지 않았지만, 채식 식단 평가에서 고기·어패류·달걀군이 없는(10111) 식단 비율이 19.2% 수준의 낮은 결과를 통해 채식 형태가 다양하게 운영되고 있음을 알 수 있다. 채식 식단의 식품군 패턴과 함께 식품군 다양성 지수를 평가했을 때 채식 식단은 4.3으로 비채식 식단의 4.5보다 유의하게 낮아 전체 식단이나 채식 식단에 5개 식품군이 모두 포함되지 못하고 있음을 알 수 있다. 특히 초등학생은 성장기에 있으므로 환경 의식을 높이고 기피하는 채소에 대한 인식을 높여 올바른 식습관을 형성하는 목적의 초록급식을 운영하면서 식품군이나 영양의 균형을 유지하는 것은 매우 중요할 것이다.

채식과 같이 육류나 생선류 등의 동물성 식품을 제외한 식사는 단백질, 아연, 철, 비타민 B₁₂ 및 비타민 D 등의 영양소 부족을 초래할 수 있다는 보고가 있다(Cha 2001; Kim & Sung 2005; Choi 등 2011). 또한 채식으로 인해 높은 식이섬유나 피틴산은 무기질의 이용을 저해한다는 보고도 있다(Al-Ma'aithah & Tayyem 2020; Brouns 2021). 이러한 과학적인 근거를 바탕으로 성장기 어린이에 있어 채식은 영양결핍을 초래할 수 있다는 우려가 있다(Lemale 등 2019; Kiely 2021). 이에 본 연구에서 채식 식단의 영양 함량을 평가했을 때 단백질, 지방, 비타민 B₁ 함량은 비채식 식단보다 유의하게 낮았던 반면, 비타민 A와 칼슘의 함량 및 급식 대상자인 초등학교 고학년 남학생의 영양소 섭취기준을 적용한 영양질적지수는 유의하게 높았다. Shridhar 등(2014)은 6,555명의 성인에서 채식자(32.8%)와 비채식자의 영양섭취량을 비교 평가하였을 때 채식자는 탄수화물, 식이섬유, 엽산 섭취가 높았으며, 지방, 단백질, 비타민 B₁₂, 아연 섭취가 낮았다고 보고하였다. 프랑스는 지속가능한 식생활을 장려하고 기후변화에 대처하기 위한 노력이 확산되면서 학교급식에서 일주일에 한 번 이상은 채식 식단을 의무적으로 제공하고 있다(Hercberg 등 2008). Poinsoot 등(2020)은 프랑스에서 채식 식단(315개)과 비채식 식단(669개)의 영양 적절성을 평가했을 때 채식 식단은 비타민 B₁₂, 비타민 D, 비타민 B₂, 칼슘이 부족했지만, 전반적인 영양 profile은 양호한 것으로 나타났는데, 이는 채식의 유형에 따라서 달걀, 유제품이 적절하게 사용되기 때문이라고 하였다. Dahmani 등(2022)은 프랑스 초등학교급식에서 제공되는 채식 식단(66개)과 비채식 식단(183개)을 대상으로 영양소 적정섭취비(mean adequacy ratio)로 영양의 적절성을 충족하는 비율을 비교했을 때 각각 87.5%, 88.5%로 유의한 차이가 없었으며 두 식단 모두 영양이 적절하다고 보고하였다. 이와 같은 선행 연구를 종합할 때 채식의 영양 함량은 연구마다 차이를 보이고 있는데, 이는 채식 식사 및 식단의 구성에 따라 달라지는 것으로 해석할 수 있을 것이다. 본 연구에서도 성장기 초등학생에게

중요한 단백질의 함량은 채식 식단에서 낮았지만, 칼슘 함량은 높은 결과는 앞서 살펴본 바와 같이 채식 식단의 유제품을 포함한 후식 제공과 관련이 있을 것으로 보이며, 비타민 C를 제외하고 영양질적지수가 모두 1을 상회하여 채식 식단을 통해 영양이 적절하게 제공되고 있음을 알 수 있었다. 그러나 채식 식단의 영양 적절성을 보다 높이기 위하여 비채식 식단보다 단백질, 지방, 비타민 B₁ 함량이 유의하게 낮은 결과를 고려하고 이를 보완할 수 있는 채식의 식단구성이나 조리법 개발이 이루어져야 할 것이다. 또한 학교급식에서 채식 급식에 대한 필요성이 건강을 고려한 올바른 식습관 형성에서 환경교육으로 점차 확대되고 있는 시점에서 성장기 영양을 충족시키는 균형 잡힌 다양한 메뉴 개발과 함께 초록급식 관련 교육을 확대하여 학령기 아동의 채소류에 대한 인식과 기호도 및 섭취 향상이 이루어져야 할 것이다.

본 연구는 도출한 결과를 일반화하는 데 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 조사한 초등학교가 충남지역으로 한정되었으며, 학교에서 제공하는 식단표를 조사하고 자료화한 후 평가하였기 때문에 식단을 구성하는 음식, 식품, 영양소 함량을 객관적으로 정량화하여 평가하는 데 한계가 있었다. 그러나 본 연구 결과는 충남지역 초등학교급식에서 시범적으로 운영되고 있는 초록급식의 날 채식 식단의 음식, 식품, 영양적 평가 사례로 활용되어 앞으로 채식 급식의 확대에 따라 영양적이고 친환경적인 다양한 채식 식단 마련에 기여할 수 있을 것으로 기대한다. 또한 본 연구를 기반으로 조사지역과 초·중·고등학교로 확대하여 폭넓은 채식 식단을 평가하는 연구와 함께 학생들의 실제 섭취량을 고려한 채식 식사의 영양성을 평가하는 연구, 그리고 학교급식에서 성장기 학생 맞춤형 채식 형태나 급식 주기 등을 마련하여 정책적으로 활용할 수 있는 연구가 이루어져야 할 것이다.

요약 및 결론

본 연구에서는 학교급식의 채식 식단을 평가하고 식단 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 충남지역 초등학교급식에서 제공되는 채식 식단(334개)과 비채식 식단(545개)을 조사한 후 식단의 음식 구성, 식품 구성, 영양 함량을 비교 평가하였다.

1. 식단의 음식 구성 평가에서 채식 식단의 음식 평균 가짓수는 채식이 7.0개로 비채식 7.3개보다 유의하게 낮았다($P < 0.001$). 채식 식단의 주식(1.15 vs. 1.03)과 후식(2.07 vs. 1.72) 평균 가짓수가 비채식 식단보다 유의하게 높았으며, 국류(0.85 vs. 0.96)와 부식(1.96 vs. 2.53) 평균 가짓수는 유의하게 낮았다($P < 0.001$).
2. 식단의 식품 구성 평가에서 비채식 식단은 곡류군, 고기·생선·달걀군, 채소·콩류군, 과일군, 우유·유제품군으로 이루어진 11111 패턴이 50.1%, 11101 패턴이 49.5%로 대부분을 차지한 반면, 채식 식단은 11111 패턴 39.2%, 11101 패턴 32.6%, 10111 패턴 19.2%, 10101 패턴 9.0%로 나타났다($P < 0.001$). 조정된 식품군 다양성 지수는 채식 식단이 4.3으로 비채식 식단의 4.5보다 유의하게 낮았다($P < 0.001$).
3. 식단의 영양 평가에서 채식 식단의 탄수화물, 비타민 A, 칼슘 함량은 비채식 식단보다 유의하게 높았으며 단백질, 지방, 비타민 B₁ 함량은 유의하게 낮았다($P < 0.001$). 초등학교 고학년 남학생(9~11세)의 영양소 섭취기준으로 평가한 영양질적지수는 채식 식단의 비타민 A, 칼슘이 비채식 식단보다 유의하게 높았으며 단백질, 비타민 B₁은 유의하게 낮았다($P < 0.001$).

이상의 결과를 종합할 때, 채식 식단은 비채식 식단에 비해 음식 품목 수가 적었으며, 육류군이 포함되지 않은 비율이 높고 그에 따라 5가지 식품군이 모두 포함된 비율이 낮았다. 그러나 채식 식단은 비채식 식단보다 주식과 후식의 구성이 더 다양했으며, 영양 면에서 단백질과 비타민 B₁ 함량은 낮았지만,

비타민 A와 칼슘 함량은 높았다. 학교급식에서 채식 급식에 대한 필요성이 확대되고 있는 시점에서 성장기 영양의 충족시키는 균형 잡힌 다양한 메뉴 개발과 함께 관련 교육을 확대하여 채식 급식을 통해 학령기 아동의 채소류에 대한 긍정적인 인식과 기호도 및 섭취 향상이 이루어져야 할 것이다.

ORCID

최민서: <https://orcid.org/0009-0007-7660-9604>

이윤아: <https://orcid.org/0000-0002-2516-1447>

최미경: <https://orcid.org/0000-0002-6227-4053>

REFERENCES

- Alissa EM, Ferns GA (2017): Dietary fruits and vegetables and cardiovascular diseases risk. *Crit Rev Food Sci Nutr* 57(9):1950-1962
- Al-Ma'aitah A, Tayyem RF (2020): Vegetarian diet: health implications and nutrients' adequacy. *Pak J Nutr* 19(10):468-476
- American Dietetic Association (ADA reports); Dietitians of Canada (2003): Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc* 103(6):748-765
- Bae YJ (2012): 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* 17(4):419-428
- Brouns F (2021): Phytic acid and whole grains for health controversy. *Nutrients* 14(1):25
- Cha BK (2001): A study of nutrient intake states and the prevalence of obesity in buddhist nuns. *Korean J Community Nutr* 6(2):227-233
- Choi KS, Shin KO, Jung TH, Chung KH (2011): A study on the differences in the dietary habits, nutrient intake and health status of vegetarian (lacto-ovo vegetarian) and non-vegetarian Korean elementary school children. *J Korean Soc Food Sci Nu* 40(3):416-425
- Chung EJ, Lee SH, Ahn HS (2009): Vegetable preferences and

- their associations with nutritional knowledge and health-related variables in 5th and 6th grade schoolchildren. *J Korean Diet Assoc* 15(2):83-96
- Dahmani J, Nicklaus S, Grenier JM, Marty L (2022): Nutritional quality and greenhouse gas emissions of vegetarian and non-vegetarian primary school meals: a case study in Dijon, France. *Front Nutr* 9:997144
- De Backer CJ, Hudders L (2014): From meatless Mondays to meatless Sundays: motivations for meat reduction among vegetarians and semi-vegetarians who mildly or significantly reduce their meat intake. *Ecol Food Nutr* 53(6):639-657
- Hercberg S, Chat-Yung S, Chaulia M (2008): The French national nutrition and health program: 2001-2006-2010. *Int J Public Health* 53(2):68-77
- Hong JH, Cho MS (2012): Acceptance of vegetable menus of a school lunch program by high school students in Seoul and its association with health and dietary behavioral factors. *Korean J Food Sci Technol* 44(1):121-134
- Kang EJ (2015): A survey on menu preference and satisfaction regarding the vegetarian diet day of school food service among higher grade elementary school children in Jeju area. Masters degree thesis. Jeju National University. pp.7-46
- Kant AK, Schatzkin A, Block G, Ziegler RG, Nestle M (1991): Food group intake patterns and associated nutrient profiles of the US population. *J Am Diet Assoc* 91(12):1532-1537
- Key TJ, Appleby PN, Rosell MS (2006): Health effects of vegetarian and vegan diets. *Proc Nutr Soc* 65(1):35-41
- Kiely ME (2021): Risks and benefits of vegan and vegetarian diets in children. *Proc Nutr Soc* 80(2):159-164
- Kim MH, Sung CJ (2005): A comparative study of dietary mineral intake status and serum mineral concentrations of postmenopausal vegetarian women with those of the omnivores. *Korean J Nutr* 38(2):151-160
- Kim SH, Kim MS, Lee MS, Park YS, Lee HJ, Kang S, Lee HS, Lee KE, Yang HJ, Kim MJ, Lee YE, Kwon DY (2016): Korean diet: characteristics and historical background. *J Ethn Foods* 3(1):26-31
- Korea Disease Control and Prevention Agency (2022): Korea health statistics 2021: Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES VIII-3). Korea Disease Control and Prevention Agency. Cheongju. pp.103-108
- Ku UH, Seo JS (2005): The status of nutrient intake and factors related to dislike of vegetables in elementary school students. *Korean J Community Nutr* 10(2): 151-162
- Lee KE, Hong WS, Kim MH (2005): Students' food preferences on vegetarian menus served at middle and high schools. *J Korean Diet Assoc* 11(3):320-330
- Lemale J, Mas E, Jung C, Bellaiche M, Tounian P; French-speaking Pediatric Hepatology, Gastroenterology and Nutrition Group (GFHGNP) (2019): Vegan diet in children and adolescents. Recommendations from the French-speaking Pediatric Hepatology, Gastroenterology and Nutrition Group (GFHGNP). *Arch Pédiatr* 26(7):442-450
- Ministry of Health and Welfare (2009). Dietary guidelines for Koreans. Available from: https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10402000000&bid=0009&act=view&list_no=224044. Accessed June 11, 2024
- Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society (2020): Dietary reference intakes for Koreans 2020. Ministry of Health and Welfare. Sejong. pp.x-xvii
- Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society (2022): Dietary reference intakes for Koreans 2020: application. Ministry of Health and Welfare. Sejong. pp.65-72
- Poinsot R, Vieux F, Dubois C, Perignon M, Méjean C, Darmon N (2020): Nutritional quality of vegetarian and non-vegetarian dishes at school: are nutrient profiling systems sufficiently informative? *Nutrients* 12(8):2256
- Rémésy C, Fardet A (2015): The need for eco-vegetarian diets. *World Nutr* 6(9-10):704-710
- Ruby MB (2012): Vegetarianism. A blossoming field of study. *Appetite* 58(1):141-150
- Ruel MT (2003): Operationalizing dietary diversity: a review of measurement issues and research priorities. *J Nutr* 133(11 Suppl 2):3911S-3926S
- Shridhar K, Dhillon PK, Bowen L, Kinra S, Bharathi AV, Prabhakaran D, Reddy KS, Ebrahim S (2014): Nutritional profile of Indian vegetarian diets-the Indian Migration Study (IMS). *Nutr J* 13:55
- Slavin JL, Lloyd B (2012): Health benefits of fruits and vegetables. *Adv Nutr* 3(4):506-516
- Sorenson AW, Wyse BW, Wittwer AJ, Hansen RG (1976): An index of nutritional quality for a balanced diet. New help for an old problem. *J Am Diet Assoc* 68(3):236-242
- Yu SH (2023): The effects of environmental education related to vegetarianism on learner's environmental competency. Masters degree thesis. Seoul National University. pp.i-ii