

20세 이상 일부 성인남녀의 망간 섭취상태 평가

최미경^{1*} · 김은영²

¹청운대학교 식품영양학과
²숙명여자대학교 식품영양학과

Evaluation of Dietary Manganese Intake in Korean Men and Women over 20 Years Old

Mi-Kyeong Choi^{1*} and Eun-Young Kim²

¹Dept. of Human Nutrition & Food Science, Chungwoon University, Chungnam 350-701, Korea

²Dept. of Food & Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

Abstract

This study was performed to estimate manganese intake and the major food source of manganese in Korean adults. The 354 subjects aged over 20 years were measured anthropometrics and dietary intake using 24-hour recall method. Daily intake and the major food sources of manganese were calculated using manganese database of food composition tables in Korea, USA and Japan. The average age, height, weight and BMI were 54.6 years, 165.7 cm, 67.2 kg and 24.5 kg/m² for men and 53.8 years, 153.7 cm, 59.1 kg and 24.9 kg/m² for women, respectively. The daily energy and manganese intake of men were significantly higher than those of women (1740.9 kcal vs. 1432.6 kcal; $p < 0.001$, 3.7 mg vs. 3.2 mg; $p < 0.01$). However, daily manganese intake per 1000 kcal between men and women was not significantly different (2.2 mg/1000 kcal vs. 2.3 mg/1000 kcal). Daily manganese intakes from each food group were 1.9 mg from cereals, 0.5 mg from vegetables, 0.4 mg from pulses and 0.2 mg from seasonings. The 20 major food sources of dietary manganese were rice, soybean, sorghum, Kimchi, tobu, wheat flour, red pepper powder, small red bean, glutinous millet, soybean paste, potato, Ramyeon, green pepper, noodle, buckwheat Naengmyeon, soybean sprout, laver, watermelon, perilla seeds powder and soy sauce. Manganese intake from these 20 foods was 74.0% of the total dietary manganese intake. In conclusion, daily manganese intake of the subject was 3.4 mg (2.2 mg/1000 kcal) and met adequate intake of manganese. The major food sources of manganese were cereals, pulses, and vegetables such as rice, soybean, sorghum, Kimchi and tobu.

Key words: manganese, daily intake, adequate intake, major food source

서 론

최근 건강에 대한 관심이 증가하여 생리활성을 갖는 비영양성분에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으나 영양소에 대한 연구가 보다 기본이 되어야 하며, 이들 연구들이 함께 병행될 때 최적의 건강을 유지할 수 있는 자료를 확보할 수 있다. 영양소에 대한 연구는 특정 영양소에 집중되어 있어 불균형을 이루고 있는데, 특히 무기질에 대한 연구가 매우 부족한 실정이다. 최근 에너지 과잉섭취에 따른 영양불균형으로 무기질의 결핍이 우려되고 있으며 만성질환과 관련된 무기질의 기능성이 검토되면서 연구가 부족한 무기질에 대한 연구의 필요성이 더욱 강조되고 있다.

망간(Mn; manganese)은 골격 형성과 아미노산, 콜레스테롤 및 탄수화물 대사에 관여함으로써 인체의 성장과 발달

에 필수적인 영양소로 알려져 있다. 체중 70 kg의 성인은 약 10~20 mg의 망간이 체내에 존재하는데 이중 25% 이상이 골 내에 있다. 식사로 섭취한 망간은 불과 1~3% 정도만 흡수되며, 그 후 담즙을 거쳐 신속하게 소장으로 배출된다(1).

동물에서는 망간이 결핍되면 성장이 지연되고 생식기능 저하, 당불내증을 비롯하여 탄수화물 및 지질대사의 변화를 초래하며 특히 골격발달을 저해하는 것으로 알려져 있으며, 골다공증 환자의 경우 혈액 내 망간 농도가 감소하며 보충제로 칼슘과 망간을 함께 투여하였을 때 골밀도가 개선되었다는 보고가 있다(2). 또한 망간은 콜레스테롤 합성 과정에도 관여하여 결핍 시 혈장 콜레스테롤 농도가 감소하였다고 하며(3), 망간이 결핍되었을 때 MnSOD 활성이 낮아져 지질과산화물이 증가되었다는 보고도 있다(4).

식품의 망간 함량에 관한 데이터베이스의 부족으로 한국

*Corresponding author. E-mail: mkchoi@chungwoon.ac.kr
Phone: 82-41-630-3240, Fax: 82-41-630-3240

인의 망간 섭취상태에 대한 조사연구는 매우 제한적이다. 21~26세 여대생을 대상으로 한 연구에서 하루 3.8 mg의 망간을 섭취하는 것으로 조사되었으며(5), 일부 지역의 노인을 대상으로 한 망간 섭취량은 5.5~6.0 mg 정도로 높았으나 편차가 크게 나타났다(6). 국민건강영양조사의 다소비 식품을 통해 살펴본 우리나라 사람의 망간 섭취는 성인남자 기준으로 쌀, 밀 등의 곡류식품, 무, 배추, 시금치 등 채소와 두류 식품 등 주로 식물성 식품들로부터 공급된다(7). 한편 어패류, 땅콩, 종실류, 녹차 등에도 망간이 많이 함유되어 있다(8).

한 국가의 영양사업과 영양서비스의 기본은 국민의 영양소 섭취량과 영양상태를 파악하고 적정수준의 섭취기준을 설정하여 지도하는 것이다. 이에 우리나라도 한국인을 위한 영양섭취기준을 설정해놓고 있다(9). 영양섭취기준의 설정에는 각 연구자료를 분석하고 그 내용을 종합하는 근거중심 분석(evidence-based analysis) 방법을 채택하고 있기 때문에, 영양섭취기준의 설정을 위해서는 특정 영양소의 섭취상태, 생리대사, 기능평가, 임상적 역할 등에 대한 연구결과 자료가 축적되어야 한다. 그러나 많은 영양소, 특히 미량영양소의 영양섭취기준 설정에 필요한 연구결과들은 매우 부족하여 외국의 연구결과에 의존하고 있는 실정이다. 2005년 설정된 우리나라의 영양섭취기준 중 무기질은 칼슘, 인, 마그네슘, 철, 아연, 구리 등 총 14종이지만 망간을 포함한 6종의 무기질은 국내외 근거자료가 부족하여 평균필요량과 그에 따른 권장섭취량이 설정되지 못하고 충분섭취량과 상한섭취량만 설정되어 있기 때문에 이들 무기질에 대한 다양한 연구가 필요한 상태이다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 정상 성인의 일상적인 망간 섭취량과 주요 급원식품을 제시하여 망간의 영양섭취기준 마련을 위한 기초 자료로 활용하고자 20세 이상 성인남녀 354명을 대상으로 신체계측과 식사섭취조사를 실시한 후 망간의 섭취상태를 분석하였다.

연구 방법

조사대상 및 기간

연구의 목적과 내용 및 진행과정을 충분히 설명한 후 조사에 참여할 것에 동의하고 건강한 대상자를 선별하였다. 20세 이상의 남자 149명과 여자 205명의 총 354명을 대상으로 하여 2004년 7월 19일부터 8월 13일까지 실시하였다. 대상자의 성별에 따른 연령 분포는 Table 1과 같이 남녀 성별에 따라

Table 1. Distribution of the subjects according to sex and age n (%)

Sex	Age (yrs)			Significance
	20~49 (n=132)	50~64 (n=134)	≥ 65 (n=88)	
Male	54 (40.9)	54 (40.0)	41 (47.1)	$\chi^2=1.2228$ (df=2) NS ¹⁾
Female	78 (59.1)	81 (60.0)	46 (52.9)	
Total	132 (100)	135 (100)	87 (100)	

¹⁾Not significance.

유의한 차이가 없었다.

신체계측 및 식사섭취조사

조사대상자의 신장과 체중은 신발을 벗고 가벼운 옷을 입은 상태에서 자동 신장·체중계(JENIX, Korea)로 2회 측정된 후 평균값을 취하였다. 식사섭취조사는 조사 전날 아침 기상부터 취침할 때까지 1일 동안 섭취한 식사를 아침, 점심, 저녁식사를 중심으로 시간대별로 간식을 포함하여 섭취한 모든 음식의 종류와 그에 따른 각각의 식품재료의 종류와 분량을 24시간 회상법을 사용하여 조사하였다. 조사 연구원은 식사에 대한 조사를 표준화하기 위하여 미리 준비한 모형과 사진을 제시해가면서 조사대상자가 섭취한 음식의 양을 정확하게 기억할 수 있도록 하였다. 조사된 식사섭취조사 결과는 CAN-Pro 2.0(한국영양학회)을 이용하여 영양소 섭취량을 분석하였으며, 국내에는 식품별 망간 함량자료가 부족하기 때문에 망간 함량자료인 USDA Nutritional Nutrient Database(8), 우리나라의 식품성분표(10) 및 일본의 식품 미량원소함량표(11)를 이용하여 망간 섭취량을 산출하였다. 동일한 식품의 망간 함량자료에 대해서는 우선적으로 우리나라의 식품성분표(10)를 이용하였고, 그 다음은 우리나라와 식품품종이 보다 더 유사할 것으로 판단되어 일본 자료(11)를 이용하였으며, 최종적으로 미국 자료(8)를 이용하였다.

통계분석

본 연구를 통해 얻어진 모든 결과는 SAS program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였다. 남녀 성별에 따른 분석결과와의 차이는 연속자료 변수일 경우 unpaired t-test로, 비연속성 변수일 경우에는 χ^2 -test로 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

일반사항

조사대상자의 일반사항은 Table 2와 같다. 평균 연령은 남자 54.6세, 여자 53.8세이었으며, 신장, 체중 및 체질량지수는 남자 165.7 cm, 67.2 kg, 24.5 kg/m², 여자 153.7 cm, 59.1 kg, 24.9 kg/m²로 남자대상자의 신장과 체중이 여자대상자보다 유의하게 높았으나(p<0.001, p<0.001) 체질량지수는 유의한 차이가 없었다. 표에는 제시하지 않았지만 20~49세,

Table 2. Anthropometric measurements of the subjects

Variables	Male (n=149)	Female (n=205)	Total (n=354)
Age (yrs)	54.6±13.9 ¹⁾	53.8±12.8	54.2±13.3
Height (cm) ^{***}	165.7±6.7	153.7±6.2	158.8±8.7
Weight (kg) ^{***}	67.2±9.4	59.1±11.3	62.6±11.2
BMI (kg/m ²) ²⁾	24.5±3.0	24.9±4.0	24.7±3.6

¹⁾Mean±standard deviation.

²⁾Body mass index.

^{***}p<0.001; significance between male and female as determined by Student's t-test.

Table 3. Daily energy and manganese intake of the subjects

Variables	Male (n=149)	Female (n=205)	Total (n=354)
Energy (kcal/day)***	1740.9±655.9 ¹⁾	1432.6±648.0	1562.3±668.0
Mn intake (µg/day)**	3685.9±1603.4	3196.2±1437.5	3402.3±1526.7
Mn intake (µg/1000 kcal/day)	2169.6±629.3	2283.3±674.9	2235.5±657.6
% adequate intake	105.3±45.8	106.5±47.9	106.0±47.0
≤Mn UL ²⁾	148 (99.33)	205 (100.00)	353 (99.72)
>Mn UL	1 (0.67)	0 (0.00)	1 (0.28)

¹⁾Mean ± standard deviation. ²⁾UL: tolerable upper intake level.

p<0.01, *p<0.001; significance between male and female as determined by Student's t-test.

50~64세, 65세 이상의 연령군별 신장과 체중은 남자대상자는 각각 168.3 cm와 69.5 kg, 165.1 cm와 68.8 kg, 163.1 cm와 62.3 kg이었으며, 여자대상자는 각각 157.1 cm와 60.6kg, 152.9 cm와 60.0 kg, 149.6 cm와 55.0 kg이었다. 본 대상자들의 연령별 체위는 한국인 영양섭취기준(9)의 한국인 체위 기준치와 비교했을 때 약간 낮았으나 남자와 여자 모두 연령이 증가하면서 신장과 체중이 감소하는 결과는 유사한 경향이었다.

망간의 섭취량

조사대상자의 망간 섭취량에 대한 결과는 Table 3과 같다. 1일 평균 에너지 섭취량은 남자 1740.9 kcal, 여자 1432.6 kcal이었으며, 망간 섭취량은 남녀 각각 3.7 mg과 3.2 mg으로 남자대상자가 유의하게 높았다(p<0.001, p<0.01). 섭취 에너지 1000 kcal당 망간 섭취량은 남녀 각각 2.2 mg/1000 kcal와 2.3 mg/1000 kcal로 유의한 차이가 없었다. 1일 망간 섭취량은 충분섭취량의 남녀 각각 105.3%와 106.5% 수준을 보였으며, 상한섭취량을 상회하는 대상자는 남자 1명뿐이었다.

우리나라 사람의 망간 섭취량 분포 자료는 매우 부족하는데, 이의 주된 이유는 식품의 망간 함량에 관한 데이터베이스가 부족하기 때문이다. 본 연구에서 사용한 망간의 식품성분 자료(8,10,11)로 유사하게 분석한 여대생 50명의 1일 망간 섭취량은 3.8 mg으로(5) 본 연구결과와 유사하였다. 현재 우리나라 사람의 망간 권장섭취량을 설정하기 위한 근거자료가 매우 부족하여 망간 섭취량을 추정하여 20세 이상의 모든 연령군에서 남자는 3.5 mg, 여자는 3.0 mg의 충분섭취량을 결정해놓고 있다. 따라서 본 연구에서도 20세 이상의 연령군을 구분하지 않고 망간의 섭취량을 분석하였으며, 그 결과 충분섭취량과 유사한 섭취수준을 보였다(남녀 105.3%, 106.5%).

Kwak 등(6)은 농촌 노인 168명을 대상으로 망간 섭취량을 평가했을 때 남녀 각각 6.0±8.6 mg과 5.5±11.9 mg이라고 보고하여 본 연구결과나 여대생을 대상으로 한 연구결과(5)보다 높았으나 개인차가 크게 나타났다. 이와 같은 차이의 한 요인으로 각 연구에서 망간 섭취량 분석에 사용한 식품 중 망간 함량 데이터베이스가 다르기 때문에 고려해볼 수 있으며, 보다 정확한 망간 섭취량을 분석하기 위해서는 우리나라 상용식품 중 망간 함량을 화학적으로 분석하여 데

이터베이스를 구축하는 연구가 필요하다고 생각한다. 한편 Kwak 등(6)은 농촌지역 노인들에 있어 망간 섭취가 낮을 것이라는 예상과는 다르게 섭취량이 높게 나타난 이유에 대해 우리사회 환경 전반에 있어서의 망간 오염성에 대한 제고가 필요하다고 제시하였다. 과량의 망간을 오랫동안 섭취할 경우 신경독성을 유발하고 혈중 망간 수준을 상승시킬 수 있기 때문에 20세 이상 성인의 경우 남녀 모두 11 mg의 상한 섭취량을 설정해놓고 있다. 본 연구대상자들의 망간 섭취분포에 있어 상한섭취량을 상회하는 대상자는 남자 1명으로 12.1 mg의 섭취를 보였을 뿐 대부분이 상한섭취량을 초과하지 않는 섭취를 하고 있었다.

본 연구대상자의 연령분포가 넓고 일반적으로 연령에 따라 에너지나 식품 섭취량의 차이를 보이며, 이에 따라 망간의 섭취량이 차이를 보일 수 있기 때문에 섭취 에너지 1000 kcal당 망간 섭취량을 분석하였다. 20~49세, 50~64세, 65세 이상의 연령군별 남자는 각각 1.92±0.55 mg/1000 kcal, 2.29±0.67 mg/1000 kcal, 2.34±0.57 mg/1000 kcal이었으며, 여자는 2.11±0.56 mg/1000 kcal, 2.35±0.72 mg/1000 kcal, 2.46±0.73 mg/1000 kcal로 성별이나 연령에 따른 유의적인 차이가 없었다. 따라서 본 연구대상자인 20세 이상 성인의 평균 망간 섭취량은 남자 2.2 mg/1000 kcal, 여자 2.3 mg/1000 kcal로 평가되었다.

식품군별 망간의 섭취상태

곡류, 감자 및 전분류, 당류, 두류 등 16가지 식품군별 식품 섭취량은 Table 4와 같다. 남자대상자의 총 식품 섭취량은 1219.1 g으로 여자대상자의 1071.3 g보다 유의하게 높았다(p<0.05). 전체대상자의 식품군별 섭취량은 채소류 285.1 g, 곡류 264.5 g, 과일류 139.9 g, 음료류 133.1 g 순으로 높은 섭취를 보였으며, 곡류, 두류, 채소류, 육류, 음료류는 남자대상자가, 우유류는 여자대상자가 유의하게 높게 섭취하였다. 전체대상자의 식품군별 망간의 섭취량과 섭취 에너지 1000 kcal당 섭취량에 대한 결과는 Table 5, 6과 같이 곡류(1.9 mg, 1.3 mg/1000 kcal), 채소류(0.5 mg, 0.3 mg/1000 kcal), 두류(0.4 mg, 0.2 mg/1000 kcal), 조미료류(0.2 mg, 0.1 mg/1000 kcal) 순위로 높은 섭취를 보였다. 곡류, 두류, 종실류를 통한 망간 섭취량은 남자대상자가 여자대상자보다 유의하게 높았으나, 섭취 에너지 1000 kcal당 망간 섭취량은 감자

Table 4. Daily food intake from each food group of the subjects

(g/day)

Food group	Male (n=149)	Female (n=205)	Total (n=354)
Cereals*	282.1±107.1 ¹⁾	251.6±144.3	264.5±130.6
Potato and starches	28.8±69.8	39.9±80.1	35.2±776.0
Sugars and sweeteners	7.3±9.3	6.1±9.4	6.6±9.4
Pulses*	42.9±55.3	31.7±48.0	36.4±51.4
Nuts and seeds	3.4±9.9	1.9±7.4	2.5±8.6
Vegetables*	315.4±195.8	263.1±185.3	285.1±191.3
Fungi and mushrooms	2.1±7.8	3.0±9.4	2.6±8.7
Fruits	115.0±275.2	158.0±362.9	139.9±329.1
Meats**	79.7±132.8	47.0±72.3	60.8±103.4
Eggs	10.8±22.3	10.3±20.0	10.6±20.9
Fish and shellfishes	66.8±102.1	57.8±85.5	61.6±92.8
Seaweeds	3.4±9.1	3.8±10.1	3.6±9.7
Milks*	44.4±93.1	69.6±135.1	59.0±119.7
Oils and fat	5.4±7.3	5.4±7.4	5.4±7.4
Beverages*	183.8±442.5	96.1±196.9	133.1±326.2
Seasoning	27.5±22.4	26.8±23.3	27.1±22.9
Total food*	1219.1±661.3	1071.3±597.8	1133.5±628.7

¹⁾Mean±standard deviation. *p<0.05, **p<0.01; significance between male and female as determined by Student's t-test.**Table 5. Daily manganese intake from each food group of subjects**

(µg/day)

Food group	Male (n=149)	Female (n=205)	Total (n=354)
Cereals*	2097.8±814.8 ¹⁾	1848.7±946.6	1953.6±900.8
Potato and starches	59.7±146.6	82.8±170.6	73.1±161.3
Sugars and sweeteners	13.0±108.2	0.1±0.3	5.5±70.3
Pulses*	442.4±854.1	284.2±406.0	350.8±638.1
Nuts and seeds*	63.5±206.4	24.8±91.6	41.1±151.9
Vegetables	479.4±337.3	433.8±351.0	453.0±345.6
Fungi and mushrooms	18.3±74.5	29.1±96.5	24.6±88.0
Fruits	79.6±343.0	96.7±255.5	89.5±295.2
Meats	6.0±11.0	4.6±7.1	5.2±9.0
Eggs	2.2±4.6	2.1±4.1	2.2±4.3
Fish and shellfishes	60.3±133.2	77.1±201.0	70.0±175.7
Seaweeds	56.0±183.6	36.7±92.5	44.9±138.4
Milks	1.9±4.1	2.4±4.4	2.2±4.2
Oils and fat	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
Beverages	75.2±180.6	55.7±183.4	63.9±182.2
Seasoning	229.8±197.3	216.8±194.9	222.3±195.7

¹⁾Mean±standard deviation. *p<0.05; significance between male and female as determined by Student's t-test.**Table 6. Manganese intake from each food group per 1,000 kcal calorie intake of subjects**

(µg/1000 kcal/day)

Food group	Male (n=149)	Female (n=205)	Total (n=354)
Cereals	1260.7±37.8 ¹⁾	1325.0±507.3	1297.9±457.8
Potato and starches*	37.8±93.9	63.8±145.5	52.9±126.9
Sugars and sweeteners	8.4±70.6	0.0±0.1	3.6±45.9
Pulses	250.4±416.5	202.9±297.5	222.9±352.8
Nuts and seeds	26.3±75.4	14.7±41.3	196.6±58.3
Vegetables	277.9±183.4	305.9±214.7	294.1±202.3
Fungi and mushrooms	11.2±44.4	20.0±65.9	16.3±57.9
Fruits	46.1±207.1	67.6±180.4	58.6±192.1
Meats	3.2±5.1	3.0±4.2	3.1±4.6
Eggs	1.2±2.4	1.3±2.5	1.2±2.5
Fish and shellfishes	38.7±98.3	55.7±146.5	48.6±128.6
Seaweeds	31.4±97.8	26.8±68.6	28.7±82.1
Milks*	1.0±2.0	1.5±2.7	1.3±2.5
Oils and fat	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
Beverages	37.3±86.2	37.5±123.8	37.4±109.4
Seasoning	137.3±118.5	156.9±129.9	148.6±125.4

¹⁾Mean±standard deviation. *p<0.05; significance between male and female as determined by Student's t-test.

Table 7. Major food sources of manganese of the subjects

Rank	Food source	Food intake (g/day)	Manganese intake (µg/day)	% of total manganese intake	Food source	Food intake (mg/day)	Manganese intake (µg/day)	Manganese content (mg/100 g)
1	Rice	190.4	1380.6	40.6 (40.6)	Green tea	21.6	16.6	77.0
2	Soybean	5.5	136.5	4.0 (44.6)	Pepper	177.9	19.5	11.0
3	Sorghum	6.2	93.6	2.8 (47.4)	Honey	42.3	3.4	8.2
4	Kimchi	76.2	91.4	2.7 (50.0)	Red pepper powder	1650.8	74.2	4.5
5	Tobu	17.6	91.2	2.7 (52.7)	Perilla seeds powder	866.4	27.5	3.3
6	Wheat flour	2.3	76.6	2.3 (55.0)	Wheat flour	2309.2	76.6	3.3
7	Red pepper powder	1.7	74.2	2.2 (57.2)	Sea lettuce	37.2	0.9	2.6
8	Small red bean	6.3	69.0	2.0 (59.2)	Soybean	5505.9	136.5	2.5
9	Glutinous millet	6.2	62.4	1.8 (61.0)	Laver	1200.5	29.1	2.4
10	Soybean paste	6.2	55.7	1.6 (62.7)	Red pepper, leaves	393.8	9.4	2.4
11	Potato	25.3	53.0	1.6 (64.2)	Red pepper	535.4	12.8	2.4
12	Ramyeon	6.2	50.5	1.5 (65.7)	Mustard	91.0	1.9	2.1
13	Green pepper	15.1	49.7	1.5 (67.2)	Kiwi	1172.3	23.4	2.0
14	Noodle	7.3	48.2	1.4 (68.6)	Chestnuts	431.4	7.7	1.8
15	Buckwheat Naengmyeon	4.1	45.3	1.3 (69.9)	Peas	173.0	2.9	1.7
16	Soybean sprout	6.1	29.6	0.9 (70.8)	Cereals	83.8	1.3	1.7
17	Laver	1.2	29.1	0.9 (71.6)	Barley	2174.2	34.7	1.6
18	Watermelon	93.6	29.0	0.9 (72.5)	Sesame	560.6	8.4	1.5
19	Perilla seeds powder	0.8	27.5	0.8 (73.3)	Sorghum	6242.6	93.6	1.5
20	Soy sauce	3.8	24.9	0.7 (74.0)	Jelly-fish	112.9	1.5	1.4

및 전분류, 우유류에서 여자대상자가 남자대상자보다 유의하게 높았다.

하루 동안 식사를 통한 망간 섭취량을 분석한 외국 연구에서 McLeod와 Robinson(12)은 3.7 mg, Patterson 등(13)은 1.6 mg/1000 kcal, Greger 등(14)은 2.8 mg이라고 보고되었다. 이와 같이 망간 섭취량은 식사 패턴에 따라 차이가 커서 홍차를 많이 마시는 사람들과 채식주의자들에서 망간 섭취량이 높았으며, 서구식 식사와 채식주의 식사를 통한 망간 섭취량은 0.7~10.9 mg/day로 범위가 넓다고 한다(15). 망간은 채소류와 두류 같은 식물성 식품을 통해 공급되는 것으로 알려져 있는데(9), 본 연구에서도 망간의 주요 공급식품군은 곡류, 채소류, 두류로 나타났다. 이러한 식품군은 망간의 급원뿐만 아니라 우리나라에 있어 섭취량도 높은 식품군으로서(16) 망간 섭취에 크게 기여하는 것으로 사료된다.

망간의 섭취급원

조사대상자의 망간 섭취급원에 대한 결과는 Table 7과 같다. 1일 망간 섭취량에 기여한 20 순위 식품은 쌀, 대두, 수수, 김치, 두부, 밀가루, 고춧가루, 팥, 차조, 된장, 감자, 라면, 풋고추, 국수, 메밀냉면, 콩나물, 김, 수박, 들깨, 간장이었으며, 20가지 식품을 통해 전체 망간 섭취량의 74%를 섭취하였다. 섭취 100 g당 망간 섭취가 높은 식품 순위는 녹차, 후추, 꿀, 고춧가루, 들깨, 밀가루, 파래, 대두, 김, 고춧잎, 홍고추, 겨자, 키위, 밤, 완두콩, 씨리얼, 보리, 참깨, 수수, 해파리였다.

우리나라 국민건강영양조사(17)에서 보고된 다소비 식품 30종류의 망간 함량을 화학적으로 분석한 선행연구(7)에 의하면 곡류와 두류인 쌀, 두부, 국수, 빵, 떡의 망간 함량이 높았고 돼지고기, 쇠고기, 계란, 요구르트, 우유 등 동물성

식품에는 적은 것으로 나타났다. 또한 이 자료를 근거로 섭취량을 추정하였을 때 쌀, 김치, 두부, 무, 배추를 통한 망간 섭취가 높았고 30가지 다소비 식품을 통한 망간 섭취량은 3.4 mg으로 나타났다(7). 이 연구와 비교할 때 섭취를 통한 망간의 주요 공급식품은 본 연구에서도 유사한 결과를 보였으며, 순위별 20가지 식품을 통한 망간 섭취량은 1일 망간 섭취량의 74%로 나타남으로써, 이러한 주요 식품을 중심으로 망간 함량 분석 자료를 구축한다면 망간의 섭취량 평가에 유용하게 활용할 수 있을 것으로 생각된다. 한편 식품의 섭취량을 고려하여 섭취 100 g당 망간 섭취가 높은 식품을 산출했을 때, 1회 섭취량은 낮지만 망간 함량이 높은 녹차, 후추, 꿀, 고춧가루, 들깨 등이 높은 순위를 보였다. 이와 같은 식품목록은 망간 섭취가 낮은 대상자에게 효율적인 망간 공급 식품으로서 식사관리에 활용할 수 있을 것이다.

요 약

본 연구에서는 우리나라 정상 성인의 일상적인 망간 섭취량과 주요 급원식품을 제시하여 망간의 영양섭취기준 마련을 위한 기초 자료로 활용하고자 20세 이상 성인남녀 354명을 대상으로 신체계측과 24시간 회상법에 의한 식사섭취조사를 실시한 후 망간의 섭취상태를 분석하였다. 조사대상자의 평균 연령은 남자 54.6세, 여자 53.8세이었으며, 신장, 체중 및 체질량지수는 남자 165.7 cm, 67.2 kg, 24.5 kg/m², 여자 153.7 cm, 59.1 kg, 24.9 kg/m²로 남자대상자의 신장과 체중이 여자대상자보다 유의하게 높았으나(p<0.001, p<0.001) 체질량지수는 유의한 차이가 없었다. 1일 평균 에너지 섭취량은 남자 1740.9 kcal, 여자 1432.6 kcal이었으며, 망간

섭취량은 남녀 각각 3.7 mg과 3.2 mg으로 남자대상자가 유의하게 높았다($p < 0.001$, $p < 0.01$). 그러나 섭취 에너지 1000 kcal당 망간 섭취량으로 산출한 망간 밀도는 남녀 각각 2.2 mg/1000 kcal와 2.3 mg/1000 kcal로 유의한 차이가 없었다. 남자대상자의 총 식품 섭취량은 1219.1 g으로 여자대상자의 1071.3 g보다 유의하게 높았다($p < 0.05$). 전체대상자의 식품 군별 망간의 섭취량과 섭취 에너지 1000 kcal당 섭취량은 곡류(1.9 mg, 1.3 mg/1000 kcal), 채소류(0.5 mg, 0.3 mg/1000 kcal), 두류(0.4 mg, 0.2 mg/1000 kcal), 조미료류(0.2 mg, 0.1 mg/1000 kcal) 순위로 높은 섭취를 보였다. 1일 망간 섭취량에 기여한 20 순위 식품은 쌀, 대두, 수수, 김치, 두부, 밀가루, 고춧가루, 팥, 차조, 된장, 감자, 라면, 풋고추, 국수, 메밀냉면, 콩나물, 김, 수박, 들깨, 간장이었으며, 20가지 식품을 통해 전체 망간 섭취량의 74%를 섭취하였다. 이상의 연구결과를 종합할 때, 전체대상자의 1일 망간 섭취량은 3.4 mg(2.2 mg/1000 kcal)로 충분섭취량 수준이었으며 쌀, 대두, 수수, 김치, 두부와 같은 곡류, 두류, 채소류가 망간의 주요 공급원인 것으로 나타났다.

감사의 글

이 논문은 2006년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국 학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2006-531-C00069).

문헌

- Finely JW, Johnson PE, Johnson LK. 1994. Sex affects manganese absorption and retention by human from diet adequate in manganese. *Am J Clin Nutr* 60: 649-955.
- Freeland-Graves J, Turnland JR. 1996. Deliberation and evaluations of the approaches, endpoints and paradigms for manganese and molybdenum dietary recommendation. *J Nutr* 126: 2435S-2440S.
- Krishna G, Whitlock HW Jr, Feldbrueggae DH, Porter JW. 1966. Enzymatic conversion of farnesyl pyrophosphate to squalene. *Arch Biochem Biophys* 114: 200-215.
- Malecki EA, Huttner DL, Greger JL. 1994. Manganese status, gut endogenous losses of manganese, and antioxidant enzyme activity in rats fed varying levels of manganese and fat. *Biol Trace Elem Res* 42: 17-29.
- Sung CJ, Yoon YH. 2000. The study of Zn, Cu, Mn, Ni contents of serum, hair, nail and urine for female college students. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 99-105.
- Kwak EH, Lee SL, Yoon JS, Lee HS, Kwon CS, Kwun IS. 2003. Macronutrient, mineral and vitamin intakes in elderly people in rural area of North Kyungpook province in South Korea. *Korean J Nutr* 36: 1052-1060.
- Choi MK. 2003. Analysis of manganese contents in 30 Korean common foods. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 1408-1413.
- USDA. 2003. *USDA Nutrient Database for Standard Reference*. Release 18. USDA, USA.
- The Korean Nutrition Society. 2005. *Dietary Reference Intakes for Koreans*. Seoul, Korea.
- National Rural Living Science Institute. 2001. *Food Composition Tables*. Seoul, Korea.
- Suzuki Y. 1993. *Table of Trace Element Contents in Japanese Foodstuffs*. MAC, Tokyo, Japan.
- McLeod BE, Robinson ME. 1972. Metabolic balance of manganese in young women. *Br J Nutr* 27: 221-232.
- Patterson KY, Holbrook JT, Bodner JE, Kelsay JL, Smith JC Jr, Veillon C. 1984. Zinc, copper, and manganese intake and balance for adults consuming self-selected diets. *Am J Clin Nutr* 40: 1397-1403.
- Greger JL, Davis CD, Suttie JW, Lyle BJ. 1990. Intake, serum concentrations, and urinary excretion of manganese by adult male. *Am J Clin Nutr* 51: 457-461.
- Gibson RS. 1994. Content and bioavailability of trace elements in vegetarian diets. *Am J Clin Nutr* 59: 1223S-1232S.
- Korea Health Industry Development Institute in Ministry of Health and Welfare. 2006. *Report on 2005 National Health and Nutrition Survey*. Seoul, Korea.
- Korea Health Industry Development Institute in Ministry of Health and Welfare. 1999. *Report on 1998 National Health and Nutrition Survey*. Seoul, Korea.

(2007년 1월 15일 접수; 2007년 3월 9일 채택)