대한지역사회영양학회지 19(3): 274~282, 2014
http://dx.doi.org/10.5720/kjcn.2014.19.3.274

RESEARCH ARTICLE

권장식사패턴의 수정안 고안 및 적용
- 중학교 2학년 남녀 학생의 식단계획 작성 및 평가 -

이 하 연 · 김 영 남†

한국교원대학교 가정교육과

Revision and Application of the Target Pattern in Food Guidance System
- Administered to 2nd grade middle school students -

Ha Yeon Lee · Youngnam Kim†

Department of Home Economics, Korea National University of Education, Chungwon-gun, Korea

†Corresponding author
Youngnam Kim
Department of Home Economics Education, Korea National University of Education, 250 Taeseongtabyeon-ro, Gangnaemyeon, Cheongwon-gun, Chungcheongbuk-do 363-791, Korea

Tel: (043) 230-3709
Fax: (043) 231-4087
E-mail: youngnam@knue.ac.kr

This research was supported by a 2014 grant from the Korea National University of Education (2014-0079)

Received: May 27, 2014
Revised: June 27, 2014
Accepted: June 27, 2014

ABSTRACT

Objectives: The objective of this study was to revise the target pattern in food guidance system for adolescents' balanced menu planning.

Methods: The food groups in the target pattern were divided into detailed food items, and intake number were assigned to each food items based on the revised standard food composition table. The validity of revised target pattern was examined. Menu planning according to the revised target pattern was made available to 305 male and female middle school students and the nutritional assessment of the menu plan were carried out using SPSS WIN 12.0.

Results: The energy contents, energy contribution ratios of carbohydrate, fat, and protein, and 4 minerals' and 6 vitamins' contents of the revised target pattern were adequate. The average energy contents of the menu planned according to revised target pattern were 400~500 kcal higher than that of the revised target pattern when the revised standard food composition was applied. The energy contribution ratios of fat were 28.9%, close to maximum of acceptable macronutrient distribution range (AMDR) (30%), and that of carbohydrate were 54.5%, lower than minimum of AMDR (55%). The nutrient adequacy ratios (NARs) of calcium and vitamin C were less than 1.0. According to index of nutritional quality (INQ) of food items, kimchi, milk·dairy products, and soybean curd were energy efficient source for calcium, kimchi, fruit, vegetable and seaweed were energy efficient source for vitamin C, with INQ of food items were higher or close to 2.0. Kimchi was the best energy efficient source of calcium and vitamin C.

Conclusions: Revised target pattern based on the adolescent's foods intake was not good enough for balanced menu planning by adolescents, because what they ate and what they wanted to eat were very much different. Detailed guidance for food selection is necessary in each food items.

Korean J Community Nutr 19(3): 274~282, 2014

KEY WORDS revised target pattern, revised standard food composition table, adolescent's menu plan, nutritional assessment

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.

서 론

올바른 식생활은 건강한 삶을 영위하는데 있어서 그 영향력이 매우 크다. 현대인은 물질적 풍요로 인하여 고지방, 고당질 식품들에 과도하게 노출되어 있으며, 이 같은 식생활 환경에 취약한 계층이 청소년이다. 청소년의 대사증후군 같은 질병의 발생 확률을 높이는 요인으로 비만이 있는데, 청소년 비만의 원인으로 특정 영양소에 편중된 식품 선호와 불균형 식사가 지적되고 있다. 올바른 식사는 신체건강 뿐 아니라 정신건강, 사회 활동에도 영향을 미친다. 좋은 식습관은 청소년의 활동성, 지배성, 사회성, 자율성, 사려성 등에 긍정적 영향을 미친다고 한다(Lee 2004). 또한 청소년 시기의 영양소 섭취는 학업성취에도 영향을 주는데, 칼슘, 비타민 A, 리보플라빈의 섭취가 학업성취도와 양의 상관성을 보인 것으로 보고되었다(Han 등 1999).

건강한 식사의 근거가 될 수 있는 영양소 섭취의 기준량으로써 한국영양학회에서는 권장섭취량을 제시하였다. 그런데 권장섭취량은 바람직한 영양소의 섭취량으로 제시되는 반면, 사람들은 영양소가 포함된 식품을 섭취하기 때문에 일반인들이 식단을 계획하고, 자신이 먹은 음식의 영양가를 평가하는 등의 식생활에 권장섭취량을 직접 적용하는 것이 어렵다(Koo 등 2012). 즉 우리가 먹는 식품은 종류가 매우 다양하며, 식품마다 들어 있는 영양소의 종류와 양이 각기 다르기 때문에 필수 영양소 모두를 적정한 수준으로 포함하는 식사를 실천하는 것이 쉽지 않다. 이 같은 어려움을 해결하기 위한 수단으로 마련된 것이 식사구성안이다. 질적, 양적으로 균형을 이루는 올바른 식생활의 실천을 목적으로 식품군 분류, 식품군별 대표 식품의 종류 책정 및 대표 식품의 1인 1회 분량 설정, 권장식사패턴 구성으로 이루어지는 식사구성안이 마련된 것이다(The Korean Nutrition Society 2010). 한편 권장식사패턴의 6개 식품군은 음식재료 중심의 개략적 구분인 반면 우리 음식 중에는 다양한 식품군 소속 식품들을 함께 혼합하여 조리되는 것이 많고 식단은 음식을 중심으로 작성되기 때문에 식단계획에 포함되는 음식의 종류에 따라 에너지 및 영양소 함량에 커다란 차이가 생길 수 있다. 그러나 식품군을 세분화하고, 세부 식품군별로 음식을 선택하는 식단 작성법을 활용하면 에너지 및 영양소의 함량 차이를 감소시킬 수 있을 것으로 짐작된다.

건강한 삶을 영위하는 바람직한 수단으로써 권장식사패턴을 활용하여 식단을 계획하고, 실천하는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다. 권장식사패턴을 적용하여 중학생이 계획한 식단을 평가하였던 연구(Kim 등 2011)에서 에너지 함량은 1,738~3,098 kcal로 최소, 최대 함량 간 차이가 매우 크게 나타났고, 권장식사패턴의 에너지기준량을 초과하는 식단계획이 96.3%로 대부분을 차지하였다. 그리고 많은 식단이 고지방 · 저탄수화물 식단으로 나타났다. 이 같은 문제점들의 해결 방법으로 권장식사패턴의 수정안을 생각하게 되었다. 현재의 곡류, 고기 · 생선 · 계란 · 콩류, 채소류, 과일류, 우유 · 유제품류, 유지 · 당류의 6개 군으로 분류되어 있는 권장식사패턴(The Korean Nutrition Society 2010)의 식품군을 보다 상세히 세분화하여 섭취횟수를 부여한다면 식단계획 간 에너지 함량의 편차를 줄이고, 탄수화물, 단백질, 지방 에너지분율의 불균형 완화 및 우리 국민의 섭취량 부족으로 지목되는 칼슘(Ministry of Health & Welfare 등 2012)의 함량 증가를 기대할 수 있을 것으로 판단한다.

따라서 본 연구는 권장섭취패턴 수정안을 고안하고, 권장섭취패턴 수정안을 적용하여 중학생으로 하여금 식단을 계획하도록 한 다음, 작성된 식단계획의 영양 적정성을 평가하는 방법으로 권장식사패턴 수정안의 적용 가능성을 조사하고자 한다. 학교 현장에서 식단 작성 관련 학습이 중학교 2학년 가정교과를 통하여 이루어지기 때문에 중학교 2학년 학생을 대상으로 연구를 수행하고자 한다.

연구 방법

1. 권장식사패턴 수정안의 고안

권장식사패턴의 수정안은 권장식사패턴의 고안 절차를 적용하여 마련하였다(The Korean Nutrition Society 2010).

그리고 권장식사패턴 수정안의 타당성 여부를 확인하는 방법으로 세부 식품군별 대표영양가 수정표를 적용하여 권장식사패턴 수정안의 에너지 함량, 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지분율, 무기질과 비타민의 NAR(nutrient adequacy ratio: 영양소적정섭취비)(Gibson 1990)을 산출하였다.

2. 권장식사패턴 수정안의 적용

중학교 2학년 남·여 학생을 대상으로 권장식사패턴 수정안을 적용하여 식단을 계획하도록 하고, 이들이 작성한 식단계획에 대한 영양평가를 실시하는 방법으로 권장식사패턴 수정안을 평가하였다.

1) 연구 참여자

연구 참여자는 광주지역 S중학교 남 · 여 학생으로, 설문지를 활용하여 연구를 수행하였다. 연구자가 학교를 방문하여 연구 참여자에게 연구의 목적과 설문지 작성의 주의사항

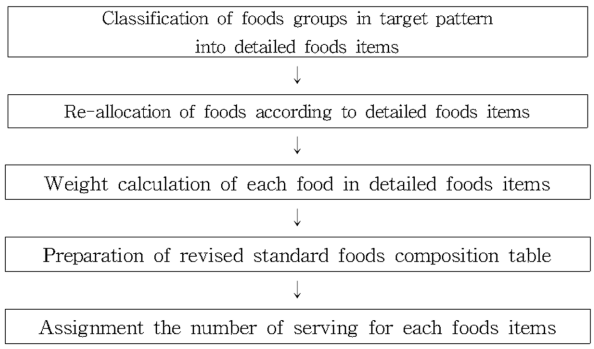

Fig. 1. The processing steps of revising the target pattern.

을 설명하였고, 설문지 작성 완료 후 수거하였다. 배부하였던 400부 가운데 응답이 미비하였던 설문지를 제외하고 남학생 138부, 여학생 167부 총 305부(76.3%)를 분석하였다.

2) 조사 도구 및 방법

식단계획 시 세부 식품군별로 배정된 섭취횟수에 해당하는 수의 음식명을 설문지에 기입하도록 하였으며, 음식을 구성하는 식재료의 종류와 재료별 배합 비율, 음식의 실제 섭취량에 대한 연구 참여자의 인지 여부 및 부정확한 인지 가능성을 이유로 식단계획 시 음식명만을 제시하도록 하였다. 그리고 참고 자료로 CAN Pro 3.0에 제시된 음식명을 세부 식품군별로 정리하여 제공하였으며, 섭취횟수가 2회 이상인 세부 식품군의 경우 음식의 중복 선택을 허용하였다.

CAN-pro 3.0을 이용하여 식단계획의 에너지와 영양소 함량(칼슘, 인, 철, 아연, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 B_6)을 산출하였으며, 에너지분율, NAR, INQ(index of nutritional quality: 영양밀도지수)(Gibson 1990)를 분석하는 방법으로 식단계획의 영양평가를 실시하였다. 에너지 및 영양소 함량은 CAN Pro에의 표준 레시피, 1인 1회 분량을 적용하여 계산하였다.

3) 통계 처리

SPSS WIN 12.0을 이용하여 data를 처리하였고, 빈도와 %, 평균과 표준편차, t-값을 산출하였다. 남 · 여 학생의 섭취횟수가 다른 생선류와 콩류는 섭취횟수를 반영하여 남 · 여 간 차이를 비교하였다.

결 과

1. 권장식사패턴 수정안 고안

1) 식품군의 식품품목별 세분화

한국인 영양섭취기준에 제시된 권장식사패턴의 6개 식품군을 각 군에 포함되어 있는 식품품목을 토대로 재분류하였다. 즉 곡류군은 밥류, 빵류, 떡류의 3개 품목으로 세분하였고, 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류군은 고기류, 어패류, 난류, 콩류의 4개 품목으로, 채소군은 김치류, 채소, 해조류, 버섯류의 4개 품목으로 세분하였다.

2) 세부 식품군별 대표영양가 수정표 작성

권장식사패턴의 수정안 작성을 위하여 마련한 세부 식품군별 대표영양가 수정표를 Table 1에 제시하였다.

고기 · 생선 · 달걀 · 콩류 식품군의 육류, 어패류, 난류, 콩류 품목의 대표영양가 수정표를 보면, 에너지, 단백질, 칼슘 함량에서 품목 간 차이를 확인할 수 있었다. 에너지 함량은 고기류가 127.6 kcal로 콩류 63.6 kcal의 2배 수준이었으며, 어패류, 난류와 비교하여 30~40 kcal 많았다. 단백질 함량은 육류와 어패류가 12 g 내외로 비슷하였으며, 난류와 콩류는 7 g 내외로 육류, 어패류보다 4~5 g 적었다. 반면 칼슘은 육류가 가장 적어 5.5 mg이었고, 난류 28.4 mg, 어패류 60.7 mg, 콩류 124.8 mg 순으로 차이가 크게 나타났다. 채소군의 경우 김치류, 채소, 버섯류, 해조류 품목의 에너지 함량을 살펴보았을 때 해조류가 가장 적은 5.4 kcal이었으며, 김치류와 버섯류는 각각 8.8 kcal, 8.5 kcal로 비슷하였고, 채소는 16.0 kcal이었다. 칼슘의 경우 김치류와 채소는 20 mg을 초과하였으나 버섯류는 0.1 mg으로 가장 적어서 별도의 식품군으로 구분하지 않고 채소에 포함시키는 것으로 결정하였다.

3) 세부 식품군별 섭취횟수 배정

권장식사패턴 수정안의 세부 식품군별 섭취횟수 배분 실태를 Table 2에 제시하였다.

권장식사패턴 수정안에서의 세부 식품군별 섭취횟수는 권장식사패턴의 식품군별 섭취횟수 배분에 기초하였으며, 즉 식품군별 섭취횟수는 동일하며, 다만 세부 품목별로 재배분하였다. 곡류 식품군의 경우 섭취횟수가 남학생은 4회 여학생은 3회 배정되어 있는데, 여학생은 3끼니 식사섭취를 고려하여 빵 또는 떡의 섭취를 배제하였고, 남학생의 경우에는 밥 3회, 빵 또는 떡 1회를 임의 배정하였다. 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류 식품군은 남학생의 경우 섭취횟수 6회를 육류 1회, 어패류 2회, 난류 1회, 콩류 2회로 구분하여 배정하였고, 여학생의 섭취횟수 4회는 4개 식품품목 모두에 각각 1회씩 배정하였다. 그리고 채소류 식품군의 총 섭취횟수 7회의 경우에는 남녀 동일하게 김치류 3회, 채소 3회, 해조류 1회씩 배정하였다. 간식으로 과일류와 우유 · 유제품류는 권장식사패턴과 동일하게 2회씩 배정하였다.

Table 1. The revised standard food composition table for the design of revised target pattern in food guidance system

			Energy (kcal)	Protein (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)
Grain	Cooked rice		314.1[1]	6.1	13.0	70.0	1.3	1.4
	Bread		306.8	8.3	59.5	118.6	1.3	0.8
	Rice cake		297.4	6.1	13.2	71.9	1.8	0.7
Meat·fish·egg·legume	Meat		127.6	12.1	5.5	109.4	1.0	1.3
	Fish·shell fish		87.4	11.9	60.7	141.8	1.1	0.5
	Egg		94.9	7.6	28.4	101.4	1.1	0.6
	Legume		63.6	6.7	124.8	72.8	2.1	0.6
Vegetable	Kimchi		8.8	0.9	22.0	22.3	0.3	0.1
	Vegetable	Vegetable	16.0	1.2	27.4	25.1	0.7	0.2
		Mushroom	8.5	0.8	0.1	1.4	1.0	0.2
		Sub-total	16.0	1.2	27.4	25.1	0.7	0.2
	Seaweed		5.4	0.6	20.2	12.2	0.7	0.2
			Vitamin A (μgRE)	Vitamin C (mg)	Thiamin (mg)	Riboflavin (mg)	Niacin (mgNE)	Vitamin B_6 (mg)
Grain	Cooked rice		0.0	0.0	0.11	0.03	1.4	0.11
	Bread		12.9	0.3	0.10	0.15	1.2	0.07
	Rice cake		0.0	0.0	0.03	0.02	1.7	0.39
Meat·fish·egg·legume	Meat		11.3	2.1	0.17	0.10	3.7	0.26
	Fish·shell fish		17.4	0.6	0.07	0.17	2.8	0.13
	Egg		96.2	0.0	0.06	0.16	0.1	0.06
	Legume		0.0	0.0	0.04	0.03	0.6	0.04
Vegetable	Kimchi		42.0	7.2	0.03	0.03	0.3	0.08
	Vegetable	Vegetable	129.3	12.9	0.06	0.05	0.5	0.14
		Mushroom	0.0	1.0	0.07	0.09	1.4	0.04
		Sub-total	129.3	12.9	0.06	0.05	0.5	0.14
	Seaweed		72.1	4.1	0.02	0.05	0.3	0.00

1) Amount per single serving size
Energy and nutrients content of fruit and milk·dairy products in revised standard food composition table were not shown because those are same as standard food composition table

Table 2. Assignment of serving number for the revised target pattern

		Male		Female	
		Revised target pattern	Target pattern[1]	Revised target pattern	Target pattern[1]
Grain	Cooked rice	3	4	3	3
	Bread or Rice cake	1		0	
Meat·fish·egg·legume	Meat	1	6	1	4
	Fish·shell fish	2		1	
	Egg	1		1	
	Legume	2		1	
Vegetable	Kimchi	3	7	3	7
	Vegetable	3		3	
	Seaweed	1		1	
Fruit		2	2	2	2
Milk·Dairy products		2	2	2	2

1) The Korean Nutrition Society (2010)

4) 권장섭취패턴 수정안의 타당성 조사

세부 식품군별로 배정한 섭취횟수와 세부 식품군별 대표 영양가표 수정표에 근거하여 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지분율, 에너지 함량을 계산하였으며, 그 결과를 Table 3에

제시하였다.

빵 1회 섭취를 포함하는 남학생의 식단계획의 경우 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지분율이 각각 58%, 20%, 21%로 확인되었고, 떡 1회 섭취를 포함하는 식단계획은 에너지분율이 각각 62%, 19%, 19%로 2가지의 경우 모두 AMDR(Acceptable macronutrient distribution range: 에너지적정비율)을 벗어나지 않았으며, 단백질 함량은 최고수준에 근접하는 것으로 나타났다. 여학생의 경우에는 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지분율이 각각 62%, 18%, 20%로 남학생과 별다른 차이가 없었으며, 3가지 영양소 모두 AMDR을 벗어나지 않았다.

권장식사패턴 수정안과 권장식사패턴의 에너지 함량과 NAR 1.0 미만의 영양소에 대한 NAR 산출 결과를 Table 4에 제시하였다.

세부 식품군별로 배정된 섭취횟수와 세부 식품군별 대표영양가표 수정표에 근거하여 에너지 함량 산출 결과, 빵을 1회 포함시키는 남학생의 식단계획은 2,429 kcal, 떡을 1회 포함시키는 남학생의 식단계획은 2,420 kcal, 여학생의 식단계획은 1,895 kcal로 나타났으며, 대표영양가표에 근거하여 산출한 권장식사패턴의 에너지 함량 2,565 kcal, 1,968 kcal과 비교하여 다소나마 적은 것으로 확인되었다(남학생 140 kcal, 여학생 70 kcal). 그리고 4종류 무기질(칼슘, 인, 철, 아연)과 6종류 비타민(비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 B_6)의 NAR 산출 결과, 여학생의 권장식사패턴 수정안만 칼슘과 인 함량에 한하여 권장섭취량을 충족시키지 못하는 것으로 나타났으며(칼슘 NAR = 0.96, 인 NAR = 0.98), 그 외의 영양소는 남녀 모두 권장섭취량을 충족시키는 것으로 확인되었다.

2. 권장식사패턴 수정안의 적용(식단계획의 평가)

1) 식단계획의 에너지 함량 평가

권장식사패턴 수정안을 적용하여 작성한 식단계획의 에너지 함량 조사 결과를 Table 5에 제시하였다.

남 · 여 중학생의 에너지필요추정량 2,400 kcal, 2,000 kcal을 기준하였을 때 에너지 함량이 미달되는 식단계획은 여학생 2인 뿐이었으며, 반면 140% 이상의 식단계획은 남

Table 3. The energy contribution ratio of carbohydrate, protein, and fat in revised target pattern by the revised standard food composition table

		Carbohydrate (%)	Protein (%)	Lipid (%)	Energy (kcal)
Male	Bread choice	58[1]	20	21	2,429
	Rice cake choice	62	19	19	2,420
Female		62	18	20	1,895
AMDR for adolescent[1]		55~70	7~20	15~30	

1) The Korean Nutrition Society (2010)

Table 4. The energy contents and NAR of calcium and phosphorous in revised target pattern and target pattern

		Revised target pattern[1]			Target pattern[2]		
		Energy (kcal)	NAR		Energy (kcal)	NAR	
			Ca	P		Ca	P
Male	Bread	2,429	1.00	1.00	2,565	0.94	1.00
	Rice cake	2,420	1.00	1.00			
Female		1,895	0.96	0.98	1,968	0.83	1.00

1) Calculation based on the standard food composition table (The Korean Nutrition Society 2010)
2) Calculation based on the revised standard food composition table (Table 1)
NARs of other nutrients analyzed(Fe, Zn, vitamin A, vitamin C, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B_6) are all ≥ 1.0.

Table 5. The energy content of menu planned according to the revised target pattern

% of adolescents' EER[1]	Distribution					Mean ± SD
	< 100	100 ≤ < 120	120 ≤ < 140	140 ≤	Total	
Male	0 (0.0)[2]	12 (8.7)	95 (68.8)	31 (22.5)	138 (100.0)	2,819 ± 296
Female	2 (1.2)	60 (35.9)	95 (56.9)	10 (6.0)	167 (100.0)	2,479 ± 215
Total	2 (0.7)	72 (23.6)	190 (62.3)	41 (13.4)	305 (100.0)	

1) Male: 2,400 kcal; Female: 2,000 kcal
2) N (%)

학생 31인과 여학생 10인이 있었다. 식단계획이 62.3%는 에너지필요추정량의 120%~140%에 해당하는 것으로 조사되었다. 남학생이 작성한 식단계획의 에너지 함량 평균은 2,819 kcal, 여학생의 식단계획은 2,479 kcal로 나타났다.

탄수화물, 단백질, 지방의 에너지분율 분석 결과를 Table 6에 제시하였다.

남학생이 작성한 식단계획의 경우 탄수화물: 단백질: 지방의 에너지분율은 51.80: 17.83: 30.74, 여학생은 56.67: 16.79: 27.40으로 나타났다. 단백질과 지방 에너지분율은 남학생의 식단계획이, 탄수화물 에너지분율은 여학생의 식단계획이 높았다($p < 0.001$). 탄수화물의 경우 AMDR의 최저 수준인 55% 미만의 식단계획이 49.1%나 되었으며, 지방은 AMDR 최고 수준인 30%를 초과하는 식단계획이 36.4%를 차지하였다. 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지분율이 AMDR에 해당하는 식단계획은 각각 50.9%, 93.1%, 63.6%로 분석되었다.

2) 식단계획의 무기질과 비타민 함량 평가

분석대상 영양소 중 NAR 1 미만인 칼슘과 비타민 C의 NAR 분석결과를 Table 7에 제시하였다.

칼슘의 NAR은 남학생 0.99, 여학생 0.97, 비타민 C는 각각 0.99, 0.96으로 모두 여학생의 식단계획이 남학생보다 낮은 것으로 확인되었다. 비타민 C의 경우 개인차가 크게 나타났으며, 특히 여학생 식단은 최대, 최소 함량 간 차이가 6배나 되었다.

칼슘과 비타민 C의 세부 식품군별 INQ 산출결과를 Table 8에 제시하였다.

칼슘과 비타민 C 모두 INQ가 가장 높은 세부 식품군은 김치류, 가장 낮은 세부 식품군은 곡류인 것으로 나타났다. 남녀 모두 INQ 1.0 미만의 세부 식품군으로 칼슘의 경우 곡류, 육류, 난류가 있었으며, 비타민 C의 경우에는 곡류, 고기 · 생선 · 계란 · 콩류의 모든 세부 식품군, 즉, 육류, 어패류, 난류, 콩류, 그리고 우유 · 유제품류가 있었다. 채소류 세부 식품군은 칼슘과 비타민 C의 INQ가 모두 높았으며, 과일

Table 6. The energy distribution ratio of carbohydrate, protein and fat in the menu planned according to the revised target pattern

Carbohydrate	Distribution				Mean ± SD	t-value
	< 55%	55~70%	> 70%	Total		
Male	102 (73.9)[1]	36 (26.1)	0	138 (100.0)	51.80 ± 3.87	−12.799***
Female	48 (28.7)	119 (71.3)	0	167 (100.0)	56.67 ± 3.03	
Total	150 (49.1)	155 (50.9)	0	305 (100.0)	54.47 ± 4.20	
Protein	Distribution				Mean ± SD	t-value
	< 7%	7~20%	> 20%	Total		
Male	0	120 (87.0)	18 (13.0)	138 (100.0)	17.83 ± 1.77	5.133***
Female	0	164 (98.2)	3 (1.8)	167 (100.0)	16.79 ± 1.47	
Total	0	284 (93.1)	21 (6.9)	305 (100.0)	17.26 ± 1.69	
Fat	Distribution				Mean ± SD	t-value
	< 15%	15~30%	> 30%	Total		
Male	0	61 (44.3)	77 (55.7)	138 (100.0)	30.74 ± 3.51	8.153***
Female	0	133 (79.6)	34 (20.4)	167 (100.0)	27.40 ± 3.59	
Total	0	194 (63.6)	111 (36.4)	305 (100.0)	28.91 ± 3.92	

1) N (%)
***: $p<0.001$

Table 7. NAR of the nutrients with less than 1 and ranges of their RNI multiple in the menu planned according to the revised target pattern

	NAR			Extent of RNI multiple	
	Male	Female	t-value	Male	Female
Calcium	0.99 ± 0.03[1]	0.97 ± 0.05	3.821***	0.77~2.17	0.71~1.59
Vitamin C	0.99 ± 0.06	0.96 ± 0.07	2.606*	0.66~3.12	0.60~3.54

1) Mean ± SD
*: $p < 0.05$, ***: $p < 0.001$
NARs of other nutrients analyzed (P, Fe, Zn, vitamin A, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B_6) are all ≥ 1.0.

Table 8. INQ of calcium and vitamin C of the menu planned according to the revised target pattern

		Ca			Vitamin C		
		Male	Female	t-value	Male	Female	t-value
Grain	Cooked rice	0.11 ± 0.03[1]	0.10 ± 0.03	2.342*	0.04 ± 0.09	0.04 ± 0.08	−1.174
Meat·fish·egg·legume	Meat	0.21 ± 0.13	0.21 ± 0.13	−0.039	0.67 ± 0.74	0.70 ± 0.65	−0.467
	Fish·shell fish	1.03 ± 0.66	0.86 ± 0.70	2.144[2]*	0.89 ± 0.65[2]	1.03 ± 1.51	−1.018[2]
	Egg	0.79 ± 0.41	0.88 ± 0.46	−1.690	0.22 ± 0.17	0.22 ± 0.13	0.325
	Legume	2.01 ± 0.60	1.93 ± 1.16	0.714[2]	0.69 ± 0.32	0.70 ± 0.44	−0.388[2]
Vegetable	Kimchi	5.07 ± 0.99	4.50 ± 0.89	5.348***	18.59 ± 3.94	14.47 ± 3.00	10.098***
	Vegetable	1.31 ± 0.69	1.35 ± 0.66	−0.542	3.20 ± 2.29	3.01 ± 2.14	0.784
	Seaweed	1.69 ± 1.28	1.84 ± 1.67	−0.903	2.51 ± 2.07	1.95 ± 1.67	2.625
Fruit		1.07 ± 0.75	1.17 ± 0.72	−1.199	11.16 ± 14.25	10.94 ± 13.80	0.126
Milk·Dairy product		2.66 ± 0.74	2.38 ± 0.75	3.251*	0.19 ± 0.22	0.21 ± 0.28	−0.653

1) Mean ± SD
2) Values were calculated based on the nutrient contents of male students dividing by 2 (because of 2 servings assignment for male)
*: $p < 0.05$, ***: $p < 0.001$

류, 유유·유제품류 품목은 각각 에너지 함량 대비 비타민 C, 칼슘의 훌륭한 급원으로 나타났다.

고 찰

권장식사패턴의 6개 식품군은 음식재료에 따른 구분이며, 식단은 여러 가지 재료가 혼합되어 조리되는 음식을 중심으로 작성한다. 따라서 동일한 식품군의 음식이라 하더라도 종류에 따라 에너지 및 영양소의 함량에 차이가 있을 수 밖에 없다. 권장식사패턴에 따라 작성된 식단계획들 간의 에너지 및 영양소의 함량 차이를 줄여보고자 본 연구를 수행하였다. 한국인 영양섭취기준에 제시된 권장식사패턴의 6개 식품군 가운데 곡류군, 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류군, 채소류군의 3개 식품군을 각 식품군별 품목에 근거하여 세분하였다(The Korean Nutrition Society 2010). 곡류군은 곡류, 면류, 떡류, 빵류, 씨리얼류, 감자류, 기타의 7개 품목으로 구분되어 있는데, 한국인 일상식은 곡류를 재료로 지은 밥과 반찬으로 구성되기 때문에(Kim & Kang 2007) 면류, 씨리얼류, 감자류, 기타는 주식이 아닌 식품으로 간주하여 제외시켰다. 면류는 곡류이면서 주식으로 섭취하기도 하지만, 면류를 주식으로 하는 상차림에서는 흔히 부식의 수가 제한되기 때문에 제외시켰다. 따라서 곡류는 곡류(밥류), 빵류 또는 떡류의 세부 식품군으로 분류하였다. 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류군은 육류, 어패류, 난류, 콩류, 견과류의 5개 품목으로 구분되어 있는데, 견과류는 부식으로 활용되는 경우가 많지 않다고 판단하여 제외시켰다. 그리고 고기 · 생선 · 계란 · 콩류군의 품목 중 고기류는 청소년들이 선호하는 식품으로 섭취빈도조사에서 다른 연령군에 비하여 빈도가 높은 것으로 나타나(Ministry of Health & Welfare 2012) 고기 · 생선 · 계란 · 콩류군의 1개 식품군으로 묶을 때 고기류 음식을 집중적으로 선택할 가능성이 있다. 고기류는 고기·생선·계란 · 콩류군의 다른 식품품목과 비교하여 고칼로리, 고단백, 저칼슘 음식이기 때문에 식품품목으로 세분화하여 섭취횟수를 배정함으로써 육류의 섭취를 제한하고 동시에 칼슘 함량이 상대적으로 높은 생선류, 난류, 콩류 음식도 선택하도록 하는 것이 바람직한 식단계획 방안임을 확인할 수 있었다. 채소류는 채소, 해조류, 버섯류의 3개 품목으로 구분되어 있는데, 김치는 우리 식탁에서 빠질 수 없는 대표 반찬인 동시에, 칼슘 같은 부족되기 쉬운 영양소의 INQ가 매우 높은 식품이기 때문에(Kim & Kim 2013) 분류의 필요성이 인정된다. 해조류는 에너지 및 단백질 함량이 다른 채소류와 비교하여 낮기 때문에 분류의 필요성이 인정되지만, 버섯류는 칼슘이 풍부하지 않는 것으로 나타나 별도 구분하지 않고 채소에 포함시키는 것으로 결정하였다.

대표영양가표에서 채소의 경우 버섯류를 구분하였을 때와 포함시켰을 때(sub−total)의 에너지 및 무기질과 비타민 함량이 동일하였다. 그 이유는 대표영양가표 산출에 적용되었던 채소류 품목의 식품은 33종이었던 반면 버섯류 식품은 4종에 불과하며, 채소류 품목의 전국섭취량은 184.7 g인 반면 버섯류 전국섭취량은 4.2 g으로(The Korean Nutrition Society 2010) 많은 차이가 있었기 때문에 버섯류의 포함여부와 상관없이 채소류 품목의 에너지 및 무기질과 비타민 함량이 동일하게 계산된 것이다.

고기 · 생선 · 달걀 · 콩류 식품군의 섭취횟수 배정에 있어 다양한 식품을 골고루 섭취하는 것이 바람직하다는 것에 근거하여(Koo 등 2012) 육류, 어패류, 난류, 콩류에 섭취횟

수를 모두 배정하였으며, 남학생의 섭취횟수 6회는 육류와 난류 각각 1회씩, 어패류와 콩류 각각 2회씩 배정하였는데, 이는 청소년이 선호하는 육류 섭취를 제한하고, 우리국민이 부족한 영양소로 지목되는 칼슘이 상대적으로 풍부한 어패류와 콩류를 2회 배정한 것이다. 채소류 식품군의 총 섭취횟수 7회는 남녀 동일하게 김치류 3회, 채소 3회, 해조류 1회 배정하였는데, 반상차림에 있어 김치는 국과 함께 반찬의 가짓수에도 포함되지 않는 기본 부식임을 고려하여(Kim & Kang 2007) 3끼니 3회 배정한 것이며, 해조류는 초과 섭취가 염려되는 에너지와 단백질 함량이 김치류와 채소류보다 다소 적다는 대표영양가표 수정표에 근거하여 1회 배정한 것이다.

권장식사 패턴 수정안과 권장식사패턴의 에너지 및 영양소 함량 비교에 있어 에너지 함량은 수정안이 적었고, NAR 1.0 미만이었던 칼슘의 경우 NAR이 향상되었으며, 특히 남학생은 권장식사패턴 수정안의 경우 칼슘이 권장섭취량을 초과하는 것으로 나타나 수정안의 우수성을 확인할 수 있었다. 수정안의 경우 인의 NAR이 여학생은 0.98로 권장섭취량에 미치지 못하는 것으로 나타났으나, 인은 거의 모든 동·식물성 식품에 들어있기 때문에 결핍증이 발생하는 일은 매우 드물며(Koo 등 2012), 우리 국민이 권장섭취량을 초과하여 섭취하는(167% 섭취) 영양소일 뿐 아니라(Ministry of Health & Welfare 등 2012), 권장섭취량이라 함은 대부분 사람들의 필요량을 초과하는 양이기 때문에(The Korean Nutrition Society 2010) 여학생의 NAR 0.98은 염려하지 않아도 된다고 판단된다.

수정안을 적용하여 남학생이 작성한 식단계획의 에너지 함량 평균은 2,819 kcal, 여학생의 식단계획은 2,479 kcal로, 대표영양가표 수정표를 적용하였던 남학생의 식단계획 2,420 kcal, 여학생의 식단계획 1,895 kcal와 비교하여 각각 399 kcal, 584 kcal 많았다. 대표영양가표 수정표 역시는 우리 국민의 섭취량에 근거하여 작성된 것으로, 학생이 기호가 반영되어 작성된 식단계획과 차이가 나타난 것으로 해석되며, 즉 선택한 음식이 실제로 섭취하는 음식보다 고 칼로리 음식임을 짐작할 수 있다. 권장식사패턴 수정안을 적용하였던 본 연구의 여중생 식단계획의 2,479 kcal는 권장식사패턴을 적용하였던 여중생의 식단계획의 에너지 함량 2,293 kcal(Kim 등 2011) 보다도 186 kcal나 많았다. 즉 식품군의 세분화가 에너지 함량 저하에는 효과가 없었던 것으로 나타났다. 그러나 권장식사패턴 수정안을 적용하였던 본 연구와 권장식사패턴 적용 연구에서의 여학생 식단계획 에너지 함량 변이계수를 비교하였을 때, 각각 8.7%와 10.7%로 권장식사패턴 수정안을 적용하였던 본 연구가 3.0%p 낮은 것으로 조사되어 식품군의 세분화 방법이 개개인의 식단계획 간 에너지 함량 차이를 줄이는 효과를 초래한 것이 아닌가 추측해 볼 수 있다. 매 끼니별로 주식으로 밥, 기본 부식으로 국 또는 찌개류, 김치류 각각 1가지씩, 그리고 부식으로 고기 · 생선 · 계란 · 콩류 반찬과 채소반찬 각각 1가지씩 추가하는 일상식 상차림의 3끼니와 간식으로 우유·유제품과 과일을 각각 2회씩 배정하는 방법을 적용하여 중학교 2학년 여학생을 대상으로 식단을 계획하도록 하였을 때 에너지 함량은 2,403 kcal로(Kim & Kim 2013) 본 연구에서의 권장식사패턴 수정안을 적용하였던 여학생의 식단계획과 유사하였다.

남학생이 작성한 식단계획의 탄수화물 에너지분율 51.80%는 AMDR 최저 수준 55%에 미달되며, 지방 에너지분율 30.74%는 AMDR 최고 수준 30%를 초과하고 있으며, 탄수화물의 AMDR 최저 수준에 미치지 못하는 식단계획이 73.9%, 지방의 AMDR 최고 수준을 초과하는 식단계획이 55.7%로 나타나 고지방 · 저탄수화물 식이의 심각성을 확인할 수 있다. 남학생만큼 심각한 수준은 아니지만 여학생의 경우에도 탄수화물의 AMDR 최저 수준에 미치지 못하는 식단계획이 28.7%, 지방의 AMDR 최고 수준을 초과하는 식단계획이 20.4%로 나타나 오늘의 청소년들은 저탄수화물·고지방 식이를 선호하는 것으로 나타났다. 일상식 패턴을 적용하였던 여중생 연구(Kim & Kim 2013)에서의 탄수화물 에너지분율은 남학생(53.6%)이 여학생(55.3%)보다 낮았으며, 본 연구에서도 남학생(51.8%)이 여학생(56.7%) 보다 낮았다. 본 연구에서의 지방 에너지분율은 남학생 30.7%, 여학생 27.4%로 여학생이 3.3%p 낮았는데, Kim & Kim(2013) 연구에서도 각각 28.5%, 26.9%로 여학생이 낮았다. 여학생의 지방 에너지분율은 Kim 등(2011)의 연구 27.7%, 본 연구 27.4%, Kim & Kim(2013) 연구 26.4%로 차이가 없었다. 단백질의 에너지분율은 남 · 여학생 모두 17% 내외로 유사하였으며, Kim 등(2011)의 여중생 17.2%, Kim & Kim(2013)의 여중생 17.7%로 3개 연구에서의 단백질 에너지분율이 모두 유사하였다. Kim & Kim(2013) 연구와 Kim 등(2011)의 연구도 본 연구와 마찬가지로 조사 대상자는 음식의 명칭만 나열하는 방법으로 식단을 계획하였으며, CAN Pro의 레시피와 1인 1회 분량을 적용하여 영양 분석을 수행하였던 점에서 동일한 형식의 연구이다. 2011년 국민건강조사에서의 우리 국민 섭취실태 분석 결과는 탄수화물 65.8%, 지방 19.6%, 단백질 14.6%(Ministry of Health & Welfare 등 2012)로 중학생에게 임의로 음식을 선택하도록 한 식단계획의 에너지분율과 차이가 있었다.

비타민 C의 경우 권장식사패턴과 권장식사패턴 수정안에서 모두 NAR이 1.0 이상의 충분한 영양소로 분석되었으나, 수정안을 적용하여 작성된 중학생의 식단계획에 대한 분석 결과, 남학생 0.99, 여학생 0.96으로 권장섭취량에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 권장식사패턴을 적용하여 여중생이 작성한 식단계획에서도 비타민 C의 NAR이 0.98로(Kim 등 2011) 본 연구에서와 마찬가지로 권장섭취량에 미달하는 것으로 나타났다. 우리 국민의 비타민 C 섭취량은 권장섭취량의 100%를 초과하는 것으로 보고되었는데(Ministry of Health & Welfare 등 2012), 실제로 섭취하는 양과 청소년의 식단계획에서의 비타민 C 함량은 차이가 있었다.

요약 및 결론

균형 잡힌 영양섭취의 실천 방안으로 한국 영양학회에서 식사구성안을 제시하고 있다. 식사구성안(권장식사패턴)이라 함은 식품군별로 배정된 섭취횟수에 근거하여 식단을 작성하는 것인데, 식단은 보통 식품이 아닌 음식을 기본으로 작성되기 때문에 권장식사패턴을 바탕으로 식단을 계획하더라도 에너지 및 영양소 함량의 과부족이 생길 수 있다. 이 같은 문제점을 다소나마 개선하기 위해 본 연구는 권장섭취패턴의 수정안을 고안하고, 이를 적용하여 작성된 남, 여 중학생의 식단계획에 대한 영양평가를 수행하는 방법으로 권장섭취패턴의 수정안의 적용 가능성을 검토하였다.

1. 권장식사패턴의 수정안은 권장식사패턴의 5개 식품군(곡류, 고기 · 생선 · 계란 · 콩류군, 채소군, 과일군, 우유 · 유제품군)을 12개의 세부 식품군으로 구분하고, 세부 식품군별 대표영양가표 수정표 작성, 세부 식품군별 섭취횟수 배정의 절차를 적용하여 작성하였다.

대표영양가표 수정안을 적용하여 작성한 권장식사패턴 수정안의 경우 에너지 함량은 권장식사패턴보다 낮았으며, 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지분율은 모두 AMDR의 범위에 해당하였고, 비타민과 무기질 함량은 모두 권장섭취량을 충족시키는 것으로 나타났다. 따라서 권장식사패턴 수정안은 타당한 식사구성안으로 판정되었다.

2. 권장식사패턴 수정안을 활용하여 작성된 식단계획의 에너지 함량 분석 결과 남학생 2,819 kcal, 여학생 2,479 kcal로, 남 · 여학생 모두 에너지필요추정량을 400~500 kcal 초과하는 에너지 과잉으로 나타났다. 에너지 영양소의 에너지분율 산출 결과, 남학생의 경우 탄수화물은 AMDR의 최저 수준인 55%에 미치지 못하였고, 반면 지방은 AMDR의 최고 수준 30%를 초과하였으며, 여학생은 탄수화물, 단백질, 지방 모두 AMDR의 범위를 벗어나지 않았다. 식단계획의 영양소 함량 평가 결과, 칼슘과 비타민 C가 권장섭취량에 미달하였으며 나머지 영양소는 모두 NAR이 1.0 이상, 즉 권장섭취량을 충족시키는 것으로 나타났다.

세부 식품군별 INQ 산출 결과, 칼슘은 김치류와 우유 · 유제품류, 콩류, 비타민 C는 김치류, 과일류, 채소, 해조류가 높았는데, 김치류는 다른 식품품목에 비하여 칼슘과 비타민 C 모두 INQ가 월등히 높은 것으로 확인되었다.

본 연구를 통해 개인 기호에 의존하여 중학생 연령층이 식단을 계획하는 경우 식품군의 세분화만으로는 고에너지, 고지방, 저탄수화물 식이의 바람직한 해결이 이루어질 수 없는 것으로 나타났으며, 따라서 음식 선택에 대한 지침 마련 또는 교육이 필요할 것으로 본다.

References

Gibson RS (1990): Principles of nutritional assessment, Oxford University Press, New York, Oxford, pp.143-145

Han SS, Kim HY, Kim WK, Oh SY, Won HS, Lee HS, Jang YA, Kim SH (1999): The relationships among household characteristics, nutrient intake status and academic achievements of primary, middle and high school students. *Korean J Nutr* 32(6): 691-704

Kim AR, Kim MJ, Kim YN (2011): Nutritional assessment of menu plan prepared according to the target pattern - Menu prepared by home economics teachers and middle-school girls -. *Korean J Community Nutr* 16(3): 375-385

Kim JO, Kim YN (2013): Assessment of menu plan prepared by middle school students according to ordinary meal pattern and single serving size. *Korean J Community Nutr* 18(4): 333-343

Kim SH, Kang BN (2007) Worldwide dietary life and food culture, Daewnagsa, Seoul, pp.166-169

Kim YS, Kim BR (2012): A study on nutrition knowledge, dietary behaviors and evaluation of nutrient intakes of high school female students in Chuncheon area by frequency of breakfast. *J Korean Home Econ Educ Assoc* 24(4): 91-104

Koo JO, Lim HS, Yoon JS, Lee AR, Lee JH (2012): Understanding basic nutrition. Powerbook, Seoul, pp.17-30, 210-212

Lee SC (2004): Relationship between the dietary habits of middle school girls and their personality and school grades. Dissertation, Korea National University of Education, pp.73-74

Ministry of Health & Welfare, Korea Centers for Desease Control & Prevention (2012): Korea Health Statistics 2011 : Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-2). Cheongwon. Available from https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do [cited May 1, 2013]

The Korean Nutrition Society (2010): Dietary refernce intakes for Koreans, 1st revision, Seoul, pp.4-6, 524-535