

서울지역 여고생들의 식이 철분밀도에 따른 영양섭취상태 및 철분 급원식품에 관한 연구

김천수* · 홍희옥** · 이정숙**§ · 김정윤** · 맹원재***

중앙대학교 식품영양학과,* 상명대학교 외식영양학과,** 뉴트리션뱅크리서치 연구소***

A Study on Nutrient Intake Status and Food Sources of Iron by Dietary Iron Density of High School Girls in Seoul

Kim, Chun-Soo* · Hong, Heeok** · Lee, Jung Sug**§ · Kim, Jung Yoon** · Maeng, Won Jai***

Department of Food and Nutrition,* Chung-Ang University, Ansung 456-756, Korea

Department of Food Service Management and Nutrition,** Sangmyung University, Seoul 110-743, Korea

Nutrition Bank Research Institute,*** Seoul 135-010, Korea

ABSTRACT

This study was conducted to examine nutrient intake status and iron food sources by dietary iron density of high school girls in Seoul. The subjects of 226 girls were divided into High group (≥ 6 mg/1,000 kcal, N = 115) and Low group (< 6 mg/1,000 kcal, N = 111) by dietary iron density. The nutrient intake data obtained by 24-hour recall method were analyzed by Can pro 3.0 software. Mean age of all subjects was 16.4 years old, heights and weights of High group and Low group were 164.5 cm, 53.4 kg and 161.7 cm, 51.7 kg, respectively. The body mass index (BMI) of High group and Low group was 20.5 kg/m² and 19.8 kg/m², respectively. Most nutrient intakes except energy and lipid intakes of High group were higher than those of Low group. High group showed significantly higher intakes of total iron, vegetable iron and animal iron than Low group. Ca and folate intakes of High group were under 75% of the recommended intake (RI) and Ca, iron, folate and vitamin C intakes of Low group were under 65% of RI. The percentage of subjects who consumed iron less than estimated average requirements (EAR) were 40.0% in High group and 77.5% in Low group. Total food intakes of High group showed higher than that of Low group. Total animal food intakes were significantly higher and total vegetable food intakes were significantly lower in Low group than those of High group. Iron intake from meats, fishes, shell fishes and seasonings were significantly higher in High group than Low group. Iron intake from milk and dairy products were significantly lower in High group than Low group. Major food sources of iron were rice, bean curd, pork, and egg in order among both groups. (*Korean J Nutr* 2007; 40(4): 371~384)

KEY WORDS : nutrient intake, high school girl, iron food sources, dietary iron density.

서 론

청소년기는 신체적, 정신적으로 급속한 성장이 이루어지며, 새로운 식행동이 형성되는 시기로서,¹⁾ 이 시기의 영양공급은 일생의 성장 발육과 건강유지에 기초가 되므로 청소년기의 영양상태가 매우 중요하다고 할 수 있다. 그러나 청소년기 동안 학업과 장래에 대한 스트레스, 욕구불만, 과다한 공부

등으로 인하여 불규칙한 식사, 결식, 과식, 패스트푸드 섭취 등 식행동의 문제를 나타내고 있다.^{2,3)}

경제가 발전되면서 국민건강상태가 향상되어 빈혈 유병율 또한 감소하였다고 하나 아직도 취약집단에서는 철분부족현상이 나타나고 있다. 특히 사춘기 여고생은 급격한 신체성장과 월경으로 인한 혈액손실 등으로 철분 결핍 및 철결핍성 빈혈의 위험성이 더욱 높다.⁴⁻⁷⁾ 철 결핍은 헤모글로빈 농도의 감소, 평균 적혈구 헤모글로빈 농도 (MCHC)의 감소, 마이오글로빈 감소, 세포의 헴 함유 사이토크롬의 감소 등을 가져오며, 만성적 철 결핍 시에는 설염, 구각염, 스펀형 손톱, 청색공막, 빈혈 등 다른 생리적 증상도 나타낸다.^{8,9)} 2005년도 국민건강영양조사 결과¹⁰⁾ 13~19세 사춘기 여자의 빈혈

접수일 : 2007년 5월 23일

채택일 : 2007년 6월 17일

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail : lee1945@dreamwiz.com

유병율이 9.9%로 보고되었으며, 여고생과 대학생들을 대상으로 한 여러 선행연구들¹¹⁻¹³⁾에서 빈혈 유병율이 6~27%로 보고되었다.

사춘기 여학생들의 철분 급원식품을 보면 2005년 국민건강영양조사 결과¹⁰⁾ 동물성식품보다 식물성식품으로 철분 섭취량의 69.9%를 섭취하고 있으며, 식물성 식품 중에서는 채소류와 곡류가, 동물성식품 중에서는 어패류와 육류가 철분의 주공급원으로 보고되었다. 그리고 철분 섭취의 주요 급원식품은 백미 (0.7 mg), 달걀 (0.6 mg), 배추김치 (0.6 mg), 돼지고기 (0.3 mg), 기능성음료 (0.3 mg)로 보고되었다. 철의 급원식품 중 동물성식품에는 생체 이용효율이 높은 헴 (heme)철의 형태가 약 40% 정도 함유되어 있으며, 반면 식물성식품에는 생체 이용효율이 낮은 비헴 (non-heme) 철의 형태로 함유되어 있다. 우리나라의 경우 국민건강영양조사 결과¹⁰⁾ 뿐 아니라 여러 선행연구^{8,11,13-19)}에 따르면 식물성식품을 통한 철분의 섭취량이 높은 것으로 나타났다.

2005년 국민건강영양조사 결과¹⁰⁾ 국민 1인당 철분 섭취량은 13.6 mg으로 한국인 영양섭취기준에서 제시한 권장섭취량의 126.3%로 조사되어 우리나라 사람들의 철분 영양 상태에 문제가 없는 것으로 보고되었으나, 13~19세 사춘기 여자의 경우 1일 평균 섭취량은 11.2 mg으로 권장섭취량의 77.4%로 낮은 수준이었다. 또한 영양섭취의 부적절성을 평가하기 위한 기준으로 이용되고 있는 평균필요량 이하 섭취한 비율을 보면 61.7%로 사춘기 여자에게 있어 철분 영양 상태가 불량한 것으로 생각된다. 이외 사춘기 여학생을 대상으로 조사한 여러 선행연구^{11,12,14)}에서도 이들의 철분 섭취량이 권장량의 85% 이하라고 보고하고 있어 전반적으로 사춘기 여학생들의 철분 영양상태가 불량하다고 할 수 있다.

한국인 영양섭취기준 (dietary reference intakes for Korean: KDRI)에²⁰⁾ 의하면 철분의 영양섭취기준 중 권장섭취량을 충족시키기 위하여 이론적으로 여자는 철분 밀도가 8 mg/1,000 kcal 이상을, 그리고 평균필요량을 충족시키기 위해서는 6 mg/1,000 kcal 이상의 식사를 해야 한다. 그러나 2005 국민건강영양조사 결과¹⁰⁾로 미루어 볼 때 13~19세 사춘기 여자의 철분 섭취밀도는 5.7 mg/1,000 kcal로 평균필요량을 충족시키지 못하는 수준이었다. 그러므로 본 연구에서는 여고생들의 식이섭취 조사를 통하여 이들 식이의 철분 밀도를 조사하고, 식이의 철분밀도에 따른 영양소섭취 상태 및 철분 영양 상태에 영향을 미칠 수 있는 식품섭취 패턴을 분석함으로써 여고생들의 철분 영양상태 증진과 빈혈 예방을 위한 식습관 개선 및 영양교육의 기초자료를 마련하고자 한다.

연구방법

조사 대상자

본 연구는 서울지역에 거주하는 여고생 250명을 대상으로 2006년 10~11월 (2개월) 사이에 실시되었으며 식습관에 관련된 사항 및 체위를 조사하였다. 이들 학생 중 누락된 내용이 하나도 없는 226명만을 선정하여 본 연구 자료로 활용하였다.

조사내용 및 방법

체위조사

본 조사대상자의 체위는 본인이 직접 신장과 체중을 기록하게 하였고, 조사대상자들이 신장과 체중을 기록하지 않은 경우는 학생건강기록부에 기재된 신장과 체중의 자료를 활용하였다. 이들 신장과 체중 자료를 활용하여 BMI (body mass index; kg/m²)를 계산하였다.

식이조사

식이 섭취 조사는 훈련된 영양학 전공 학생들이 주중 2일간 24시간 회상법 (24 h recall method)를 이용하여 조사하였다. 이 때 학생들의 회상을 도와주기 위하여 식품 모형과 음식이미지 사진을 이용하였다. 이렇게 조사된 식이내용의 영양소 섭취 분석은 한국영양학회에서 개발한 Can-pro 3.0²¹⁾을 이용하여 분석한 후 평균값으로 1일 식품 및 영양소 섭취량을 제시하였다. 이렇게 분석된 자료를 활용하여 1,000 kcal 당 철분 섭취량을 분석하여 자료의 정규분포 여부를 분석한 결과 왜도 0.36, 첨도 -0.07의 수준을 나타내어 정규분포를 이루고 있음을 확인하였으며, 통계 결과 제시된 box plot의 자료를 활용하여 1,000 kcal 당 철분 섭취 분포를 그린 결과는 Fig. 1과 같다. 1,000 kcal 당 5 mg 미만의 철분을 섭취한 사람들이 18.58%, 5~5.9 mg의 철분을 섭취한 사람들이 30.53%로 조사대상자 중 1,000 kcal 당 6 mg 미만의 철분을 섭취한 사람들이 49.11%이었고,

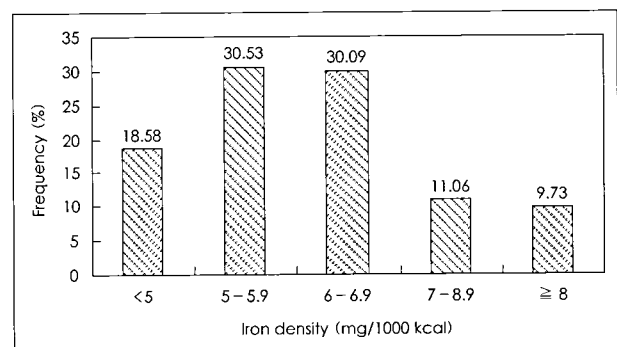


Fig. 1. Frequency distribution of dietary iron density.

1,000 kcal 당 6 mg 이상의 철분을 섭취한 사람들이 50.88%로 각각 나타났으며, 이 중 1,000 kcal 당 6~6.9 mg의 철분을 섭취한 사람들은 30.09%이었다. 따라서 본 조사결과 1,000 kcal 당 철분 섭취량이 정규분포를 이루고 있으므로 철분 섭취량을 기준으로 6 mg/1,000 kcal 미만을 섭취하는 군 (Low group)과 6 mg/1,000 kcal 이상 섭취하는 군 (High group)으로 분류하였다. 한국인 영양섭취기준²⁰⁾ 중 15~19세 사춘기 여자의 철분 평균필요량 (estimated average requirements, EAR)은 12 mg이며, 에너지 필요추정량 (estimated energy requirements, EER)은 2,000 kcal이다. 에너지 필요추정량 1,000 kcal 당 철분의 평균필요량은 6 mg에 해당되므로 이 기준에 의해 두 군으로 분류하였다.

조사대상자들의 영양소 섭취량을 분석하였으며, 영양섭취 실태를 평가하기 위해 한국인 영양섭취기준²⁰⁾중 에너지 섭취량은 에너지 필요추정량과 비교하였고, 그 외 영양소들은 권장섭취량 (recommended intake, RI)과 각각 비교하였다. 영양소 섭취 상태의 문제점을 평가하기 위해 영양섭취기준 중 평균필요량 이하 섭취하는 비율을 구하여 가장 문제가 되는 영양소를 평가하였다. 식품섭취량은 식품군별 섭취량을 구하였으며, 식품군별 철분 섭취량 및 철분섭취에 기여도가 높은 식품의 철분 섭취량 및 섭취비율을 구하였다. 철분섭취 기여도가 높은 식품의 섭취량 및 섭취비율은 조사대상자가 주로 섭취한 270여개의 식품 중 그 섭취량과 섭취 빈도를 고려하였다. 조사대상자 개개인의 식품섭취 다양성을 평가

하기 위해 음료수의 경우 섭취량이 30 g 이하인 경우, 가루 제품이나 건조된 식품의 경우 1 g 이하인 경우 제외시킨 후 총식품점수 (dietary variety score, DVS)²²⁾를 구하였다.

통계처리

본 자료의 통계처리를 위해 SAS 9.1을 이용하였으며, 모든 결과의 평균과 표준편차를 구하였다. 철분밀도를 기준으로 분류한 두 군 간의 영양소 섭취량, 식품군별 섭취량 및 식품군별 철분 섭취량에 따른 유의성 검증은 Student's t-test를 실시하였다.

연구결과 및 고찰

조사대상자의 일반적인 사항

조사 대상자의 일반적인 사항은 Table 1과 같다. 전체 조사대상자의 평균 연령은 16.4세였으며, 평균 신장은 161.6 cm, 체중은 52.5 kg이었고, BMI는 20.2 kg/m²으로 정상 범위에 속하였다. 한편 두군 모두 평균 연령과 신장이 비슷한 반면에 체중에 있어서 High group이 53.4 kg으로 51.7 kg을 나타낸 Low group보다 다소 높게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 따라서 낮은 체중을 나타낸 Low group의 BMI가 19.8 kg/m²를 나타내며 High group보다 유의적으로 낮았다 (p < 0.05). 그러나 두 군 모두 정상범위인 18.5~23.0 kg/m²에 포함되었다.

조사대상자의 철분 영양상태

조사대상자의 철분 섭취량은 Table 2와 같다. 전체 조사대상자의 철분 섭취량은 11.64 mg이었고 이 중 동물성식품을 통한 철분 섭취량은 3.32 mg, 식물성식품을 통한 철분 섭취량은 8.32 mg으로 조사되어 식물성식품을 통한 철분 섭취량이 71.5%로 나타나 동물성식품보다 식물성식품의 의존도가 높은 것으로 나타났다. High group과 Low group의 철분 섭취량을 보면 High group의 경우 식물성식품으로부터 9.67 mg, 동물성식품으로부터 3.79 mg을 따라서 총철분 섭취량은 13.46 mg이었고, Low group의 경우 식물성식품으로 6.92

Table 1. General characteristics of subjects

Variables	Total (N = 226)	High group ¹⁾ (N = 115)	Low group ²⁾ (N = 111)
Age (year)	16.4 ± 0.7 ³⁾	16.4 ± 0.7	16.4 ± 0.7
Height (cm)	161.6 ± 5.4	161.5 ± 4.8	161.7 ± 5.9
Weight (kg)	52.5 ± 6.4	53.4 ± 6.2	51.7 ± 6.5
BMI (kg/m ²)	20.2 ± 2.4	20.5 ± 2.2*	19.8 ± 2.5

1) High group: Fe density ≥ 6 mg/1,000 kcal

2) Low group: Fe density < 6 mg/1,000 kcal

3) Mean ± SD

4) *: Significantly different between two groups at α = 0.05 by t-test

Table 2. Iron intake by dietary iron density

Variables	Total (N = 226)	High group ¹⁾ (N = 115)	Low group ²⁾ (N = 111)
Fe (mg)	11.64 ± 4.43 ³⁾ (72.7) ⁴⁾	13.46 ± 4.59* (84.1*)	9.76 ± 3.36 (61.0)
Vegetable Fe (mg)	8.32 ± 3.82	9.67 ± 4.20*	6.92 ± 2.75
Animal Fe (mg)	3.32 ± 1.69	3.79 ± 1.89*	2.84 ± 1.30

1) High group: Fe density ≥ 6 mg/1,000 kcal

2) Low group: Fe density < 6 mg/1,000 kcal

3) Mean ± SD

4) Percentage of recommend intake (RI)

5) *: Significantly different between two groups at α = 0.05 by t-test

mg, 동물성식품으로 2.84 mg을 섭취하여 총 9.76 mg의 철분을 섭취하는 것으로 조사되어 High group이 Low group에 비해 식물성 및 동물성식품을 통하여 철분의 섭취량이 높았다 ($p < 0.05$). 그러나 식물성식품 및 동물성식품을 통한 철분의 섭취비율은 High group의 경우 71.8 : 28.2%, Low group의 경우 70.9 : 29.1%로 두 군 모두 유사한 비를 보였다.

2005년 국민건강영양조사 결과¹⁰⁾ 15~19세 사춘기 여자의 철분 섭취량은 11.2 mg으로 전체 조사대상자와 유사한 수준이었으나, 본 조사대상자 중 High group보다는 다소 낮았고 Low group 보다는 높은 수준이었으며, 식물성식품을 통한 철분의 섭취비율은 68.6%, 동물성식품을 통한 철분의 섭취비율은 31.4%인 것으로 나타나 본 연구결과와 유사한 경향을 보였다. Kim⁸⁾이 고등학교 운동선수를 대상으로 한 연구에서 여자 선수들의 철분 섭취량은 19.8 mg이었으며 이중 동물성식품을 급원으로 섭취한 철분의 섭취비율은 장거리 선수 18.6%, 단거리 선수 23.4%로 조사되어 동물성식품을 통한 철분의 섭취비율은 28.5%를 나타낸 본 연구결과에서 다소 높았으나, 총 철분 섭취량은 13.46 mg을 나타낸 High group보다는 높은 수준이었다. 반면 Kwon 등¹²⁾의 연구결과 철분 섭취량이 7.9~8.7 mg 수준으로 조사되어 본 연구의 High group과 Low group의 철분 섭취량이 더 높은 것으로 조사되었다.

조사대상자들의 철분 섭취량을 한국인 영양섭취기준 중 권장섭취량과 비교한 결과를 보면 전체조사대상자는 권장섭취량의 72.7%를, High group은 84.1%를, Low group은 61.0%를 나타내어 High group이 Low group에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$). 2005년 국민건강영양조사 결과¹⁰⁾ 13~19세 사춘기 여자의 철분 섭취량은 한국인 영양섭취기준 중 권장섭취량의 77.4%로 보고되어 본 연구결과와 비교해 볼 때 High group보다는 낮았고, Low group보다는 높았으며, 전체조사대상자와는 유사한 수준을 나타내었다.

또한 철분을 부적절하게 섭취하는 사람들을 평가하기 위하여 평균필요량 이하 섭취한 비율을 본 결과는 Fig. 2와 같다. 전체 조사대상자의 경우 평균필요량 이하 섭취한 비율은 58.4%이었고, High group 40.0%, Low group 77.5%로 High group에 비해 Low group이 평균필요량 이하 섭취한 비율이 2배 정도 높은 수준을 보이며 유의적인 차이를 나타내었다 ($p < 0.05$). 따라서 철분 섭취밀도가 낮을수록 철분의 평균필요량 이하 섭취 비율이 높아지는 것으로 조사되어 철분의 영양상태가 불량하게 될 가능성이 높아진다고 생각된다. 2005년 국민건강영양조사 결과¹⁰⁾ 철분의 평균필요량 이하 섭취한 사람들 비율이 61.7%로 조사되어 본 연구결과와 전체 조사대상자와 유사하였으나 High group의 경우 국민건강영

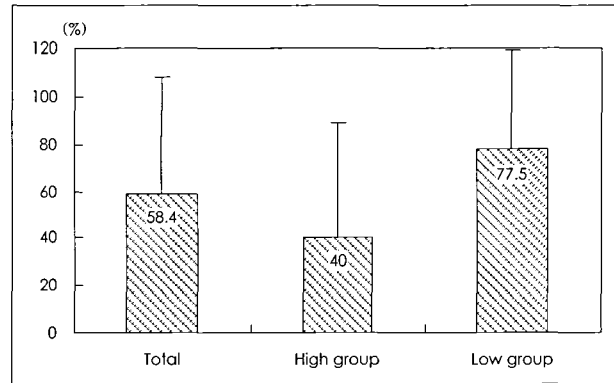


Fig. 2. Percentage of iron that consumed less than estimated average requirement (EAR) by dietary iron density.

*: Significantly different between two groups at $\alpha = 0.05$ by t-test.

양조사 결과보다 20% 정도 낮았고, Low group은 16% 정도 높은 것으로 나타났다.

철분 밀도에 따른 영양소 및 식품섭취량

영양소 섭취량

조사대상자의 영양소 섭취량을 비교한 결과는 Table 3과 같다. 전체 조사대상자의 영양소 섭취량을 보면 에너지 1,898.47 kcal, 단백질 72.32 g, 지방 56.29 g이었으며, High group은 에너지 1,895.30 kcal, 단백질 76.14 g, 지방 52.25 g이었고, Low group은 에너지 1,901.75 kcal, 단백질 68.37 g, 지방 60.48 g으로 각각 조사되어 에너지 섭취량은 두 군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 단백질 섭취량은 High group이 Low group에 비해 유의적으로 높았고, 지방 섭취량은 Low group이 High group에 비해 유의적으로 높게 섭취하였다 ($p < 0.05$). 2005년 국민건강영양조사¹⁰⁾에 따르면 13~19세 사춘기 여자의 경우 에너지 1,961.3 kcal, 단백질 70.5 g, 지방 48.3 g으로 보고되어 에너지 섭취량은 본 연구결과보다 다소 높았다. 그러나 단백질 섭취량은 High group이, 지방 섭취량은 두군 모두에서 국민건강영양조사 결과보다 높은 수준으로 나타났다. 강릉지역 사춘기 소녀를 대상으로 한 연구⁴⁾에서는 에너지 2,180.0 kcal, 단백질 73.6 g, 지방 77.6 g으로 조사되어 에너지와 지방섭취량은 High group과 Low group 보다 높았으며, 이외 여고생과 여대생을 대상으로 한 선행연구들^{11,15,16,23,24)}에서는 단백질 및 지방의 섭취량이 Low group보다 낮았다. 열량영양소 이외의 영양소 섭취량을 보면 비타민 B₂를 제외한 영양소들의 섭취량은 Low group에 비해 High group에서 많았으며, 특히 섬유소, 인, 철분, 나트륨, 칼륨, 아연, 나이아신, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 C의 섭취량은 High group이 Low group에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$). Hyun 등¹³⁾의 연구에서도

Table 3. Nutrient intakes by dietary iron density

Nutrients	Total (N = 226)	High group ¹⁾ (N = 115)	Low group ²⁾ (N = 111)
Energy (kcal)	1898.47 ± 612.67 ³⁾	1895.30 ± 635.68	1901.75 ± 590.75
Protein (g)	72.32 ± 28.06	76.14 ± 25.43*	68.37 ± 30.15
Fat (g)	56.29 ± 23.38	52.25 ± 22.46*	60.48 ± 23.67
Carbohydrate (g)	280.11 ± 95.36	283.71 ± 98.41	276.38 ± 92.39
Fiber (g)	17.00 ± 6.51	18.67 ± 7.14*	15.28 ± 5.27
Ca (mg)	452.54 ± 215.08	473.64 ± 221.20	430.68 ± 207.28
P (mg)	924.52 ± 310.79	982.07 ± 332.35*	864.90 ± 275.77
Na (mg)	4218.58 ± 1613.72	4690.44 ± 1722.36*	3729.72 ± 1333.50
K (mg)	2243.39 ± 818.88	2468.73 ± 886.06*	2009.93 ± 670.73
Zn (mg)	9.31 ± 3.79	9.89 ± 3.93*	8.70 ± 3.56
Vitamin A (μgRE)	647.07 ± 386.07	687.81 ± 444.35	604.86 ± 310.99
Vitamin E (mg α-TE)	16.85 ± 9.82	16.89 ± 9.29	16.81 ± 10.38
Vitamin B ₁ (mg)	1.20 ± 0.51	1.22 ± 0.57	1.18 ± 0.45
Vitamin B ₂ (mg)	1.06 ± 0.48	1.02 ± 0.41	1.11 ± 0.54
Niacin (mg)	15.89 ± 6.09	17.27 ± 6.36*	14.45 ± 5.47
Vitamin B ₆ (mg)	2.09 ± 0.98	2.28 ± 0.97*	1.89 ± 0.95
Folate (μg)	240.05 ± 139.24	264.70 ± 141.50*	214.52 ± 132.72
Vitamin C (mg)	75.10 ± 57.89	85.80 ± 59.06*	64.01 ± 54.74
Cholesterol (mg)	317.24 ± 174.07	330.62 ± 180.68	303.37 ± 166.62
% Energy from carbohydrate	58.17 ± 7.55	59.20 ± 7.06*	57.10 ± 7.92
% Energy from protein	15.37 ± 3.88	16.29 ± 2.75*	14.41 ± 4.59
% Energy from fat	26.46 ± 6.35	24.51 ± 5.89*	28.49 ± 6.20

1) High group: Fe density ≥ 6 mg/1,000 kcal

2) Low group: Fe density < 6 mg/1,000 kcal

3) Mean ± SD

*: Significantly different between two groups at α = 0.05 by t-test

Table 4. Percentage of recommended intake (RI) by dietary iron density (%)

Nutrients	Total (N = 226)	High group (N = 115)	Low group ²⁾ (N = 111)
Energy ³⁾	94.92 ± 30.63 ⁴⁾	94.77 ± 31.78	95.09 ± 29.54
Protein	160.72 ± 62.35	169.21 ± 56.51*	151.93 ± 67.00
Ca	50.28 ± 23.90	52.63 ± 24.58	47.85 ± 23.03
P	115.57 ± 38.85	122.76 ± 41.54*	108.11 ± 34.47
Zn	103.41 ± 42.13	109.87 ± 43.68*	96.72 ± 39.57
Vitamin A	92.44 ± 55.15	98.26 ± 63.48	86.41 ± 44.43
Vitamin E	168.52 ± 98.18	168.88 ± 92.93	168.14 ± 103.77
Vitamin B ₁	119.95 ± 51.15	122.06 ± 56.87	117.76 ± 44.63
Vitamin B ₂	88.58 ± 40.08	85.20 ± 34.42	92.09 ± 45.11
Niacin	122.22 ± 46.85	132.88 ± 48.92*	111.18 ± 42.04
Folate	60.01 ± 34.81	66.17 ± 35.38*	53.63 ± 33.18
Vitamin C	75.10 ± 57.89	85.80 ± 59.06*	64.01 ± 54.74

1) High group: Fe density ≥ 6 mg/1,000 kcal

2) Low group: Fe density < 6 mg/1,000 kcal

3) Energy intakes were compared with estimated energy requirement (EER)

4) Mean ± SD

*: Significantly different between two groups at α = 0.05 by t-test

철분밀도가 높은 집단이 낮은 집단에 비해 에너지 및 지방 섭취량이 낮은 경향을 보였으며, 단백질을 포함한 대부분의 영양소 섭취는 철분밀도가 높은 군이 낮은 군에 비해 높은

경향을 보였고, 특히 엽산의 경우 유의적인 차이를 보인 것으로 나타나 본 연구결과와 일치된 경향을 보였다.

열량영양소 섭취량에 대한 섭취비율을 보면 전체 조사대상자의 경우 탄수화물 58.17%, 단백질 15.37%, 지방 26.46%로 2005년 국민건강영양조사¹⁰⁾의 열량영양소 섭취비율 즉, 탄수화물 : 지방 : 단백질의 비율이 64.3 : 20.3 : 15.4%로 조사되어 단백질의 섭취비율은 본 조사와 일치하였으나, 지방은 국민건강영양 조사 결과보다 본 연구에서 높은 반면 탄수화물의 섭취비율은 국민건강영양조사보다 낮았다. 두군 간의 차이를 비교해 보면 탄수화물 : 지방 : 단백질의 섭취비가 High group의 경우 59.2 : 24.51 : 16.29%, Low group의 경우 57.10 : 28.49 : 14.41%로 탄수화물과 단백질의 섭취비율은 High group이 Low group에 비해 유의적으로 높았으나 (p < 0.05), 지방의 섭취비율은 High group에 비해 Low group이 유의적으로 높았다 (p < 0.05). 이는 High group의 지방 섭취량이 52.25 g으로 Low group 60.48 g에 비해 유의적으로 적은 것과 관련이 있는 것으로 사료된다. 또한 두군의 지방섭취비율은 2005년 국민건강영양조사¹⁰⁾의 13~19세 사춘기 여자의 지방섭취비율 24.4%와 비교 시 High group은 비슷한 수준이었으나 Low group은 28.49%로 높

았다. 최근 여대생을 대상으로 한 연구²⁵⁾에서 탄수화물 : 지방 : 단백질의 섭취비율이 56.6 : 27.6 : 15.8%로 조사되어 본 연구 대상자의 Low group과 유사한 경향을 보였다. 한편 한국인 영양섭취기준²⁰⁾에서 탄수화물 : 지방 : 단백질의 에너지 적정비율을 55~70 : 15~30 : 7~20%로 제시하고 있는데 본 연구결과 이 에너지 적정비율 범위에 속하였다.

한국인 영양섭취기준에 의한 평가

영양소 섭취량을 한국인 영양섭취기준과 비교한 결과는 Table 4와 같다. 영양소 중 에너지 섭취량은 에너지 필요추정량과 비교하였으며, 그 외 영양소들은 권장섭취량과 비교하였다. 그 결과 전체 조사대상자의 영양소 섭취실태를 살펴보면 칼슘, 엽산, 비타민 C는 권장섭취량의 75% 수준이거나 그 이하의 수준으로 섭취하는 것으로 나타났다. 특히, 칼슘은 권장섭취량의 50.28%로 상당히 낮은 수준을 보였으며, 조절작용과 관련이 있는 엽산은 권장섭취량의 60.01%를 나타냈다. 한편 여고생이나 여대생을 대상으로 한 여러 선행연구들^{2,15,16,18,24)}에서는 칼슘의 권장량 (recommended dietary allowances, RDA)에 대한 섭취비율이 75% 이하수준으로 보고되고 있으며, 이외의 영양소들의 권장량에 대한 섭취비율이 85% 이상이라고 보고하였다.

두군 간의 한국인 영양섭취기준 중 권장섭취량과의 비율을 비교한 결과를 살펴보면 에너지와 비타민 B₂을 제외한 영양소의 섭취비율은 High group이 Low group에 비해 높았으며, 특히 단백질, 인, 아연, 나이아신, 엽산, 비타민 C는 High group이 Low group에 비해 유의적으로 높았다 (p < 0.05). 영양소 섭취량 중 가장 낮은 섭취비율을 보인 칼슘은 High group이 52.63%로 Low group 47.85%보다 높았으나 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 두군 모두 2005년 국민건강영양조사 결과¹⁰⁾ 13~19세 시춘기 여자의 칼슘 섭취 비율인 54.8%보다도 낮은 수준이었다. 시춘기 소녀를 대상으로 한 선행연구^{11,14,18)}에서는 칼슘의 권장량에 대한 섭취비율이 58% 이상으로 보고되었다. 특히 Low group의 칼슘 섭취는 권장섭취량의 50% 이하의 수준으로 키의 성장과 더불어 골밀도 증가가 이루어져야 하는 성장기에 있는 이들의 뼈 건강에 치명적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 보인다. 이외 적혈구 생성에 영향을 미칠 수 있는 엽산의 섭취 비율 또한 High group 66.17%, Low group 53.63%로 High group이 Low group에 비해 유의적으로 높게 나타났다 (p < 0.05). 즉 철분 섭취량이 1,000 kcal 당 6 mg 이상 섭취할 경우 칼슘과 엽산을 제외한 영양소의 섭취량이 권장섭취량의 80% 이상 수준을 보였으나 철분 섭취량이 1,000 kcal 당 6 mg 미만 섭취할 경우 칼슘, 철분, 엽산 및 비타민 C의 섭취량이

권장섭취량의 70%이하의 수준으로 나타나 철분의 섭취밀도가 낮을 경우 영양섭취상태에 부정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 사료된다.

조사대상자의 전반적인 식사 질을 평가할 수 있는 평균적정섭취비율 (mean adequacy ratio, MAR)을 보면 Fig. 3과 같이 전체 조사대상자는 0.81이었으며, High group 0.83, Low group 0.79로 High group이 Low group에 비해 높은 경향을 보였으나 유의적인 차이는 아니었다.

본 조사대상자의 영양소 섭취량 중 가장 문제가 되는 영양소가 무엇인지를 알아보기 위해 에너지를 제외한 영양소들 중 평균필요량 이하 섭취하는 비율을 본 결과는 Table 5와 같다. 전체 조사대상자를 보았을 때 칼슘의 경우 90.7%가 평균필요량 이하 섭취하는 것으로 조사되어 가장 문제가 되는 영양소였으며, 그 다음으로 엽산 (69.9%), 비타민 C (58.9%), 철분 (58.4%)의 순으로 조사되었다. 2005년 국민건강영양조사 결과¹⁰⁾ 평균필요량 이하 섭취하는 사람들의

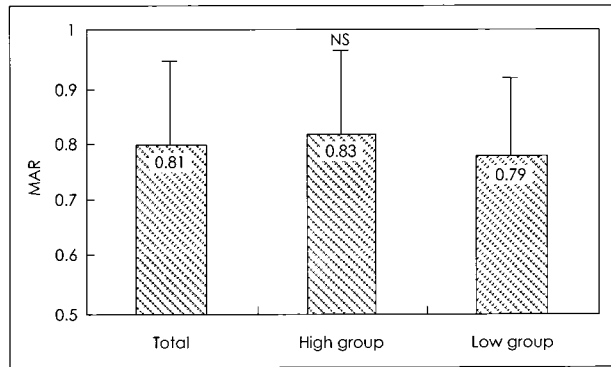


Fig. 3. Mean adequacy ratio (MAR) by dietary iron density. Mean ± SD. NS: Not significant.

Table 5. Percentage of subjects who consumed less than estimated average requirements (EAR) by dietary iron density (%)

Nutrients	Total (N = 226)	High group ¹⁾ (N = 115)	Low group ²⁾ (N = 111)
Protein	6.64 ± 24.9 ³⁾	7.0 ± 25.6	6.3 ± 24.4
Ca	90.7 ± 29.1	86.9 ± 33.8*	94.6 ± 22.7
P	15.9 ± 36.7	13.9 ± 34.8	18.0 ± 38.6
Vitamin A	41.6 ± 49.4	40.0 ± 49.2	43.2 ± 49.8
Vitamin B ₁	19.9 ± 40.0	20.9 ± 40.8	18.9 ± 39.3
Vitamin B ₂	51.8 ± 50.1	51.3 ± 50.2	52.3 ± 50.2
Niacin	22.6 ± 41.9	14.8 ± 35.6*	30.6 ± 46.3
Folate	69.9 ± 46.0	63.5 ± 48.4*	76.6 ± 42.5
Vitamin C	58.9 ± 49.3	50.4 ± 50.2*	67.6 ± 47.0

1) High group: Fe density ≥ 6 mg/1,000 kcal
 2) Low group: Fe density < 6 mg/1,000 kcal
 3) Mean ± SD
 *: Significantly different between two groups at α = 0.05 by t-test

비율이 50% 이상인 영양소는 13~19세 사춘기 여자의 경우 철분 (61.7%) 이외에 칼슘 (81.7%), 비타민 C (58.2%)로 보고하고 있어 본 연구결과와 유사한 경향을 보였다.

두군 간의 평균필요량 이하 섭취한 비율을 비교해 보면 단백질은 High group 7.0%, Low group 6.3%로 두군 모두 10% 이하로 상당히 양호하게 섭취하고 있는 영양소 중 하나였으며, 단백질 이외에 인과 비타민 B₁ 역시 평균필요량 이하 섭취하는 비율이 두군 모두 10~20% 사이로 비교적 양호하게 섭취하고 있는 영양소로 나타났다. 그러나 칼슘은 High group 86.9%, Low group 94.6%로 High group이 Low group에 비해 유의적으로 낮았으나 두군 모두 평균필요량 이하 섭취하는 비율이 높은 것으로 조사되어 칼슘 결핍에 의한 뼈 건강상태가 불량할 가능성이 높을 것으로 사료된다. 엽산의 평균필요량 이하 섭취하는 비율 역시 High group 63.5%, Low group 76.6%로 High group이 Low group에 비해 유의적으로 낮았다 ($p < 0.05$). 철분과 더불어 체내 조혈작용에 관여하는 엽산의 섭취량 역시 평균필요

량 이하 섭취하는 비율이 높은 것으로 나타나 성장기에 있는 여고생들이 철분 및 엽산 결핍에 의한 잠재적인 빈혈 환자로 평가될 수 있으므로 이들을 대상으로 철분 및 엽산 섭취에 관한 영양교육이 수행되어야 할 것으로 사료된다. 이와 나이아신과 비타민 C는 High group에 비해 Low group에서 평균필요량 이하 섭취하는 비율이 유의적으로 높은 것으로 조사되어 ($p < 0.05$) 1,000 kcal 당 철분 섭취량이 6 mg 미만 섭취하게 되면 전반적인 영양섭취의 불균형을 초래할 경우가 높은 것으로 나타났다. 따라서 한국인 영양섭취기준에서 제시한 15~19세 사춘기 여자의 철분 평균필요량 12 mg을 충족시키게 되면 빈혈예방 및 균형적인 영양소 섭취에 도움이 되리라고 사료된다.

식품섭취량

조사대상자의 식품군별 식품 및 철분 섭취량은 Table 6과 같다. 전체 조사대상자의 총 식물성식품 섭취량은 786.70 g, 총 동물성식품 섭취량은 308.25 g, 총 기타식품 섭취량은 68.72 g이었으며, 총식품 섭취량은 1,163.67 g을 섭취하였

Table 6. Food and iron intakes by dietary iron density

Variables	Food intake (g)			Fe intake (mg)		
	Total (N = 226)	High group ¹⁾ (N = 115)	Low group ²⁾ (N = 111)	Total (N = 226)	High group (N = 115)	Low group (N = 111)
Vegetable foods	786.70 ± 330.61³⁾	847.59 ± 325.78*	723.62 ± 325.11	7.77 ± 3.47	8.96 ± 3.72*	6.54 ± 2.69
Cereals and grain products	389.31 ± 196.81	385.80 ± 193.45	392.95 ± 201.03	4.14 ± 2.20	4.48 ± 2.64*	3.78 ± 1.56
Potatoes and starches	42.43 ± 49.15	43.88 ± 51.42	40.92 ± 46.88	0.39 ± 0.37	0.41 ± 0.38	0.38 ± 0.35
Sugars and sweets	11.33 ± 18.02	10.19 ± 10.99	12.52 ± 23.16	0.08 ± 0.22	0.07 ± 0.23	0.09 ± 0.21
Legumes and their products	30.38 ± 43.37	43.23 ± 49.19*	17.07 ± 31.43	0.83 ± 1.12	1.17 ± 1.25*	0.47 ± 0.82
Seeds and nuts	1.93 ± 8.51	2.37 ± 9.85	1.48 ± 6.87	0.06 ± 0.10	0.08 ± 0.13*	0.05 ± 0.06
Vegetables	230.81 ± 112.69	271.92 ± 117.09*	188.22 ± 90.37	1.73 ± 1.01	2.14 ± 1.13*	1.30 ± 0.64
Mushrooms	1.23 ± 5.57	1.14 ± 3.95	1.32 ± 6.88	0.02 ± 0.07	0.02 ± 0.06	0.02 ± 0.08
Fruits	78.08 ± 118.07	87.51 ± 115.04	68.31 ± 120.87	0.38 ± 0.54	0.41 ± 0.50	0.35 ± 0.58
Seaweeds	1.19 ± 2.49	1.53 ± 2.98*	0.84 ± 1.79	0.15 ± 0.29	0.18 ± 0.33	0.11 ± 0.24
Animal foods	308.25 ± 163.35	280.14 ± 148.43*	337.37 ± 173.40	3.11 ± 1.63	3.54 ± 1.78*	2.66 ± 1.31
Meat, poultry and their products	97.20 ± 62.84	101.13 ± 66.30	93.13 ± 59.06	1.52 ± 1.17	1.68 ± 1.29*	1.36 ± 1.02
Eggs	29.95 ± 34.43	33.27 ± 38.73	26.51 ± 29.09	0.55 ± 0.64	0.61 ± 0.72	0.48 ± 0.54
Fishes and shell fishes	50.87 ± 52.21	58.34 ± 56.40*	43.14 ± 46.48	0.83 ± 0.96	1.11 ± 1.18*	0.54 ± 0.53
Milks and dairy products	130.23 ± 140.66	87.41 ± 113.50*	174.59 ± 152.36	0.21 ± 0.29	0.14 ± 0.23*	0.28 ± 0.32
Other foods	68.72 ± 65.13	65.95 ± 47.07	71.58 ± 79.77	0.76 ± 1.31	0.96 ± 1.79*	0.56 ± 0.34
Oils and fats	11.49 ± 8.54	11.91 ± 7.93	11.06 ± 9.14	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
Beverage ⁴⁾	21.57 ± 62.95	14.05 ± 41.46	29.35 ± 78.76	0.10 ± 1.21	0.18 ± 1.70	0.01 ± 0.05
Seasonings	35.62 ± 20.15	39.92 ± 20.69*	31.17 ± 18.64	0.66 ± 0.45	0.77 ± 0.52*	0.55 ± 0.33
Other	0.04 ± 0.53	0.07 ± 0.75	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.04	0.01 ± 0.06	0.00 ± 0.00
Total foods	1,163.67 ± 418.89	1,193.68 ± 410.62	1,132.58 ± 426.91	11.64 ± 4.43	13.46 ± 4.59*	9.76 ± 3.36

1) High group: Fe density ≥ 6 mg/1,000 kcal

2) Low group: Fe density < 6 mg/1,000 kcal

3) Mean \pm SD

4) Beverage includes soft drink, tea and alcoholic drink

*: Significantly different between two groups at $\alpha = 0.05$ by t-test

다. 2005년 국민건강영양조사 결과¹⁰⁾ 13~19세 사춘기 여자의 식품 섭취량을 보면 총 식물성식품 섭취량은 826.9 g, 총 동물성식품 섭취량은 319.3 g이었으며, 총 식품 섭취량은 1,146.3 g으로 총 식물성식품과 총 동물성식품 섭취량이 본 연구결과보다 다소 높았다. 본 연구에서는 유지류, 조미료류, 음료 및 주류 등을 기타식품으로 분류하였으나 2005년 국민건강영양조사에서는 이들 식품을 식물성 및 동물성식품에 포함하여 식품섭취량을 계산하였기 때문에 총 식물성 및 총 동물성 식품의 섭취량이 본 연구보다 높은 것으로 나타났다. 또한 각 식품군별 철분 섭취량을 보면 총 식물성식품을 통하여 7.77 mg, 총 동물성식품을 통해 3.11 mg, 총 기타식품을 통해 0.76 mg을 각각 섭취한 것으로 조사되었으며, 식물성식품 중에는 곡류를 통한 철분의 섭취량이 4.14 mg으로 가장 높았고, 그 다음으로 채소류 1.73 mg, 두류 0.83 mg의 순이었다. 동물성식품을 통한 철분의 섭취량은 육류 1.52 mg, 어패류 0.83 mg, 난류 0.55 mg의 순이었고, 기타식품 중에는 조미료류를 통한 철분의 섭취량이 0.66 mg으로 가장 많았다. 2005년 국민건강영양조사 결과¹⁰⁾ 13~19세 사춘기 여자의 각 식품군별 철분 섭취량을 보면 총 식물성식품으로 7.6 mg, 총 동물성식품으로 3.6 mg, 총 11.2 mg 섭취하는 것으로 조사되어 본 연구결과와 유사하였다. 국민건강영양조사에서 식물성 식품 중 곡류와 채소류를 통한 철분의 섭취량이 각각 2.5 mg, 2.2 mg으로 가장 높았으나, 본 연구의 곡류를 통한 철분 섭취량보다는 낮은 수준이었고, 채소류는 높게 조사되었다. 동물성식품을 통한 철분의 섭취량을 보면 육류 1.1 mg, 어패류 1.5 mg으로 육류보다는 어패류를 통한 철분의 섭취량이 높았으나 본 연구에서는 이와 상반되게 어패류보다는 육류를 통한 철분의 섭취량이 높은 것으로 조사되었다.

철분 섭취수준에 따른 식품군별 식품 및 철분 섭취량을 보면 총 식품섭취량은 High group 1,193.68 g, Low group 1,132.58 g으로 High group이 Low group에 비해 많이 섭취하였으나 유의적인 차이는 없었다. 그러나 총 식물성식품 섭취량은 High group 847.59 g, Low group 723.62 g으로 High group이 Low group에 비해 유의적으로 많이 섭취했으며, 총 동물성식품 섭취량은 High group 280.14 g, Low group 337.37 g으로 High group에 비해 Low group이 유의적으로 많이 섭취하는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$). 이외 식물성식품 중 두류, 채소류 및 해조류 섭취량은 High group이 Low group에 비해 유의적으로 많이 섭취하였으며, 동물성식품 중 어패류는 High group 58.34 g, Low group 43.14 g으로 High group이, 우유 및 유제품은 High group 87.41 g, Low group 174.59 g으로 Low group이 유의적

으로 높았다 ($p < 0.05$). 기타식품 중에는 조미료류의 섭취량에서 High group 39.92 g, Low group 31.17 g으로 High group이 Low group에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$). High group과 Low group의 철분 섭취량을 보면, High group이 Low group에 비해 총 식물성식품, 총 동물성식품 및 총 기타식품을 통한 철분의 섭취량이 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$). 각각의 식품군별로 철분 섭취량을 살펴보면 당류와 우유 및 유제품을 제외한 모든 식품군에서 High group이 Low group에 비해 철분 섭취량이 높았으며, 특히 곡류, 두류, 견과류, 채소류, 육류, 어패류, 조미료에서 유의적인 차이를 보였다 ($p < 0.05$). 우유 및 유제품은 High group에 비해 Low group에서 섭취량이 유의적으로 높았으며 그 결과 우유 및 유제품을 통한 철분 섭취량 역시 Low group이 High group에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$). 총 동물성식품 섭취량은 Low group이 High group보다 높았으나 동물성식품을 통한 철분 섭취량은 High group에서 높았다. 식품분석표²⁶⁾에 의하면 우유 및 유제품 내 철분 함량은 0.1~0.3 mg/100 g인데 비해 육류인 쇠고기 2.0~2.5 mg/100 g, 돼지고기 0.7~2.0 mg/100 g, 어류 및 패류는 0.7~100 mg/100 g으로 부위나 종류에 따라 철분 함량에 차이는 있지만 우유 및 유제품보다는 육류 및 어패류 내 철분 함량이 높다. 본 연구에서 Low group이 High group보다 철분 함량이 낮은 우유 및 유제품의 섭취량이 높은 반면, High group의 경우 상대적으로 철분 함량이 높은 육류, 난류 및 어패류의 섭취량이 Low group보다 높았기 때문에 High group에서 철분 섭취량이 높은 것으로 나타났다. Hyun 등¹³⁾이 대학생을 대상으로 한 연구에서도 철분 섭취 밀도가 높은 군에서 각 식품군별 철분 섭취량이 높은 것으로 조사되어 본 연구결과와 일치된 경향을 보였다.

각 식품군 중 철분 섭취량이 가장 많은 급원식품군은 High group과 Low group 모두 곡류군으로 총 철분 섭취량 중 High group 33.3%, Low group 38.7%를 차지하는 것으로 조사되어 곡류를 통하여 총 철분 섭취량의 1/3을 섭취하고 있었다. 그러나 곡류 섭취량을 보면 High group 385.80 g, Low group 392.95 g으로 두 군간에 유의적인 차이는 아니지만 Low group이 High group에 비해 다소 많이 섭취하였으나, 곡류군의 철분 섭취량에서는 High group이 4.48 mg, Low group이 3.78 mg으로 High group에 비해 Low group이 유의적으로 낮은 수준이었다 ($p < 0.05$). 이러한 차이는 High group이 Low group에 비해 곡류 식품 중 철분 함량이 높은 식품을 섭취하였기 때문인 것으로 사료된다. 곡류군 이외에 철분 섭취량이 높은 식품군은 High group의 경우 채소군 2.14 mg (15.9%), 육류군 1.68 mg (12.5%), 어패

Table 7. Iron intakes from frequently consumed food

Rank	Food	Frequency	Food intake (g)	Fe intake (mg)	Cumulative intake of Fe	Total Fe intake %
1	Rice	219	156.92 ± 68.60 ¹⁾	2.024 ± 0.855	2.024	17.39
2	Salt	211	2.27 ± 1.42	0.005 ± 0.003	2.029	0.04
3	Leek	207	11.50 ± 9.06	0.111 ± 0.080	2.140	0.95
4	Garlic	206	3.95 ± 2.54	0.040 ± 0.025	2.179	0.34
5	Soybean oil	197	8.79 ± 6.65	0.000 ± 0.000	2.179	0.00
6	Soy sauce	197	7.89 ± 5.68	0.139 ± 0.105	2.319	1.20
7	Onion	195	26.51 ± 14.76	0.080 ± 0.044	2.398	0.68
8	Egg	170	27.59 ± 20.61	0.499 ± 0.370	2.897	4.28
9	Sesame oil	169	2.31 ± 2.04	0.000 ± 0.000	2.897	0.00
10	Kimchi	152	56.70 ± 29.42	0.454 ± 0.235	3.351	3.90
11	Gochujang	145	6.32 ± 2.97	0.120 ± 0.056	3.471	1.03
12	Carrot	144	12.39 ± 7.97	0.087 ± 0.056	3.557	0.74
13	Potato	140	23.06 ± 11.83	0.184 ± 0.095	3.742	1.58
14	Sugar	134	3.65 ± 7.52	0.010 ± 0.023	3.752	0.09
15	Pepper	126	0.18 ± 0.14	0.036 ± 0.027	3.788	0.31
16	Red pepper	125	1.61 ± 1.01	0.131 ± 0.083	3.919	1.12
17	Sesame	125	0.44 ± 0.21	0.047 ± 0.022	3.966	0.40
18	Pork	122	36.27 ± 20.91	0.567 ± 0.338	4.533	4.87
19	Wheat-gluten	122	4.65 ± 4.46	0.009 ± 0.009	4.542	0.08
20	Green pepper	122	4.29 ± 3.13	0.028 ± 0.022	4.570	0.24
21	Radish	112	14.48 ± 9.75	0.099 ± 0.072	4.669	0.85
22	Soybean curd	91	26.31 ± 16.85	0.645 ± 0.418	5.314	5.55
23	Millet	88	6.83 ± 2.12	0.172 ± 0.072	5.486	1.47
24	Starch	86	4.32 ± 1.68	0.078 ± 0.030	5.564	0.67
25	Tomato ketchup	86	4.30 ± 2.61	0.038 ± 0.023	5.602	0.33
26	Wheat flour	83	18.24 ± 11.60	0.178 ± 0.124	5.780	1.53
27	Cabbage	80	11.25 ± 6.00	0.045 ± 0.024	5.825	0.39
28	Beef	79	15.87 ± 14.50	0.376 ± 0.341	6.202	3.23
29	Apple	79	15.09 ± 12.37	0.054 ± 0.056	6.256	0.46
30	Pumpkin	76	9.01 ± 5.47	0.066 ± 0.115	6.322	0.57
31	Cucumber	76	7.75 ± 5.54	0.023 ± 0.017	6.345	0.20
32	Cuttle fish	73	16.15 ± 10.43	0.057 ± 0.036	6.403	0.49
33	Fish paste	73	12.36 ± 6.53	0.113 ± 0.059	6.516	0.97
34	Anchovy	71	2.29 ± 2.06	0.161 ± 0.136	6.677	1.38
35	Clear strained rice wine	71	1.48 ± 0.53	0.000 ± 0.000	6.677	0.00
36	Chicken	70	27.24 ± 15.46	0.276 ± 0.157	6.953	2.37
37	Coke	68	21.91 ± 13.86	0.106 ± 0.069	7.060	0.91
38	Yoghurt	67	48.27 ± 18.52	0.048 ± 0.019	7.108	0.41
39	Mayonnaise	67	3.35 ± 0.88	0.027 ± 0.007	7.135	0.23
40	Ginger	67	0.30 ± 0.14	0.002 ± 0.001	7.137	0.02
41	Seaweed	63	0.68 ± 0.46	0.109 ± 0.081	7.246	0.94
42	Vinegar	59	1.10 ± 2.08	0.001 ± 0.002	7.247	0.01
43	Broccoli	57	4.98 ± 0.37	0.055 ± 0.004	7.302	0.47
44	Soup	55	72.23 ± 5.74	0.096 ± 0.017	7.398	0.82
45	Corn	55	7.30 ± 2.57	0.029 ± 0.010	7.427	0.25
46	Green bean	55	1.37 ± 0.47	0.022 ± 0.008	7.449	0.19
47	Pork cutlet sauce	54	3.31 ± 0.23	0.000 ± 0.000	7.449	0.00
48	Soy bean paste	53	3.13 ± 1.55	0.051 ± 0.048	7.500	0.44
49	Milk	50	49.82 ± 16.36	0.066 ± 0.040	7.566	0.56
50	Grape, dried	48	2.12 ± 0.00	0.045 ± 0.000	7.610	0.38

1) Mean ± SD

류군 1.11 mg (8.2%)의 순이었으며, Low group군의 경우 육류군 1.36 mg (13.9%), 채소군 1.30 mg (13.3%), 어패류군 0.54 mg (5.5%)의 순으로 이들 식품군을 통한 철분의 섭취비율은 68% 이상이었다.

철분 섭취의 주요 급원 식품

Table 7은 조사대상자들이 주로 섭취하는 식품 중의 철분 섭취량을 알아보기 위해 다빈도 식품의 섭취량과 그 식품을 통한 철분 섭취량을 조사한 것이다. 조사대상자들이 섭취하는 전체 식품의 가짓수는 270여종이었으며 이 중 섭취빈도가 가장 높은 식품은 쌀로 하루 평균 156.92 g을 섭취하였고, 쌀을 통한 철분의 섭취량은 2.024 mg이었다. 쌀 이외에 섭취빈도가 높은 식품은 소금, 파, 마늘, 콩기름, 간장 등의 순으로 주로 양념류들이었다. 즉 이들 식품은 양념의 형태로 모든 음식의 조리 시 기본적으로 포함되기 때문에 섭취빈도가 높은 것으로 사료된다. 양념류 이외에 섭취빈도가 높은 식품은 계란 (8위, 27.59 g), 배추김치 (10위, 56.70 g), 당근 (12위, 12.39 g), 감자 (13위, 23.06 g) 등이었으며 이들 식품을 통한 철분 섭취량은 각각 0.499 mg (4.28%), 0.454 mg (3.90%), 0.087 mg (0.74%), 0.184 mg (1.58%)이며, 상위 30위 이내의 다빈도 식품 중 동물성식품은 계란 이외에 돼지고기 (18위, 36.27 g)와 쇠고기 (28위, 15.87 g) 뿐이었다. 이미 앞에서 언급한 바와 같이 생체 이용률이 높은 햄철을 40% 정도 함유하고 있는 동물성식품보다는 본 조사대상자들의 경우 생체 이용률이 낮은 비햄철의 형태로 함유되어 있는 식물성식품을 통하여 주로 철분을 섭취하고 있는 것으로 조사되었다. 여러 선행연구^{11,13-15,23)}에서도 조사대상자들의 철분 급원식품으로 식물성식품이 주를 이루고 있는 것으로 조사되었다. 또한 이들 다빈도 식품 중 30위내 포함된 철분의 섭취량이 6.322 mg으로 철분 평균 섭취량의 54.32%이었으며, 상위 50위까지의 철분 섭취량은 7.610 mg으로 철분 평균 섭취량의 65.38%에 해당되는 것으로 나타났다.

이들 식품을 기준으로 철분 섭취의 기여도가 높은 식품을 조사한 결과는 Table 8과 같다. 전체 조사대상자들의 철분의 주요 급원식품을 보면 쌀 (2.024 mg), 두부 (0.645 mg), 돼지고기 (0.567 mg), 계란 (0.499 mg), 배추김치 (0.454 mg) 순으로, 쌀을 통한 철분의 섭취비율이 17.39%로 가장 높은 비율을 차지하였다. 이는 쌀을 주식으로 하기 때문에 다른 식품보다 섭취량이 상대적으로 많았기 때문이라고 생각된다. 쌀을 포함한 상위 5위에 속한 식품을 통한 철분의 섭취비율은 35.99%로 철분의 평균 섭취량의 1/3을 이들 식품을 통하여 섭취하고 있는 것으로 나타났으며, 상위 30위까지의 식품 섭취를 통하여 철분의 평균 섭취량의 66.17%

를 섭취하였다. 동물성 급원식품 중 3위인 돼지고기 이외에 쇠고기 (6위), 닭고기 (7위), 멸치 (11위), 쥐포 (15위), 어묵 (20위) 등이 상위 30위내에 포함되었으며, 청소년들이 선호하는 것으로 조사된 피자, 스파게티, 샌드위치, 햄버거 역시 상위 30위내 포함되어 철분의 주 급원식품으로 조사되었다. 2005년 국민건강영양조사 결과¹⁰⁾ 13~19세 사춘기 여자의 철분 주 급원식품으로 백미 (0.7 mg, 6.0%), 달걀 (0.6 mg, 5.6%), 배추김치 (0.5 mg, 4.9%), 돼지고기 (0.3 mg, 3.0%)의 순으로 조사되어 본 연구결과와 비슷한 순이었고, 본 연구에서 상위 2위를 차지하였던 두부는 7위, 쇠고기와 닭고기는 각각 8위 (2.4%)와 19위 (1.3%)를 차지하여 본 연구보다 그 순위 및 섭취비율 모두 낮았다. 2005년 국민건강영양조사¹⁰⁾와 본 연구결과 1위에 해당하는 쌀을 통한 철분의 섭취량에 있어서 3배 정도의 차이를 보였는데 이러한 차이는 분석 방법상의 차이로 본 연구에서는 쌀의 종류를 함께 묶어서 분석한 반면 2005년 국민건강영양조사에서는 쌀의 종류를 개별적으로 분석하였기 때문에 이러한 차이를 보인 것으로 사료된다. 또한 상위 30위까지의 식품 섭취를 통하여 철분 섭취량의 58.2%를 섭취하는 것으로 조사되어 본 연구의 66.17%에 비해 8% 정도 낮았는데 이는 국민건강영양조사의 경우 조사지역이 전국적으로 이루어지기 때문에 조사지역이 광범위하고 조사대상자 수가 많은 결과 섭취하고 있는 식품의 종류가 본 조사보다 더 다양하였기 때문인 것으로 사료된다.

두군 간의 철분의 주 급원식품을 살펴보면 High group의 경우 쌀 (2.223 mg), 두부 (0.904 mg), 돼지고기 (0.587 mg), 배추김치 (0.576 mg), 계란 (0.544 mg), 쇠고기 (0.526 mg), 닭고기 (0.268 mg), 멸치 (0.252 mg)순이며, Low group의 경우 쌀 (1.835 mg), 돼지고기 (0.551 mg), 계란 (0.456 mg), 두부 (0.381 mg), 배추김치 (0.329 mg), 닭고기 (0.288 mg), 쇠고기 (0.223 mg), 라면 (0.204 mg) 순으로 조사되어 High group과 Low group 사이에 주 급원식품의 순위는 비슷하였으나 각 식품을 통한 철분의 섭취량은 High group이 Low group보다 높은 경향을 보였다. 또한 철분의 섭취 비율에서도 차이를 보였는데 쌀의 경우 High group은 2.223 mg으로 16.51%였으나 Low group은 1.835 mg으로 18.80%를 차지하였으며, 상위 30위까지의 식품 섭취를 통하여 High group의 경우 철분 평균섭취량의 66.21%, Low group의 경우 70.81%를 섭취하였다. 즉 High group에 비해 Low group에서 쌀로부터 철분의 섭취량이 적었으나 철분의 섭취기여율은 Low group이 High group에 비해 높은 것으로 조사되었고, 상위 30위까지의 섭취비율을 보더라도 High group이 Low group에 비해 낮았는데 이는 섭

Table 8. Major food sources of iron by dietary iron density

Rank	Total (N = 226)			High group ¹⁾ (N = 115)			Low group ²⁾ (N = 111)		
	Food	Intake (mg)	Total intake %	Food	Intake (mg)	Total intake %	Food	Intake (mg)	Total intake %
1	Rice	2.024 ± 0.855 ³⁾	17.39	Rice	2.223 ± 0.834	16.51	Rice	1.835 ± 0.834	18.80
2	Soybean curd	0.645 ± 0.418	5.55	Soybean curd	0.904 ± 0.592	6.72	Pork	0.551 ± 0.305	5.65
3	Pork	0.567 ± 0.338	4.87	Pork	0.587 ± 0.374	4.36	Egg	0.456 ± 0.328	4.67
4	Egg	0.499 ± 0.370	4.28	Kimchi	0.576 ± 0.302	4.28	Soybean curd	0.381 ± 0.236	3.90
5	Kimchi	0.454 ± 0.235	3.90	Egg	0.544 ± 0.403	4.04	Kimchi	0.329 ± 0.140	3.37
6	Beef	0.376 ± 0.341	3.23	Beef	0.526 ± 0.464	3.91	Chicken	0.288 ± 0.091	2.95
7	Chicken	0.276 ± 0.157	2.37	Chicken	0.268 ± 0.183	1.99	Beef	0.223 ± 0.213	2.29
8	Potato	0.184 ± 0.095	1.58	Anchovy	0.252 ± 0.203	1.87	Ramyun	0.204 ± 0.041	2.09
9	Wheat flour	0.178 ± 0.124	1.53	Potato	0.212 ± 0.119	1.57	Pizza	0.190 ± 0.108	1.94
10	Millet	0.172 ± 0.072	1.47	Wheat flour	0.197 ± 0.129	1.46	Millet	0.174 ± 0.062	1.79
11	Anchovy	0.161 ± 0.136	1.38	Soy sauce	0.172 ± 0.126	1.28	Spaghetti	0.171 ± 0.115	1.75
12	Pizza	0.160 ± 0.105	1.37	Millet	0.170 ± 0.081	1.27	Wheat flour	0.161 ± 0.116	1.65
13	Spaghetti	0.140 ± 0.090	1.20	Pie	0.169 ± 0.000	1.25	Potato	0.158 ± 0.064	1.62
14	Soy sauce	0.139 ± 0.105	1.20	Ion drink	0.157 ± 0.000	1.16	Dried filefish	0.142 ± 0.031	1.46
15	Dried filefish	0.134 ± 0.027	1.15	Kalgooksoo	0.153 ± 0.072	1.14	Red pepper, powder	0.139 ± 0.082	1.42
16	Red pepper, powder	0.131 ± 0.083	1.12	Pizza	0.133 ± 0.107	0.99	Cereal	0.129 ± 0.045	1.32
17	Ramyun	0.127 ± 0.029	1.09	Seaweed	0.132 ± 0.094	0.98	Ice cream	0.122 ± 0.140	1.25
18	Gochujang	0.120 ± 0.056	1.03	Red bean	0.130 ± 0.057	0.97	Gochujang	0.119 ± 0.051	1.22
19	Cereal	0.115 ± 0.031	0.99	Curry	0.128 ± 0.025	0.95	Coke	0.118 ± 0.081	1.21
20	Fish paste	0.113 ± 0.059	0.97	Leek	0.127 ± 0.087	0.94	Fish paste	0.109 ± 0.053	1.11
21	Sandwich	0.111 ± 0.022	0.95	Dried filefish	0.127 ± 0.023	0.94	Sandwich	0.107 ± 0.032	1.10
22	Leek	0.111 ± 0.080	0.95	Red pepper, Powder	0.124 ± 0.083	0.92	Soy sauce	0.106 ± 0.075	1.09
23	Seaweed	0.109 ± 0.081	0.94	Gochujang	0.123 ± 0.062	0.91	Soup	0.102 ± 0.005	1.04
24	Coke	0.106 ± 0.069	0.91	Fish paste	0.119 ± 0.065	0.88	Leek	0.095 ± 0.072	0.98
25	Radish	0.099 ± 0.072	0.85	Sandwich	0.116 ± 0.005	0.86	Seaweed	0.087 ± 0.070	0.89
26	Soup	0.096 ± 0.017	0.82	Radish	0.114 ± 0.076	0.85	Hamburger	0.085 ± 0.009	0.87
27	Hamburger	0.096 ± 0.037	0.82	Spaghetti	0.112 ± 0.067	0.83	Radish	0.084 ± 0.066	0.86
28	Carrot	0.087 ± 0.056	0.74	Soybean, black	0.108 ± 0.061	0.80	Milk	0.082 ± 0.048	0.84
29	Pie	0.086 ± 0.000	0.74	Hamburger	0.107 ± 0.000	0.79	Wheat flour	0.082 ± 0.032	0.84
30	Bread	0.085 ± 0.077	0.73	Cereal	0.103 ± 0.004	0.77	Carrot	0.081 ± 0.047	0.83

1) High group: Fe density ≥ 6 mg/1,000 kcal

2) Low group: Fe density < 6 mg/1,000 kcal

3) Mean ± SD

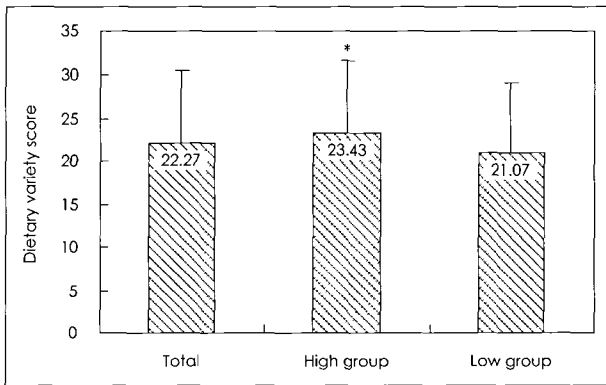


Fig. 4. Dietary variety score (DVS) by dietary iron density. Mean \pm SD.

*: Significantly different between two groups at $\alpha = 0.05$ by t-test.

취한 식품의 총수를 보면 Low group의 경우 188개, High group의 경우 236개로 Low group이 High group에 비하여 섭취하는 식품이 다양하지 못하였기 때문에 식품섭취량이 적을지라도 철분 섭취의 기여율이 높게 나타난 것으로 사료된다 (자료제시하지 않음). 상위 10위 이내에 두군 모두 계란, 돼지고기, 쇠고기, 닭고기가 포함되어 이들 식품을 통한 철분섭취의 기여도가 높은 것으로 나타났다. 한편 High group의 경우 멸치, 팔, 검정콩이 상위 30위내 포함되었으나, Low group에서 이들 식품은 상위 30위내 포함되지 않았고 High group에서 상위 30위 포함되지 않은 라면, 아이스크림, 우유 등이 철분의 주요 급원식품으로 나타났다. 그 외 피자, 스파게티는 Low group에서 각각 9위와 11위였으나, High group에서 16위, 27위로 Low group에서 이들 식품을 통한 철분의 섭취기여도가 높았다.

조사대상자의 식품섭취의 다양성을 본 결과 Fig. 4에 나타난바와 같이 전체 조사대상자는 22.27 가지이었고, High group 23.43 가지, Low group 21.07 가지로 High group이 Low group에 비해 유의적으로 높은 것으로 나타나 ($p < 0.05$) 낮은 밀도의 철분을 섭취할 경우 식품 섭취의 다양성 결여로 인하여 철분의 섭취량뿐만 아니라 다른 영양소의 섭취에도 문제를 유발할 수 있으므로 전반적인 영양 및 건강 상태에 부정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 서울 지역에 거주하는 여고생 226명을 대상으로 식이의 철분 섭취밀도에 따라 1,000 kcal 당 6 mg 이상 섭취하는 군 (High group)과 6 mg 미만 섭취하는 군 (Low group)으로 분류하여 영양섭취 상태 및 철분 영양 상태에 영향을 미칠 수 있는 식품섭취 패턴을 분석하였으며, 그 연구

결과는 다음과 같다.

1) 전체 조사대상자의 평균 연령은 16.4세, 키 161.6 cm, 체중 52.5 kg이었으며, High group과 Low group 모두 평균 연령은 16.4세로 같았고, 키와 체중 역시 High group 164.5 cm, 53.4 kg, Low group 161.7 cm, 51.7 kg으로 두군 간에 차이가 없었다. 체질량지수 역시 High group 20.5 kg/m², Low group 19.8 kg/m²으로 두군 모두 정상 체중군에 속하였다.

2) 영양소 섭취량을 보면 전체 조사대상자의 경우 에너지 1,898.47 kcal, 단백질 72.32 g, 지방 56.29 g이었으며, 철분 섭취량은 11.64 mg이었고, 식물성 철분 8.32 mg, 동물성 철분 3.32 mg 섭취하였다. High group과 Low group의 영양소 섭취량을 보면 에너지 섭취량은 High group 1,895.30 kcal, Low group 1,901.75 kcal로 두 군이 비슷한 수준이었으나, 철분의 섭취량은 High group 13.46 mg, Low group 9.76 mg으로 High group이 Low group에 비해 유의적으로 많았으며, 동물성 및 식물성 철분 섭취량 모두 High group이 유의적으로 많았다 ($p < 0.05$). 철분 이외에 영양소 섭취량을 보면 High group이 Low group에 비해 더 많이 섭취하였다.

3) 에너지 섭취량에 대한 탄수화물 : 지방 : 단백질의 섭취비를 보면 전체 대상자의 경우 58.17 : 26.46 : 15.37%이었으며, High group의 경우 59.20 : 24.51 : 16.29%, Low group의 경우 57.10 : 28.49 : 14.41%로 지방은 Low group이 그 외 탄수화물과 단백질은 High group이 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$).

4) 한국인 영양섭취기준에 따른 섭취비율을 보면 전체 대상자의 경우 에너지는 필요추정량의 94.92%로 적절한 상태였으나, 칼슘, 철분, 엽산의 섭취량은 각각 권장섭취량의 50.28%, 72.74%, 60.01%였다. 철분섭취밀도에 따라 두 군간의 영양소 섭취비율의 차이를 보면 High group의 경우 칼슘 (52.63%), 엽산 (66.17%)이 권장섭취량의 70% 이하였으나, Low group의 경우 칼슘 (47.85%), 철분 (60.98%), 엽산 (53.63%) 및 비타민 C (64.01%)의 섭취량이 권장섭취량의 65% 이하로 High group에 비해 Low group이 권장섭취량에 대한 비율이 낮았으며, 특히 단백질, 인, 철분, 아연, 나이아신, 엽산 및 비타민 C는 유의적인 차이를 보였다 ($p < 0.05$). 평균적정섭취비율을 보면 전체 대상자의 경우 0.81이었고, Low group 0.79에 비해 High group 0.83으로 높았으나 두 군간에 유의적인 차이는 아니었다.

5) 한국인 영양섭취기준 중 평균필요량 이하 섭취한 사람들의 비율이 50% 이상인 영양소는 전체 대상자의 경우 칼슘, 철분, 비타민 B₂, 엽산 및 비타민 C이었으며, 이 중 가장 문

제가 되는 영양소는 칼슘이었다. High group과 Low group 역시 전체 조사대상자와 비슷한 경향이었으나 칼슘, 철, 나이아신, 엽산 및 비타민 C는 High group에 비해 Low group 이 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$).

6) 식품섭취량을 보면 전체 대상자의 경우 총 식품섭취량은 1,163.67 g이었고, 동물성식품 섭취량 308.25 g, 식물성식품 섭취량 786.70 g이었다. High group의 경우 총 식품섭취량 1,193.68 g으로 동물성식품 섭취량 280.14 g, 식물성식품 섭취량 847.59 g이었고, Low group의 경우 총 식품섭취량 1,132.58 g, 동물성식품 섭취량 337.37 g, 식물성식품 섭취량 723.62 g으로 조사되어 동물성 식품은 Low group이, 식물성 식품은 High group이 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$). 이외 곡류, 두류, 채소, 해조류, 어패류 및 조미료의 섭취량은 High group이, 우유 및 유제품은 Low group 이 유의적으로 많이 섭취하였다 ($p < 0.05$). 식품군별 철분 섭취량을 보면 High group과 Low group 모두 곡류군을 통하여 철분을 섭취하는 양이 각각 4.48 mg, 3.78 mg으로 가장 많았으며, 섭취량에 차이는 있지만 채소류, 육류 및 어패류를 통한 철분의 섭취량이 두 군 모두 가장 많았고, 이들 식품을 통한 철분의 섭취량은 High group이 Low group에 비해 유의적으로 많았다 ($p < 0.05$).

7) 철분 섭취에 기여도가 높은 식품은 전체 대상자의 경우 쌀 (17.39%), 두부 (5.55%), 돼지고기 (4.87%), 계란 (4.28%)의 순이었으며 상위 30위까지의 식품을 통한 철분의 섭취비율은 66.17%이었다. High group과 Low group 모두 쌀, 두부, 돼지고기, 계란, 배추김치가 철분 급원의 주 식품으로 상위 5위내 포함되었으며, 상위 30위까지의 식품을 통하여 High group의 경우 철분 평균 섭취량의 66.21%를 Low group의 경우 70.81%를 섭취하였다.

이상의 결과 1,000 kcal 당 철분 섭취량이 6 mg 이상 섭취한 High group이 6 mg 미만 섭취한 Low group에 비하여 모든 영양소의 섭취량이 높았으며, 철분 섭취 기여도가 높은 상위 30위까지의 식품을 통한 철분 섭취량 역시 많은 것으로 조사되었다. 이는 철분 섭취량이 많은 경우 철분 영양 상태 만이 아니라 전반적인 식품섭취량 증가로 인해 모든 영양소의 섭취량이 양호해지는 것으로 사료된다. 그러나 본 연구결과와 성장기 여고생에서 가장 문제가 되는 영양소는 칼슘, 철분, 엽산, 비타민 B₂, 비타민 C였으며, 뼈 성장과 관련이 있는 칼슘 섭취량은 평균필요량 이하 섭취한 비율이 90.7%로 조사되어 가장 문제시 되는 영양소였다. 철분 이외에 조혈작용과 관련이 있는 엽산의 섭취량은 240.05 μg 으로 권장섭취량의 60.01%이었으며, 평균필요량 이하 섭취하는 비율이 69.9%로 나타나 철분과 더불어 빈혈의 예방을 위해

엽산 섭취의 중요성을 강조할 필요가 있을 것으로 사료된다. 그러므로 청소년기에 이들 영양소의 체내 기능 및 중요성을 강조한 다양한 형태의 영양교육 자료 개발 및 청소년 수준에 맞는 적절한 영양교육 프로그램이 수행되어야 할 것으로 사료된다.

Literature cited

- 1) Story M. Adolescent life-style and eating behavior. In: Mahan LK, Rees JM: Nutrition in adolescence. Times Mirror Mosby College Publishing; 1984. p.77-103
- 2) Lee KS. The First Workshop: The 3rd Subject: National surveys related nutrition in foreign countries. Japan; 1996
- 3) Lee YN, Lee JS, Ko YM, Woo JS, Kim BH, Choi HM. Study on the food habits of college students by residences. *Korean J Community Nutrition* 1996; 1 (2): 189-200
- 4) Mortenson GM, Hoerr SL, Garner DH. Predicts body satisfaction in college women. *J Am Diet Assoc* 1993; 93 (9): 1037-1044
- 5) Kim CM, Chung KR. A survey of nutrition and blood pictures of senior high school girls in Korean rural area. *Korean J Nutr* 1985; 18(1): 5-13
- 6) Ha MJ, Kye SH, Lee HS, Seo SJ, Kang YJ, Kim CI. Nutritional status of junior high school students. *Korean J Nutr* 1997; 30(3): 326-335
- 7) Kim HM, Nam-Kung MK, Lee HY. A study on iron deficiency anemia in female adolescents. *J Wonjin Medicals* 1991; 4: 77-89
- 8) Kim HYP. Frequency of anemia and related nutrient intakes in high school runners. *Korean J Exercise Nutrition* 2003; 7(3): 303-309
- 9) Dallman PR. Biochemical basis for the manifestations of iron deficiency. *Annu Rev Nutr* 1986; 6: 13-40
- 10) Ministry of Health and Welfare. 2005 National health and nutrition examination survey report. Seoul; 2006
- 11) Hong SM, Hwang HJ, Park SK. A study of iron status and anemia in female high school students in Ulsan. *Korean J Community Nutrition* 2001; 6(1): 28-35
- 12) Kwon WJ, Chang KJ, Kim SK. Comparison of nutrient intake, dietary behavior, perception of body image and iron nutritional status among female high school students of urban and rural areas in Kyunggi-do. *Korean J Nutr* 2002; 35(1): 90-101
- 13) Hyun TS, Yun MY, Han YH, Hwang SY, Goo HJ, Kim SY. Comparison of food intake patterns and iron nutritional status by dietary iron density among college students. *J Korea Dietetic Association* 2003; 9(1): 71-80
- 14) Lee SH, Ryu ON, Park KW, Kim EK. A study on iron nutritional status of girls at puberty in Kangnung area. *Korean J Community Nutrition* 1999; 4(2): 139-148
- 15) Lee KH, Kim EK, Kim MK. Iron nutritional status of female students in Kangnung National University. *Korean J Community Nutrition* 1997; 2(1): 23-32
- 16) Chung SH, Chang KJ. A comparison between food and nutrition major, and non-major, female university students in terms of their nutrient intakes and hematological status, with an emphasis on serum iron. *Korean J Nutr* 2002; 35(9): 952-961

- 17) Son SM, Yang JS. A Comparative study on nutrient intake, anthropometric data and food behavior in children with suboptimal iron status and normal children. *Korean J Community Nutrition* 1998; 3(3): 341-348
- 18) Choi JH, Kim JH, Lee MJ, Moon SJ, Lee SI, Baek MS. An ecological analysis of iron status of middle school students in Seoul. *Korean J Nutr* 1997; 30(8): 960-975
- 19) Lee SK, Kim JH, Lee MH, Park KS, Moon SJ. An assessment of iron nutritional status of Korean women in Seoul and Puyo areas. *Korean J Nutr* 1999; 32(8): 946-956
- 20) The Korean Nutrition Society. Dietary Reference Intakes for Koreans. Seoul; 2005
- 21) The Korean Nutrition Society. Can Pro 3.0 (nutritional analysis program); 2006
- 22) Park AY, Paik HY, Yu CH, Lee JS, Moon HK, Lee SS, Shin SY, Han GJ. A Study on the Evaluation of Food Intake of People Living in Rural Areas. *Korean J Nutr* 1999; 32(3): 307-317
- 23) Ahn HS, Lee JY, Kim SK. Assessment of dietary iron availability and analysis of dietary factors affecting hematological indices in iron deficiency anemic female high school students. *Korean J Nutr* 1999; 32(7): 787-792
- 24) Chung JY. Relationship between serum pro-hepcidin concentration and body iron status in female college students. *Korean J Nutr* 2005; 38(9): 750-755
- 25) Yu CH. A Study on the fat and fatty acid intake of college women evaluated through internet nutritional assessment system. *Korean J Nutr* 2007; 40(1): 78-88
- 26) National Rural Resources Development Institute. Food composition table 7th. Rural Development Administration: Korea; 2006