

## 여대생의 칼슘흡수율에 관한 연구

이 현 육

승천대학교 문리과대학 가정교육과

### Study on the Apparent Absorption Rate of Calcium in College Women

Hyun Ok Lee

Dept. of Home Economics Education, Soong Jun University

#### =ABSTRACT=

The present study was designed to investigate the effects of the level of calcium intake on its apparent absorption rate in college women.

Six college girls aged 19 to 20 were fed general dormitory meals containing approximately 500mg of calcium for one week and thereafter, the experimental diets containing about 800mg of calcium were given for one week.

Average values for calcium intake, fecal excretion of calcium, and apparent absorption rate of calcium in both periods were determined and these values for two periods were compared by using t-test.

- 1) Average intakes of calcium, protein, and fat of the subjects during the period of experimental diet were significantly higher than those of general diet period.
- 2) Higher consumption of three food groups; meat, poultry, and fishes, fruits and vegetables, and fats and oils were noted during experimental period. However, there was no significant difference in the consumption of cereals and milk groups during these two periods.
- 3) The apparent absorption rate of calcium during the experimental period was higher (64%) than the one for general diet period (56%). It was noteworthy that average calcium intakes was higher during the experimental diet period (785mg) than 536mg for general diet period while the fecal excretions of calcium in both periods were not significantly different.

---

접수일자 : 1980년 10월 6일

## 서 론

청년기에도 건강을 유지하기 위하여 모든 영양소를 골고루 필요로 합은 잘 알려진 사실이다.

여자 대학생들의 영양섭취 상태에 대하여는 우리나라에서도 많은 관심을 가지고 있으며 이들은 여러 가지 형태의 연구에서 대상이 되어 오고 있다.

연구자는 기숙사에서 생활하는 여대생의 영양섭취 상태에 대하여 평소부터 많은 관심을 가지고 보아왔다. 그들의 1일 식사의 내용을 실제로 시식도 해보면서 이 정도의 식이섭취 상태가 과연 이들의 영양권장량에 도달할까, 또 이를 여대생에게 적당할까 하는 의문들을 가져왔다.

본 연구는 기숙사에서 생활하는 여대생들의 식생활 실태를 조사하고 이보다 식품섭취 상태의 수준을 높여 섭취하게 함으로써 영양소의 흡수율을 비교연구해 보고자 시도하였다.

## 실험대상 및 방법

### 1. 실험기간

실험기간은 1979년 11월 7일부터 13일까지 1주간과 11월 15일부터 21일까지 1주간으로 총 2주간이었다.

처음 1주간은 일반식이를 섭취하였고 다음 1주간은 연구자가 계획한 실험식이 식단에 의하여 섭취하였다.

### 2. 실험대상

본 연구의 실험대상은 대전에 소재하는 대학에서 기숙사 생활을 하는 만 19~20세 사이의 여대생 6명이다. 그들의 연령, 신장, 체중은 표 1과 같다.

이들 실험대상자들은 기숙사에서 기거하면서 일반 여대생과 같은 학교 생활을 하며 본 연구에 응하였으며 실험 기간 중 특별한 질병이나 활동은 없었다.

### 3. 실험방법

#### 1) 식 단

표 1. 실험대상자의 상황

실험대상자명	A	B	C	D	E	F
연령(세)	19	20	20	20	19	20
신장(cm)	154	156	158	156	157	155
체중(kg)	41	46	45	43	48	46

(ㄱ) 총 실험기간 2주 중 1주간은 기숙사에서 제공하는 일반식이를 계측하여 섭취하도록 하였다.

이 기간에 섭취한 식이의 내용은 아침에는 식빵, 우유, 수프였으며, 점심과 저녁에는 밥과 반찬 등 한식을 하였다. 과자나 음료수 등의 간식 내용은 각자 다양하나 비교적 많이 하는 경향이었다. 이들이 계측한 식사의 내용을 식품분석표<sup>2)</sup>에 의하여 열량, 단백질, 지방, 탄수화물, 칼슘 및 동물성 식품에서 섭취한 칼슘의 양을 산출하였다.

(ㄴ) 일반식이 1주간이 끝난 후 연구자가 계획한 식단에 의하여 실험식이를 섭취하였다.

실험식이의 식단은 아침에는 빵식에 과일을 곁들여 섭취하였고 점심과 저녁에는 10% 보리 혼식을 하였으며 1일 100g 정도의 야채를 섭취하도록 하였다. 칼슘의 섭취량이 약 800mg 정도 되도록 식단을 작성하였으며 되도록 계획한 식단을 정량대로 섭취하도록 권장하였다.

실험식이를 섭취하는 동안 식사는 연구자의 연구실에서 준비하여 함께 모여 섭취하였다. 그 외의 모든 일과는 전과 다름없도록 하였다. 이들은 정해진 식단에 의해서 일정한 분량의 음식을 계량하여 주었으며 남긴 음식은 다시 계량하여 섭취량 산출에 가산되지 않도록 하였다.

#### 2) Sample 채취 및 수집

(ㄱ) 대변 Sample : 일반식이와 실험식이를 섭취한 총 2주동안 배설한 대변을 모두 채취하여 각각 1회분의 양을 계량하고 100cc의 종류수를 넣어 blender에 갈아 일정량만 냉동 저장하였다가 대변에 배설된 calcium의 양을 알아보기 위한 Sample로 사용하였다.

(ㄴ) 식이 Sample : 실험식이를 섭취하는 동안 실험대상자들이 섭취한 식이의 내용은 모두 2배씩 준비하였다. 그래서 실험대상자들이 섭취한 내용과 꽤 같은 내용의 1일분 식이를 blender에 갈아 실험대상자들이 실제로 섭취한 식품 중의 Calcium 양을 알아보기 위한 Sample로 사용하였다. 식품분석표에서 산출한 Calcium의 양과 실제로 섭취한 식이를 blender에 갈아 분석하여 산출한 실험치와는 다소 차이가 있었다. 본 연구에서 실험식이 중 Calcium의 섭취량은 모두 분석치를 이용하였다.

식품분석표에서 산출한 이론치와 실제 분석치는 표 2와 같다.

표 2. 1 일 Calcium 의 섭취량 (mg)

실험대상자명	A	B	C	D	E	F	평균
이 론 치	912.40	750.87	893.47	807.68	783.92	818.61	827.83
	±95.44	±71.96	±102.66	±90.50	±156.05	±137.12	±25.69
분 석 치	781.25	751.13	904.17	682.93	837.00	754.78	785.21
	±65.13	±132.18	±87.60	±57.67	±47.35	±136.92	±31.30

### 3) Calcium 정량

Blender에 갈아 냉동시킨 대변과 식이의 Sample을 녹여 110°C 오븐에서 18~24시간 정도 말려 함량을 평량하여 수분 정량을 하였다. 회로의 온도를 600°C로 조정하고 이 온도에서 수분 정량이 끝난 마른 Sample 500mg을 회분 정량에 사용하였다. 이 회화시킨 시료를 6N-HCl에 용해시킨 후 pH를 4.5~5.2로 조절하여 Chloralilate method<sup>13)</sup>에 의해 비색 정량하여 1일의 대변 총량 중의 Calcium 함량을 산출하여 1일 평균 Calcium 배설량으로 표시하였다.

### 4) Calcium 흡수율

Calcium 섭취량은 식품분석표에서 산출한 양으로 하지 않고 실험대상자가 섭취한 내용의 식품을 blender에 갈아서 만든 시료 중의 Calcium 양으로 하였다.

Calcium 섭취량에서 대변 중에 배설된 Calcium 양을 뺀 흡수량과 섭취량과의 비를 백분율로 계산하였다.

5) 일반식이와 실험식이에서 섭취한 열량 및 영양소의 섭취량, Calcium 배설량, Calcium 흡수율은 t-test로 그 유의성을 검증하였다.

## 실험결과 및 고찰

### 1. 1일 식품 섭취량

실험대상자들이 일반식이와 실험식이를 섭취한 내용은 표 3과 같다.

표 3. 1일 식이 섭취량

	일반식이	실험식이	P value
열량 (Kcal)	1491.50 ± 84.27	1706.50 ± 60.76	N.S
단백질 (g)	45.75 ± 2.52	65.13 ± 2.00	p < 0.01
지방 (g)	21.88 ± 0.97	36.97 ± 1.37	p < 0.01
탄수화물(g)	315.50 ± 41.24	278.50 ± 12.97	N.S
칼슘(mg)	535.84 ± 21.94	826.18 ± 26.71	p < 0.01
동물성 식품 중의 칼슘 (mg)	373.84 ± 14.85	435.22 ± 24.00	N.S

표 3에서 보면 일반식이에서는 열량, 단백질의 섭취량이 한국인 영양 권장량<sup>12)</sup>에 비하여 상당히 부족되며 Calcium에 있어서도 권장량 600mg<sup>12)</sup> 수준에 약간 미달되고 있다.

실험식이에서는 일반식이에 비하여 단백질, 지방의 섭취량이 증가하였으며 특히 Calcium의 경우에는 권장량보다 상당량 많이 섭취하였다. Calcium에 있어서는 미국인 Calcium 권장량인 800mg<sup>12)</sup>에 상당하는 정도였다. 동물성 식품에서 섭취한 Calcium 양에서 차이가 나타나지 않은 것은 일반식이에서나 실험식이에서 모두 아침에 빵식에 우유를 섭취하였기 때문인 것으로 생각된다.

### 2. 1일 식품군별 식품 섭취량

실험대상자들이 일반식이와 실험식이를 섭취한 식품의 양을 다섯 가지 기초식품군으로 나누어 보면 표 4와 같다.

표 4에서 보면 일반식이에 비하여 실험식이에서 육류 및 콩류, 야채 및 과일류, 유지 및 조미료군의 섭취가 높은 것으로 나타났다.

일반식이의 내용을 보면 아침에는 빵에 결들여 우유를 섭취할 기회는 많으나 육류, 생선, 계란 등의 식품은 점심과 저녁에도 거의 섭취하지 않았다. 이들 실험대상자들의 식품 섭취 상태 기록을 보면 간식의 섭취가 비교적 많았다. 이들은 기숙사에서 섭취하는 3식만으로 부족한 것을 간식으로 보충한 것으로 보여진다.

표 4. 1 일 식품군별 식품 섭취량 (g)

	일반식이	실험식이	P value
제 1 군 육류 및 콩류	60.7 ± 9.16	135.2 ± 5.0	p < 0.01
제 2 군 야채 및 과일류	184.8 ± 25.8	389.3 ± 22.5	p < 0.01
제 3 군 곡류 및 감자류	543.8 ± 30.6	514.8 ± 22.6	N.S.
제 4 군 뼈채 먹는 생선, 우유 및 유제품	198.1 ± 6.5	167.2 ± 13.4	N.S.
제 5 군 유지 및 조미료	4.2 ± 0.8	13.7 ± 2.2	p < 0.01
기 타 물 기타 음료수	493.8 ± 40.2	628.6 ± 47.7	N.S.

표 5. 1 일 Calcium 섭취량, 배설량 및 흡수율

	일반식이	실험식이	P value
섭취량 (mg)	535.8 ± 21.9	785.2 ± 31.3	p < 0.05
배설량 (mg)	251.9 ± 32.5	269.6 ± 16.4	N.S.
흡수율 (%)	55.8 ± 3.0	63.8 ± 1.7	p < 0.05

실험식이에서는 일반식이보다 식품섭취내용을 질적 양적으로 수준을 높였기 때문에 표 4에서 볼 수 있는 차이가 나타난 것으로 생각된다.

### 3. Calcium 섭취량, 배설량 및 흡수율

1 일 평균 Calcium 섭취량, 대변 중의 Calcium 배설량, Calcium 흡수율은 표 5와 같다.

표 5에서와 같이 실험식이에서의 Calcium 섭취량은 785.21mg으로 일반식이에서의 535.75mg 보다 훨씬 높은 것으로 나타났다. Calcium 배설량은 일반식이와 실험식이에서 차이가 없었으며 Calcium 흡수율은 일반식이에서 55.79%, 실험식이에서 63.8%로서 실험식이에서 흡수율이 높았다.

실험식이의 흡수율이 일반식이에 비하여 높게 나타난 원인은 여러 가지 요인이 관련된 것으로 생각된다.

Calcium의 흡수량은 섭취량이 높아질 수록 높은 경향이 있다는 보고<sup>14)</sup>가 있어 섭취량이 비교적 높은 실험식이에서 흡수율도 높은 것으로 생각된다.

또한 단백질의 섭취량에 따라 Calcium의 흡수율이 영향을 받는다는 보고도 있다. 즉 단백질 섭취량이 높을 수록 Calcium 흡수율이 높아지고 뇨의 Calcium 배설량이 높아진다고 하였다<sup>15)16)</sup>.

본 연구에서도 일반식이에서 약 46g의 저단백 식이를 섭취하였고 실험식이에서는 65g 정도로 섭취한 것으로 보아 단백질의 섭취량이 Calcium 흡수율에 영향을 준 것으로 생각된다.

서울에 거주하는 여대생의 Calcium 흡수율에서도 실험식이에서 약 66%로<sup>6)</sup> 비슷한 흡수율을 보여준다. 이는 서울이나 대전에서 실험식이를 계획할 때 우유 및 동물성 식품의 섭취를 거의 비슷한 정도로 계획하였기 때문인 것 같다.

본 연구를 통해서 연구자가 계획한 정도의 수준으로 식품을 섭취한다면 Calcium의 흡수율은 상당히 양호하게 된다고 생각된다.

## 결 론

본 연구는 대전 지방에 거주하는 여대생들의 Calcium 흡수율을 알아보기 위하여 시도되었다.

만 19~20세의 기숙사에서 생활하는 6명의 여대생에게 일반식이와 실험식이를 섭취시킨 후 Calcium의 섭취량, 배설량 및 흡수율을 조사 연구한 결과는 다음과 같다.

1) 일반식이와 실험식이에서 열량, 탄수화물의 섭취량은 차이가 없었으며 단백질, 지방, 칼슘의 섭취량은 실험식이에서 상당히 높았다.

2) 식품군별 섭취량에서는 육류 및 콩류, 야채 및 과일류, 유지 및 조미료군의 섭취가 실험식이에서 높고 나머지 식품군에서는 차이가 나타나지 않았다.

3) Calcium 섭취량은 일반식이보다 실험식이에서 상당히 높으며 배설량은 별 차이가 없었다. Calcium의

흡수율은 실험식이의 63.8%가 일반식이의 55.8%보다 월천 높다.

### 참 고 문 헌

- 1) 김해리 백정자 : 농촌 수유부의 식품 및 영양섭취 조사, 한국영양학회지 12(3) : 41~46, 1979.
- 2) 농촌진흥청 : 식품분석표 1977.
- 3) 이기열·김숙희 : 한국인의 식생활 향상을 위한 종합연구 18~27, 이데일판부, 1974.
- 4) 이일하·장경정 : 학령기 아동의 칼슘섭취 현황 및 그 흡수율에 관한 연구, 한국영양학회지 12(3) : 17~22, 1979.
- 5) 이종미 : 경남 일부 지역의 영양실태조사, 대한가정학회지 12(3) : 35~43, 1979.
- 6) 이현우 : 한국인 성인 여자의 칼슘대사에 관한 연구 (I) 한국영양학회지 13(1) : 37~41, 1980.
- 7) FAO한국협회 : 한국인 영양권장량 1980.
- 8) Alexander, R.P.: The human requirement of calcium. Am. J. Clin. Nutr. 25 : 518~530, 1972.
- 9) Clements, F.W.: Calcium metabolism. Med. J. Aust. 2 : 94~96, 1975.
- 10) Greger, J.L., Baligar, P., Abernathy, R.P., Bennett, O.A., & Peterson, T.: Calcium, Magnesium, Phosphorus, Copper and Manganese balance in adolescent females. Am. J. Clin. Nutr. 31 : 117~121, 1978.
- 11) Morgan, D.B., Rivlin, R.S., & Davis, R.H.: Seasonal changes in the urinary excretion of calcium. Am. J. Clin. Nutr. 25 : 652~654, 1972.
- 12) Heaney, R.P., Recker, R.R. & Saville, P.D.: Calcium balance and calcium requirements in middleaged women. Am. J. Clin. Nutr. 30 : 1603~1611, 1977.
- 13) Chiamori, N. & Henry, R.J.: Determination of calcium in biological material by the Chloroailate Method. Proc. Soc. Biol. & Med. 97 : 817, 1978.
- 14) Heaney, R.P., Saville, P.D. & Recker R. R.: Calcium absorption as a function of calcium intake. J. Lab. Clin. Med. 85 : 881~890, 1975.
- 15) Anand C.R. & Linkswiler H.M.: Effect of protein intake on calcium balance of young men given 500mg calcium daily. J. Nutr. 104 : 695~700, 1974.
- 16) Walker R.M. & Linkswiler H.M.: Calcium retention in the adult human male as affected by protein intake. J. Nutr. 102 : 1297~1302, 1972.
- 17) Wilson, E.D., Fisher K.H. & Fugua M.E.: Principles of nutrition. pp.152~158, John Wiley & Sons, Inc., New York. 1975.