

식사형태가 다른 여대생의 영양상태와 혈청구리 함량에 관한 연구

여 정숙 · 심 우만 · 조 석금

숙명여자대학교 · 장안실업전문대학 · 안양공업전문대학
(1988. 6. 29 수리)

A Study on the Copper Status of Female College Students According to Dietary Pattern

Chung Sook Yuh, Woo Man Shim, Seok Gum Cho

Sookmyung Women's University

Changan College

Anyang Technical College

(Received June 29, 1988)

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the relation of nutrients intake and copper status between nonvegetarian female college students and lacto-ovo-vegetarian female college students.

The height, weight and serum copper concentrations were determined.

Food nutrients analysis procedure was made by computer using food composition table.

The results was summarized as followed;

- 1) Mean values of weight & height were respectively 53.58 ± 1.68 kg · 157.05 ± 1.43 cm in nonvegetarians and 51.23 ± 1.45 kg · 156.65 ± 1.24 cm in lacto-ovo-vegetarians.
- 2) The average intakes of protein, fat, carbohydrate, fiber, Ca, P, Fe and Vit. C were above the RDA in the two groups, but those of calories was below the RDA in non-vegetarians.

Especially, fiber and iron intakes were significant in the two groups($p < 0.01$, $p < 0.05$).

- 3) The percentage of iron absorption was 7.64% in nonvegetarians and 5% in lacto-ovo-vegetarians.
- 4) Mean serum copper values of nonvegetarian and vegetarian were 107.08 ± 14.39 μ g/100ml and 113.31 ± 20.86 μ g/100ml, respectively.

서 론

경제적 향상은 영양에 관한 인식을 바꾸어 놓았고, 최근에는 종교적 측면에서 채식하는 사람들이 늘어남에 따라 이런 식사 pattern이 건강상태에 영향을 주는지에 관한 연구가 활발히 연구되고 있다. 이중에서도 주시되는 것이 trace element 중에 Cu이다.

Cu는 자연계에 존재하는 일부 색소의 필수적인 구성성분이며 체내에서는 주로 redox system 으로 촉매적인 역할을 하며 hemoglobin 합성, 정상적인 골격형성 및 신경계내의 수소에 대한 필수인자로 작용한다. 결핍시에는 혈장내의 철분 방출이 저하되어 ceruloplasmin의 합성이 감소됨에 따라 ferritin 저장물로부터 혈장으로 이동되는 철분이 감소되어 저철분혈증이 일어나게 된다.^{1,2)}

채식하는 사람들은 견과류, 통곡식, 두류를 많이 이용하는데 이들 식품에는 phytic acid와 섬유소가 많아서 실제 Cu의 체내 이용효율을 저해시키는데, 이에 관한 찬반론의 연구가 제기되고 있는 실정이다.³⁻⁷⁾

따라서 본논문에서는 채식하는 여대생과 정상식을 하는 여대생의 신체계측, 식이섭취조사, 혈청 구리검사를 통해 영양상태를 판정하고자 한다.

조사내용 및 방법

A. 조사대상 및 기간

채식(Lacto-ovo-Vegetarianism)하는 삼육대 여대생 15명과 정상식을 하는 숙명여대 여대생 15명을 대상으로 1986년 5월 26일부터 5월 30일에 걸쳐 조사하였으며 연령분포는 19세~21세였다.

B. 신체계측

3일간의 식이수거가 끝난 다음날 체중(탄수화물, 마포기계산업), 신장(최신형 신장계, 삼화기계 제작소)을 측정하였다.

C. 식이섭취조사

3일간 섭취한 음식의 종류와 양을 직접 측량하여 1일 평균 영양소 섭취량을 농촌진흥청 및 농촌영양 개선연수원에서 발간한 1981년도 제2 개정판 식품 분석표에 의거해 컴퓨터처리 하였다.⁸⁾

D. 혈청검사

아침식사전 공복시에 조사대상자의 정맥혈을 진공관으로 10cc씩 채취하여 원자흡광도계(1L 257)를 이용해 Sprague와 Slavin 방법에 의해 측정하였다.⁹⁾

E. 자료의 통계처리

두 집단간의 유의적인 차이 검정은 Student's t-test를 하였으며, 각 영양소와 신체측정치와의 상관관계는 Pearson의 상관계수(Correlation Coefficients)를 계산해 그에 따른 t-test로 검정하였다.

결과 및 고찰

A. 신체측정

두 집단의 체중과 신장의 평균치는 정상식이자(Nonvegetarian)와 채식주의자(Lacto-ovo-Vegetarian) 각각이 53.58 ± 1.68 kg · 157.05 ± 1.43 cm, 51.23 ± 1.45 kg · 156.65 ± 1.24 cm로써 정상식이자가 채식주의자보다 체중과 신장이 각각 2.35kg, 0.4cm 정도 높은 수준이었으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 또한 Quetelet 지수를 이용한 비만도 측정에서 두 집단 모두 비만자는 한사람도 없었지만, 체중과 다른 정상식이자가 20%(n=3), 채식주의자가 6.67%(n=1)로 나

Table 1. Average weight and height

Diet groups Item	Nonvegetarian	Lacto-ovo-Vegetarian
Age	19.87 ± 0.74	20.13 ± 0.83
Subject number	15	15
Weight(kg)	53.58 ± 1.68	51.13 ± 1.45
Height(cm)	157.05 ± 1.43	156.65 ± 1.24
* W/H ² (kg/m)	21.69 ± 2.09	20.84 ± 1.73

Mean ± S. E.

$$* \text{Quetelet's index} = \frac{\text{Weight(kg)}}{\text{Height}^2(\text{m})}$$

타났다. (Table 1)

두집단간의 체중과 신장을 최등⁹⁾의 보고와 한국 인영양권장량¹⁰⁾과 비교해보면 정상식이자의 체중을 제외하고는 모두 기준치에 낮은 수준이었다.

B. 식이섭취 실태

Table 2에서처럼 열량·단백질·지방·탄수화물 섭취에 있어 정상식이자와 채식자간에는 유의적인 차이가 없었으며 거의 모든 영양소는 채식자가 섭취량이 높은 것으로 나타났다.

열량섭취에 있어 정상식이자는 1.857.08±84.90 kcal로써 한국인영양권장량의 92.85%였으며, 채식자는 2.057.26±100.63kcal로써 권장량의 102.86%로 채식자의 열량섭취가 다소 높은 수준이었다. 이는 국내의 조사와 다른 경향을 나타내고 있다.^{11,12,13,14)}

단백질은 두집단 모두 권장량¹⁰⁾보다 다소 높은 수준이었는데 정상식이자와 채식자 각각의 섭취량은 84.48±4.63g, 87.09±4.95g이었다.

섬유소섭취량은 정상식이자 경우가 6.54±0.35g.

채식자가 13.54±0.95g으로 채식자가 정상식이자에 비해 2배 이상을 섭취하고 있었으며, 두집단간에는 유의적인 차이가 존재했다. (P<0.01)

탄수화물 : 단백질 : 지방의 열량구성 비율은 정상식이자가 59.01 : 18.20 : 22.79%였으며, 채식자가 59.98 : 16.93 : 23.09%였다.

비타민 C의 평균섭취량은 정상식이자가 65.05±5.30mg, 채식자가 75.99±10.09mg으로 권장량의 각각 118.27%, 138.16%로 채식자의 섭취수준이 약간 높은 경향을 띠우나 유의적인 차이는 없었다.

칼슘과 인의 섭취비율은 정상식이자가 1 : 1.82였고 채식자가 1 : 1.98이었으며, 철분섭취량은 정상식이자와 채식자가 각각 18.28±1.23mg, 18.92±1.02mg이었다.

두집단의 영양소 섭취와 신체측정치와의 관계 (Table 3)에서 단백질과 체중과는 정상관을 나타냈으며 (p<0.05, r=0.369), 철분과 체중과도 정상관을 보였다 (p<0.05, r=0.404).

Table 2. Average nutrients intake per subjects per day

Nutrients		Calorie (kcal)	Protein (g)	Fat (g)	Carbohydrate (g)	Fiber (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Vit C (mg)
Average intake	N. V.	1,857.08 ± 84.90	84.48 ± 4.63	49.37 ± 2.51	273.95 ± 13.14	6.54 ± 0.35	610.85 ± 33.78	1,111.14 ± 67.88	18.28 ± 1.23	65.05 ± 5.30
	L. O. V.	2,057.26 ± 100.63	87.09 ± 4.95	53.42 ± 2.76	308.49 ± 17.15	13.54 ± 0.95	664.56 ± 39.46	1,317.07 ± 87.33	18.92 ± 1.02	75.99 ± 10.09
R. D. A.		2,000	65	.	.	.	600	.	181	55
% of R. D. A.	N. V.	92.85	129.97	.	.	.	101.80	.	101.56	118.27
	L. O. V.	102.86	133.98	.	.	.	110.76	.	105.11	138.16

Mean ± S. E.

N. V. ; Nonvegetarian

* P<0.01

L. O. V. ; Lacto-ovo-vegetarian

Table 3 Correlation coefficients between growth-development and nutrients intake

(N= 30)

Nutrients Item	Calorie	Protein	Fat	Carbohydrate	Fiber	Ca	P	Fe-1	Fe-2	Vit. C
W.	0.216	0.369	0.226	0.162	-0.044	0.257	0.246	0.127	* 0.404	-0.163
H.	0.158	0.287	0.213	0.093	0.055	0.129	0.258	0.214	0.279	0.203
W/H ²	0.202	0.341	0.199	0.159	0.068	0.260	0.208	0.086	* 0.386	0.137

Fe-1; 식이철분 환산치

* P<0.05

Fe-2; 식이철분 분석치

** P<0.025

*** P<0.01

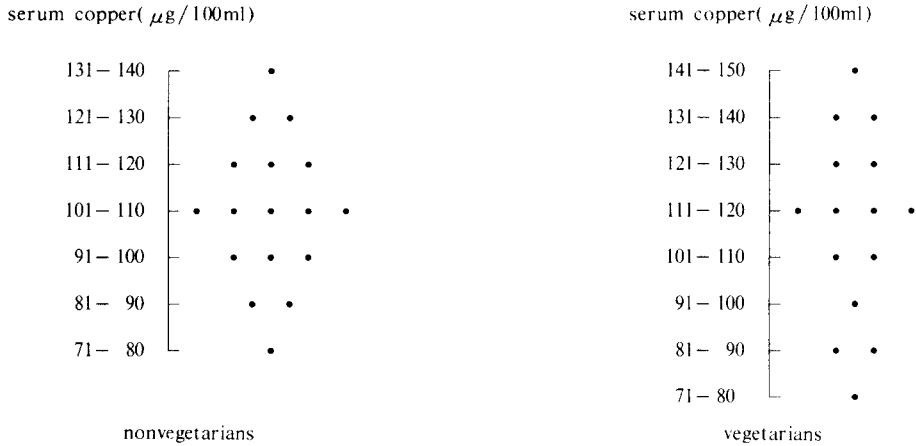


Fig. 1. The distribution of serum copper levels

Table 4. Serum copper level by various investigators

Investigator	Subject and condition(Subject No)	Serum cu. µg/100ml
Cho, H. K. ¹⁵⁾	Normal female collegians(40)	103.57 ± 0.07 ^a
Nielsen et al. ¹⁶⁾	Healthy-adult female	123 ± 0.16
Cartwright et al. ¹⁷⁾	Normal female adults	114 ± 4.67
Hambidge et al. ¹⁸⁾	Normal women	107.4
Krishnamachari ¹⁹⁾	Normal female adults	103.9 ± 5.95
Oh et al. ²⁰⁾	Normal women(207)	110.0
Henkin et al. ²¹⁾	Normal women(45)	107
Cartwright et al. ²²⁾	Normal female adults(85)	120 ± 17.8(83-165)

Note; a Mean ± S. E.

C. 혈청구리

두집단간의 혈청 구리 분포는 Fig 1과 같다.

정상식을 하는 여대생의 혈청 구리는 평균 107.08 ± 14.39 µg/100ml이며, 채식하는 여대생의 혈청 구리는 평균 113.31 ± 20.86 µg/100ml로 두집단 사이에 유의적인 차이는 없었다. 혈청구리 함량에 대한 여러 학자들의 연구결과는 Table 4와 같다.

혈청내 평균 Cu 함량은 여자가 남자보다 약간 높은 120 µg/100ml²⁰⁾으로 본연구에서는 최와 여³⁾의 연구 결과와 Krishnamachari 연구¹⁹⁾ 결과보다는 높은 수치를 나타냈으며 Nielsen 등¹⁶⁾과 Cartwright 등²²⁾의 결과보다는 낮았다.

혈청내 Cu 함량은 단백질섭취와 상관관계가 있다는 보고²⁴⁾와 이와 상반되는 보고가 있으며²⁵⁾ Hart 등²⁶⁾은 Cu와 Fe사이의 상호작용에 대해 보고하였

는데 본연구에서도 Fe섭취량(Table 5)이 정상식이자가 21.19 ± 1.06mg, 채식주의자 19.86 ± 0.76mg 으로 Cu와 Fe간에 상관관계가 있음을 볼 수 있었다(p < 0.05). 그러나 체내 정확한 구리 함량을 측정하기

Table 5. Relation of Fe-1 and Fe-2 intake per day

Item		Iron intake	
		Fe-1	* Fe-2
Average intake(mg)	** N. V.	18.28 ± 1.23	21.19 ± 1.06
	L. O. V.	18.92 ± 1.02	19.86 ± 0.76
% of RDA	N. V.	101.56	117.72
	L. O. V.	105.11	110.33

Mean ± S. E.

Fe-1; 식이철분 환산치

Fe-2; 식이철분 분석치

N. V.; Nonvegetarian

L. O. V.; Lacto-ovo-Vegetarian

* P < 0.05

** P < 0.025

위해서는 노, 타액, 두발, 간, ceruloplasmin (CP) 등의 측정이 함께 이루어지는 것이 보다 바람직하리라 생각된다.

결 론

채식하는(Lacto-ovo-Vegetarianism) 여대생 15명과 정상식이를 하는 여대생 15명을 대상으로 신체계측, 식이섭취조사, 혈청검사를 한 결과는 다음과 같다.

1) 두집단간의 체중과 신장비교에서 정상식이자가 채식자보다 체중면에서 2.35kg, 신장면에서 0.4cm 정도 높은 수준이었으며 Quetelet 지수를 이용한 비만도 측정에서 정상식이자 경우 체중과다가 20%, 채식자가 6.67%였다.

2) 탄수화물 : 단백질 : 지방의 열량 구성 비율은 정상식이자가 59.01 : 18.20 : 22.79%이며, 채식자가 59.98 : 16.93 : 23.09%로, 채식자가 정상식이자에 비해 열량섭취가 다소 높았다.

3) 단백질섭취는 채식자가 정상식이자보다 2.61 ± 0.32g으로 약간 섭취량이 높았으나 유의적인 차이는 없었다.

4) 섬유소섭취량은 채식자가 13.54 ± 0.95g 으로 정상식이자 6.54 ± 0.35g에 비해 2배 이상을 섭취하고 있었으며 두집단 간에는 유의적인 차이가 존재했다(P < 0.01).

5) 칼슘과 인의 섭취비율은 정상식이자가 1:1.82, 채식자가 1:1.98이었으며 비타민C 섭취량은 채식자가 약간 높은 것으로 나타났다.

6) 철분섭취량은 정상식이자가 21.19 ± 1.06mg, 채식자가 19.86 ± 0.76mg으로 유의적인 차이는 없었다.

7) 혈청구리는 정상식이자가 107.08 ± 14.39 μg / 100ml, 채식자가 113.31 ± 20.86 μg / 100ml로 유의적인 차이는 없었다.

참 고 문 헌

1) Kay, R. G., Zinc and Copper in human nutrition, *J. Human Nutr.*, **35**: 25-36, 1981.

2) 승정자, 극미량원소의 영양, 민음사, 72-139, 1984.

3) 최미영, 여정숙, 강명춘, 승정자, 정상식과 채식을 하는 여대생의 영양상태에 관한 연구, 한국영양학회지, **18**(3):217-224, 1985.

4) Reinhold, J. G., Lahimgarzadah, A. & Nasr, H. H., Effects of purified phytate and phytate rich bread upon metabolism of zinc, calcium, phosphorus and nitrogen in man, *Lancet*, **1**: 283-288, 1973.

5) Reinhold, J. G., Fardji, B. & Ismail, B. F., Fibre vs phytate as determinants of availability of calcium, zinc and iron of bread strffs, *Nutr. Rept. Intern.*, **12**:75-85, 1975.

6) Sandstead, H. H., Munoz, J. M. & Jacob, R. A., Influence of dietary fiber on trace element balance, *Am. J. Clin. Nutr.*, **31**:180-184, 1978.

7) Ikemefuna, C. O., Zinc and Copper metabolism of human adults fed combinations of corn, wheat, beans, rice and milk containing various levels of phytate, *Nutr. Re. Inter.*, **24**:203-210, 1981.

8) 농촌 영양개선 연수원, 식품 분석표(제 2개정판), 농촌진흥청, 1981.

9) Sprague, S. and Slavin, W., Determination of iron copper, and zinc in blood serum by atomic absorption method requiring only dilution, *Absorption Newsletter*, **4**:228, 1965.

10) 한국인 인구보건연구원, 한국인 영양권장량(제4차 개정), 고문사, 1985.

11) Hampton, U. C., Calorie and Nutrient intakes of teenagers, *J. Am. Dieter.*, **50**:385, 1967.

12) Jakobovits, C., Eating habits and nutrient intakes of college women over a thirty year period. *J. Am. Dietet. Ass.*, **108**:406-410, 1977.

13) 이기열, 이양자, 김숙영, 박계숙, 대학생의 영양실태 조사, 한국영양학회지, **13**(2):73-81, 1980.

14) 박원옥·이정순, 표준 대학생의 1일 섭취열량 내용 및 그 경향에 관한 조사, 식품 영양 연구,

- 2:25, 1972.
- 15) 조혜경, 한국 여대생들의 혈청과 두발중에 함유되어 있는 구리, 아연 및 철분 함량에 관한 연구, 숙명여대 논문집, 1984.
 - 16) Nielsen, A. L., *Acta Med. Scand.*, **118**:87, 92, 1944.
 - 17) Cartwright, G. E., Symposim on copper metabolism, Johns Hopkins Press Baltimore Maryland, **274**, 1950.
 - 18) Hambidge, K. M. & Droegemueller, W., *Am. J. Obstet. Gynecol.*, **44**:666, 1974.
 - 19) Krishnamachari, K. A. V. R., Some aspects of copper metabolism in pellagra, *Am. J. Clin. Nutr.*, **27**:108, 1974.
 - 20) 오명원 · 이영환, 임신중의 혈청 ceruloplasmin 및 동함량에 관한 연구, *인간과학*, **3**(6), 1971.
 - 21) Henkin, R. L., Marshall, J. R. & Meret, S., Maternal-fetal metabolism of copper and zinc at term. *Am. J. Obstet, Gynecol.*, **110**:131, 1971.
 - 22) Cartwright, G. E., Markowitz, H., Shields, G. S. & Wintrobe, M. M., Studies on copper metabolism. XXXIX. A critical analysis of serum copper and ceruloplasmin concentration in normal subjects, patients with wilson's disease. *Am. J. Med.*, **28**:555, 1960.
 - 23) Underwood, E. J., Trace elements in human and animal nutrition, Academic Press Inc., New York & London, **56**, 1977.
 - 24) Henkin, R. L., Schechter, P. J. & Hoye, R., Idiopathic hypogeusia with dysgeusia, hyposmia and dysosmia A new syndrome, *J. A. M.*, **217**:434-440, 1971.
 - 25) 정해량 · 김미경, 식이내 단백질과 철분이 흰쥐의 Fe, Cu 및 Zn 대사에 미치는 영향, *한국 영양 학회지*, **15**(4):258-267, 1982.
 - 26) Hart, E. B., Steenbokk, H., Waddel, J. & Elvehjem, C. A., Iron in nutrition II. Copper as a supplement to iron for hemoglobin building in the rat. *J. Biol. Chem.*, **17**:792, 797-812, 1928.