

주부들의 심리적 자각 증세와 혈청 칼슘 및 마그네슘 농도와의 관련성

박귀선 · 김현주 · 한진숙*

동아대학교 자연과학대학 식품영양학과, 서울대학교 생활과학대학 식품영양학과*

The Relationship of Serum Calcium and Magnesium Levels to Depression and Anxiety Symptoms in Homemakers

Park, Kui Sun · Kim, Hyun Joo · Han, Jin Suk*

Department of Food & Nutrition, Dong-A University, Pusan, Korea
Department of Food & Nutrition,* Seoul National University, Seoul, Korea

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the relationship of serum calcium and magnesium levels to depression and anxiety symptoms in 80 homemakers. Fasting blood samples were collected and serum calcium and magnesium concentrations were measured. At the same time, psychological conditions of subjects were estimated by questionnaire. As the result of psychological test, eighty homemakers were divided into two groups according to psychological test scores. The subjects in one group got high psychological test scores as high score group (HSG) and the others got low psychological test scores as low score group (LSG). Serum calcium and magnesium concentrations were significantly ($p < 0.05$) lower in HSG than in LSG. Many a subject who belonged to HSG appeared to have depression and anxiety symptoms. Depression and anxiety scores of the subjects with calcium supplementation were significantly ($p < 0.05$) lower than those without calcium supplementation. After calcium supplementation, depression and anxiety scores were significantly ($p < 0.05$) decreased in HSG and serum calcium and magnesium concentrations in HSG were significantly increased to normal ranges. This results suggested that psychological conditions of homemakers might be affected by serum calcium and magnesium levels. (*Korean J Nutrition* 31(1) : 102~107, 1998)

KEY WORDS : homemaker · calcium · magnesium · depression · anxiety.

서 론

칼슘은 인체내 가장 많이 존재하는 무기질로 체내 칼슘의 99%가 골격과 치아에 존재하며 나머지가 세포와 세포내외의 체액에 분포하여 세포의 상호작용, 혈액 응고, 신경 전달, 근수축 호르몬 자극 전달 등 중요한 기능을 하고 있다¹⁾. 혈청 칼슘은 몇 가지 조절 메커니즘

채택일 : 1998년 2월 9일

과 되먹임 제해를 통해 매우 일정하게 조절되고 있기 때문에 칼슘의 영양상태를 평가하는 적합한 척도는 아니다. 그러나 혈청 칼슘의 항상성 조절 장애로 고칼슘혈증(총 칼슘 함량 $> 11.5\text{mg/dl}$)과 저칼슘혈증(총 칼슘 함량 $< 8.5\text{mg/dl}$)이 보고되고 있다²⁾. 고칼슘혈증의 원인은 칼슘 투입이 증가되거나 소모의 감소에 의하며, 저칼슘혈증은 부갑상선 호르몬의 분비 장애, vitamin D 부족, 포집 혹은 약물 등에 기인된다. 증세는 양쪽이 유사하여 고칼슘혈증은 피로, 통증, 허약의 비특이적

증상을 보이며, 우울, 착란, 무기력, 우유부단, 기억력 상실 및 슬픔과 같은 정신병학적 증상 발현이 있는 것으로 제안되고 있으며 이러한 증상은 고칼슘혈증이 치유될 때 유의하게 감소되는 것으로 보고되었다³⁾. 저칼슘혈증은 마찬가지로 허약, 피로, 불안과 혼수 등의 증상을 보였으며, 입원한 저칼슘혈증환자의 32%가 저마그네슘환자로 적당한 마그네슘 투여로 칼슘 대체 효과를 얻을 수 있었다고 한다⁴⁾⁵⁾⁶⁾.

마그네슘은 생체내 다양한 생화학 반응에 관여하고 있어 임상적으로 마그네슘의 결핍 상태에서는 신경 근육의 흥분도를 증가시키고, 경련을 일으키게 되며, 파킨슨 환자에게 마그네슘 결핍증이 관찰된다는 보고가 있다⁷⁾. 마그네슘 결핍의 정신적인 증상으로 혼란, 인지력 장애, 망상과 환각 등이 있다⁸⁾.

세포내 신경전달을 위한 2차 전달자 역할을 하는 칼슘, 마그네슘과 나트륨 같은 무기질 농도의 변화는 정상적인 신경작용을 방해하여 우울증(depression)이나 조증(mania)과 같은 심리적 장애를 초래하는 것으로 알려져 있다⁹⁾. 정신분열증(schizophrenia) 환자들의 치료제로 쓰이는 dopamine blocking agent가 세포막에서 칼슘 및 마그네슘과 경쟁적이어서 장기간 투여시 혈청 칼슘과 마그네슘의 농도가 감소한다고 하였으며¹⁰⁾, 이러한 칼슘 농도의 저하는 마그네슘 결핍의 증상을 악화시켜 칼슘 결핍이 정신분열증 환자에서 항정신병 약물의 투여로 유발된 추체외로의 증상과 관련이 있다고 하였다¹¹⁾. 또한 칼슘봉쇄제(calcium channel blocker)로 사용되는 약물인 verapamil이 중추신경계에 영향을 미쳐 항조증 효과를 나타낸다는 보고¹²⁾¹³⁾와, 조증환자에게서 혈청 칼슘이 증가되는 경우¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾도 있으며, 이와는 상반된 보고도 있다¹⁷⁾¹⁸⁾. 따라서 정신분열증이나 조증의 원인 규명 및 질병의 치료와 혈청 칼슘과 마그네슘 농도와의 관련성에 대한 다양한 연구가 진행되고 있다¹⁹⁾.

우리나라는 모든 연령층에 걸쳐 칼슘 섭취 상태가 양호하지 못한 편으로 1996년 국민 영양 보고서에 의하면 우리나라 사람의 하루 평균 칼슘섭취량이 556mg으로 하루권장량 700mg에 못 미치고 있다²⁰⁾. 근간 칼슘의 섭취부족으로 뼈질환, 골다공증(osteoporosis)과 골절 등의 질병이 갱년기 이후의 여성에게 자주 나타나며, 동시에 갱년기 여성들 중에 우울이나 불안 증세를 호소하는 경우가 많다고 보고²¹⁾되고 있다. 따라서 갱년기 주부들의 일상식이 상태에서와 칼슘 보충제 투여시 우울과 불안 증세와 혈청 칼슘과 마그네슘 농도와의 연관성에 대한 연구가 필요하다고 생각된다. 따라서 본 연구에서는 80명의 주부를 대상으로 평상식이와 750mg의

칼슘을 보충하여 제공하였을 때 우울과 불안등의 심리적 상태를 조사하고, 혈청 칼슘과 마그네슘 농도의 변화를 비교해 보고자 하였다.

재료 및 방법

1. 설문지 조사 및 재해 대상자 선정

농협에서 주관하는 주부 대학생 116명을 대상으로 신²²⁾에 의해 표준화되어 있는 우울 증후군 검사지와 Spielberger²³⁾²⁴⁾의 State Trait Anxiety Inventory-State(STAI-S) 불안 검사지로 1996년 5월 20일에 설문 조사를 실시하였다. Table 1에서와 같이 우울과 불안증세는 각각 20개의 세부항목으로 총 40항목에 대하여 조사하였으며, 각 항목별 1~3점 배점으로 총점이 120점이었다. 점수가 높을수록 심리상태가 불안정한 것을 반영하는 것이며, 검사 결과 점수분포대가 대체로 두 곳으로 집중화되어 나타났다. 따라서 실험대상자는 42.44~50.25점의 높은 점수대(high score group) 64명과 19.67~26.97의 낮은 점수대(low score group) 28명으로 총 92명을 잠정 선정한 후 이들 중 골 관련 치료를 받고 있거나 칼슘 보충제를 복용중인자를 제외하고, 자원하

Table 1. Depression scale and anxiety scale items of psychological test

우울척도 세부항목	불안척도 세부항목
1 모든 것이 귀찮다	마음이 차분하다
2 식욕이 없다	마음이 든든하다
3 계속 울적한 기분이 든다	긴장이 되어있다
4 다른 사람들처럼 나무랄데가 없다	후회스럽고 서운하다
5 집중하기가 어렵다	마음이 편안하다
6 마음이 우울하다	당황해서 어찌할 바를 모르겠다
7 말은 일에 노력하다	앞으로 불행이 있을까봐 걱정이다
8 희망에 차 있다	마음이 놓인다
9 인생에서 실패한 것 같다	불안하다
10 두렵다	편안함을 느낀다
11 편안하게 잠을 자지 못한다	자신감이 있다
12 행복하다	짜증스럽다
13 말수가 줄어들다	마음이 조마조마하다
14 외롭다	극도로 긴장되어 있다
15 사람들에게 적개심을 가지고 있다	긴장이 풀려 마음이 푸근하다
16 인생을 즐기고 있다	만족스럽다
17 울고 싶다	무언가를 걱정하고 있다
18 슬프다	흥분되어 어찌할 바를 모르겠다
19 싫다고 느껴진다	즐겁다
20 일을 제대로 하지 못한다	기분이 좋다

는 자에 한하여 높은 점수대 60명과 낮은 점수대 20명으로 총 80명을 최종 실험 대상으로 선정하였다.

2. 칼슘과 마그네슘 분석

채혈은 전일 저녁부터 12시간 정도 금식시킨 후 1996년 7월10일 아침 10시경에 정맥 채혈한 후 즉시 원심분리하여 혈청을 얻어 혈액 자동분석기(Kodak EKTACHEM DT60 II ANALYZER, Canada)를 사용하여 혈청 칼슘과 마그네슘 농도를 측정하였다.

3. 칼슘 보충제 복용 경험이 있는 대상자에 대한 실험

LSG의 실험대상자 20명중 칼슘 보충제의 복용 경험이 있는 11명을 따로 표집하여 칼슘 보충제 복용하기전 후의 심리상태를 조사하였으며, 2와 같은 방법으로 채혈하여 혈청 칼슘과 마그네슘 농도를 측정하였다.

4. 6주동안 칼슘 보충제를 복용시킨 대상자에 대한 실험

설문 조사에서 HSG의 대상자중 희망자 45명에게 시판 칼슘보충제를 0.5정/day(0.75g)씩 복용시킨 후 부정기적인 전화 상담으로 칼슘보충제 복용 중의 신체적 변화 및 심리적인 변화를 기록하였으며, 3주 간격으로 2회에 걸쳐 설문 조사와 혈청 칼슘과 마그네슘 농도를 측정하였다. 복용한 칼슘 보충제의 성분은 Table 2와 같다.

5. 통계처리

조사된 자료는 SAS package²⁵⁾를 이용하여 통계 처리하였으며, 모든 결과는 평균과 표준 오차로 나타내었고, 각 대조군간의 유의성 검정은 ANOVA(analysis of variance), Duncan's multiple range test와 paired t-test를 행하였다.

Table 2. Composition of calcium supplement tablet(1.5g)

Ingredient	
Bone meal	25.0%
Lactose	35.6%
Glucose(anhydr, crystal)	23.0%
Corn starch	5.0%
CCP II (12%)	3.4%
Vitamin E powder, Non fat skim milk powder, Citrate, Ascorbic acid, Magnesium stearate, Vitamin B ₁ , Folate, Vitamin B ₆ , Vitamin D ₃ , Apricot flavor	

Table 3. Physical characteristics of the subjects

Group ¹⁾	Age(year)					Height(cm)	Weight(kg)	BMI(kg/m ²)
	32 - 38	39 - 45	46 - 52	53 - 59	60 - 66			
HSG(N=60)	28	15	7	8	2	158.2±15.8 ²⁾	62.5±7.3	21.1±2.3
LSG(N=20(11) ³⁾)	5(1)	8(3)	3(3)	3(3)	1(1)	159.6±17.4	64.0±6.7	22.7±2.6

1) HSG : high score group, LSG : low score group
 2) Mean ± SE
 3) Subjects who had been on calcium supplementation

결과 및 고찰

1. 대상자의 일반 사항

대상자의 일반 사항은 Table 3과 같다. 대상자의 나이는 32~65세 사이이며, 32~38세 사이의 조사 대상자의 80%가 HSG에 분포하였고, 다음이 39~45세, 53~59세, 46~52세와 60~66세의 순이었다. 이처럼 가장 활동성을 지닌 30대 주부들이 심리적인 장애를 더 많이 호소하는 것은 단순히 혈청 칼슘과 마그네슘 농도가 낮은 것으로 설명되어 질 수 없으며, 교육 수준, 경제적 수준, 시부모와의 동거 여부 등의 주거형태, 배우자와 자식과의 관계와 문화적 차이 등의 여러 요인과 관련됨으로 이들과의 연관성에 대해서 더 연구가 되어야 할 것으로 생각된다. Table 3에서 LSG에서 칼슘 보충제의 섭취 경험이 있었던 사람은 11명이었으며, 안정한 심리상태에 있는 주부에게서 칼슘보충제의 섭취 빈도가 높았던 것은 주목해야 할 것으로 생각된다.

2. 조사 대상자의 혈청내 칼슘과 마그네슘 농도

조사 대상자의 심리 상태를 반영하는 우울과 불안 점

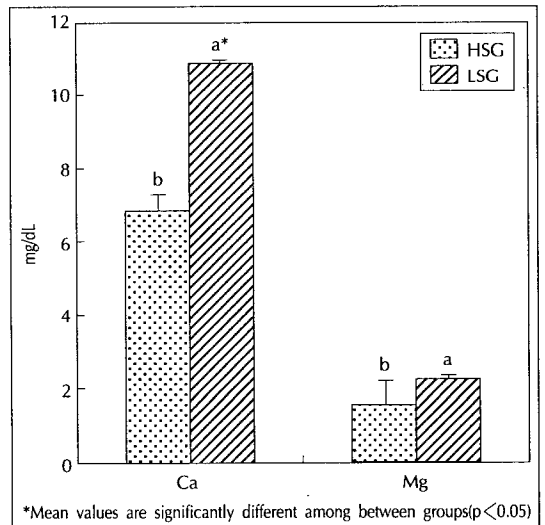


Fig. 1. Serum calcium and magnesium concentrations in high and low score group.

수 수준에서 혈청 칼슘 및 마그네슘 농도는 Fig. 1과 같다. HSG의 혈청 칼슘 및 마그네슘 농도는 각각 $6.9 \pm 0.8 \text{mg/dl}$ 와 $1.6 \pm 0.2 \text{mg/dl}$ 로 LSG의 $10.9 \pm 1.1 \text{mg/dl}$ 와 $2.2 \pm 0.2 \text{mg/dl}$ 와 비교시 유의적($p < 0.05$)으로 낮았다. 성인의 정상적인 혈청내 칼슘과 마그네슘의 농도는 각각 $8.5 \sim 10.5 \text{mg/dl}$ 와 $1.8 \sim 2.4 \text{mg/dl}$ 로 HSG에 속하는 실험대상자들은 칼슘과 마그네슘의 농도가 정상보다 약간 낮았으나 LSG에서는 정상 범위를 유지하였다²⁶⁾. 이처럼 HSG에서 칼슘과 마그네슘 농도가 모두 낮은 것은 마그네슘이 소화관과 신장에서 칼슘과 동일한 운반 체계를 가지는 것과 혈청 마그네슘 농도의 저하가 부갑상선 호르몬의 분비를 저하시켜 비타민 D의 활성을 감소 시킴으로써 목표 조직에서 칼슘의 이용성 저하를 초래하거나²⁷⁾, 평상시 칼슘의 섭취가 충분하지 않은 것을 시사하는 하는 것으로 생각된다. Whang⁸⁾ 등의 연구에서는 저칼슘혈증의 경우 흥분이나 정신 분열 증세가 나타나는데 혈중 마그네슘 농도를 증가시키면 이러한 증세가 완화되어 마그네슘이 체내에서 칼슘 대체효과를 보이는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 주부들의 우울과 불안증세가 혈청 칼슘과 마그네슘의 농도와 음의 상관 관계가 있는 것으로 나타났다.

3. 칼슘 보충제 복용 경험이 있는 대상자의 심리상태

Table 3에 나타난 것처럼 상대적으로 심리상태가 안정한 LSG에서 칼슘 보충제의 섭취 경험이 있었던 사람은 11명이었으며, 이들을 대상으로 칼슘제 복용 전후에 우울이나 불안 증세에 대하여 회상법으로 조사한 결과는 Table 4과 같다. 이러한 주부들은 우울과 불안 증세의 점수가 칼슘 보충제를 섭취한 후에 유의적으로 감소하는 것으로 나타나 칼슘 보충제 복용 후 심리상태가 호전된 것으로 추정되었다. 또한 이러한 대상자들의 현재의 혈중 칼슘과 마그네슘의 농도는 9.8 ± 1.0 과 $2.1 \pm 0.2 \text{mg/dl}$ 로 정상 범위에 속하였으며, 전체 LSG의 평균값보다 약간 낮았다.

4. 6주동안 칼슘 보충제를 복용한 대상자

심리 조사 결과에서 HSG에 속하는 실험 대상자중 45명에게 시판 칼슘 보충제를 0.5정/day(0.75g)씩 복

Table 4. Psychological test scores of 11 subjects who had been on calcium supplementation(n=11)

Psychological factor	Before	After
Depression	$40.66 \pm 4.27^{1(a2)}$	25.85 ± 2.95^b
Anxiety	45.83 ± 4.08^a	28.73 ± 2.48^b

1) Mean \pm SE

2) Significantly different between values measured before and after calcium supplementation at $\alpha=0.05$ level by paired t-test

용시키면서 부정기적인 진화 상담과 칼슘 보충제 복용시의 심리적인 변화를 기록한 설문 조사 결과와 혈청 칼슘과 마그네슘 농도의 변화는 각각 Fig. 2와 Fig. 3에 나타내었다. 칼슘 제제를 0.75g씩 매일 복용시킨 HSG는 칼슘 보충제를 복용한 후 우울과 불안 증세의 점수가 유의적($p < 0.05$)으로 감소하여 심리상태가 호전되었으며, 이 기간에 혈청 중의 칼슘과 마그네슘 농도는 유의적으로 증가하여 정상 수준에 도달하였다. 칼슘 보충시 칼슘의 체내 보유량이 증가되어 혈청내 칼슘

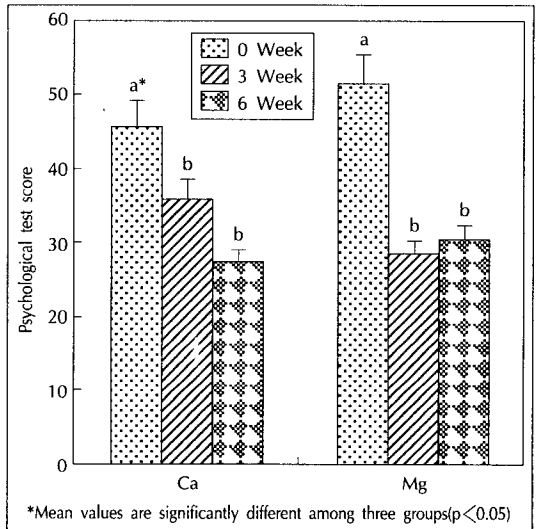


Fig. 2. Changes in psychological test scores during the calcium supplementation.

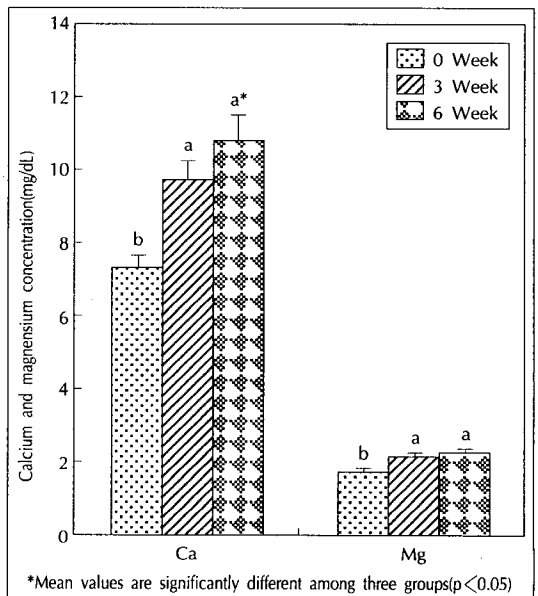


Fig. 3. Changes in serum calcium and magnesium concentrations during the calcium supplementation.

농도를 증가시키는 것으로 생각된다²⁰⁾.

이러한 조사 결과는 갱년기 주부들의 우울이나 불안 증세가 혈청 칼슘 및 마그네슘의 감소와 연관성이 있는 것으로 보이나, 이외에 정신적 스트레스나 역학적인면이 함께 고려되어야 할 것으로 생각된다. 또한 정신병학적인 증세의 치료시 칼슘 보충제의 복용 효과에 대한 실험을 통하여 혈중 칼슘과 마그네슘 농도가 심리적인 상태에 미치는 영향을 더 심도 깊게 연구하여야 할 필요성이 있다.

최근 뼈 손실을 예방하기 위해서 칼슘의 섭취를 높여야 한다는 것이 선전되면서 갱년기 여성과 노년층에서 칼슘 보충제의 복용이 증가하여 다양한 수준의 칼슘을 섭취하고 있는 실정이다²¹⁾. 보충제를 통해 많은 양의 칼슘을 섭취할 경우, 다른 무기질의 흡수 방해, 위장 장애나 변비를 일으킬 수도 있으며, 칼슘과 알칼리 두 가지를 모두 다량 섭취하는 사람의 경우 고칼슘혈증이 보고되고 있다²¹⁾. 따라서 칼슘은 권장량과 비슷한 수준으로 식품을 통하여 섭취하는 것이 바람직하며, 칼슘 섭취의 수준에 따른 칼슘대사에 대한 연구가 요구되고 있다.

요약 및 제언

여성의 혈청내 칼슘과 마그네슘 농도와 심리적인 상태와의 관련성을 알아보고자 32~66세의 주부 116명을 대상으로 하여 우울 및 불안 검사지로 설문 조사 결과에서 높은 점수대 60명과 낮은 점수대 20명으로 분류하여 총 80명을 실험 대상으로 선발하여 채혈하고, 낮은 점수대에서 11명을 따로 표집하여 칼슘 보충제 복용 전후의 심리상태를 조사하였으며, 높은 점수대의 희망자 45명에게 칼슘 보충제를 복용시킨 후 3주 간격으로 심리상태와 혈청 중의 칼슘과 마그네슘 농도를 측정 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 우울과 불안의 설문지 검사 결과에서 높은 점수대가 낮은 점수대보다 빈도수가 높았으며, 32~38세의 연령층에서 높은 점수대 분포가 가장 많았다.
- 2) 높은 점수대의 혈청 칼슘과 마그네슘 농도는 낮은 점수대와 비교시 유의적($p < 0.05$)으로 낮아 혈청 칼슘 농도의 정상 범위인 8~10.5mg/dl에 들지 못하는 대상자가 많고, 또한 그러한 사람들이 대체로 심리적인 우울증과 불안 증세를 나타내고 있었다.
- 3) 칼슘 보충제 복용 경험이 있는 대상자들은 심리적인 우울 및 불안 점수 수준이 치료 후에 유의적($p < 0.05$)으로 낮았다.
- 4) 시판 칼슘 보충제를 복용한 후 우울 및 불안 증세는 유의적($p < 0.05$)으로 감소하였으며, 혈청 칼슘 및

마그네슘 농도는 정상 범위로 유의적으로 증가하였다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 주부들의 우울과 불안 증세가 혈청 칼슘 및 마그네슘의 농도와 음의 상관관계가 있는 것으로 나타나 칼슘을 보충섭취하는 것이 주부들의 정신건강에 도움이 될 수 있으리라 본다. 그러나 본 시험은 짧은 기간에 여러 가지 변수들을 조정하지 않은 상태에서 이루어졌기 때문에 칼슘과 심리상태와의 관계에 대하여 단정적으로 논의하기는 어렵다고 생각된다. 따라서 주부들의 정신병학적인 질병과 관련하여 칼슘 및 다른 무기질과의 연관성이 다각적으로 연구되어야 할 것으로 생각된다.

Literature cited

- 1) Bowers GN, Brassard C. Measurement of ionized calcium serum with ion-selective electrode : A mature technology that can meet the daily service needs. *Clin Chem* 2 : 1437-1447, 1986
- 2) Stewart AF. Malignancy-associated hypercalcemia : Pathophysiology and diagnosis. *Amer Assoc Clin Chem* 4 : 1-11, 1986
- 3) Licata AA, Streck WF. Hypocalcemia. In : Streck WF, Lockwood DH, ed. *Endocrine Diagnosis : Clinical and Labor Approach*. pp.97-106, Little, Brown and Company, Boston, 1983
- 4) Zaloga GP, Chernow B. Hypocalcemia in critical illness. *JAMA* 256 : 1924-1929, 1986
- 5) 대한임상의학연구소. 임상병리과일. pp300-311, 도서출판 문화사, 서울, 1993
- 6) 송성민 · 이동우 · 이수일. 정신분열증과 조증의 혈청 마그네슘과 칼슘 농도 변화에 관한 연구. *정신의학회* 34 : 1372-1380, 1995
- 7) Barbeau A, Jasmin G, Duchastel Y. Biochemistry of Parkinson's disease. *Neurology* 13 : 56-58, 1963
- 8) Whang R. Magnesium deficiency : Pathogenesis, prevalence and clinical implications. *Am J Med* 82 : 24-19, 1987
- 9) Dubovsky SL, Christiano J, Daniell LC, Franks RD. Increased palatet intracellular calcium concentration in patients with bipolar affective disorders. *Arch Gen Psychiatry* 46 : 632-638, 1989
- 10) Alexander PE, Van Kammen DP, Beney WE. Serum calcium and magnesium levels in schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry* 36 : 1372-1379, 1979
- 11) Alexander PE, Van Kammen DP, Bunney WE. Serum calcium and magnesium in schizophrenia : Relationship to clinical phenomena and neuroleptic treatment. *Br J Psychiatry* 133 : 143-149, 1978
- 12) Hoschl C, Kozeny J. Verapamil in effective disorder : A

- controlled, double blind study. *Biol Psychiatry* 25 : 128-140, 1989
- 13) Mallakl RS, Jaziri WA. Calcium channel blockers in affective illness : Role of sodium-calcium exchange. *J Clin Psychopharmacol* 10 : 203-206, 1990
 - 14) Cook G. Perspectives on bipolar illness. *Compr Ther* 16 : 12-23, 1990
 - 15) Dubovsky SL, Christiano J, Daniell LC, Franks RD, Murphy J, Adler L, Barker N, Harris RA : Increased platelet intracellular calcium concentration in patients with bipolar affective disorders. *Arch Gen Psychiatry* 46 : 632-638, 1989
 - 16) Antunes-Madeira MC : Interaction of calcium and magnesium with synaptic plasma membrane. *Biochem Biophys Acta* 323 : 396-407, 1973
 - 17) Kirov GK, Tsachev KN. Magnesium, schizophrenia and manic-depressive disease. *Neuropsychobiology* 23 : 79-81, 1990
 - 18) Pliszka SR, Rogeness GA. Calcium and magnesium in children with schizophrenia and major depression. *Biol Psychiatry* 19 : 871-875, 1984
 - 19) 정영철 · 황익근 : 정신분열증환자의 혈중 칼슘 및 마그네슘 함량과 추체 외로증상과의 관계. *신경정신의학* 28 : 790-797, 1989
 - 20) 한국인영양권장량. *한국영양학회지* 제 6 차개정, 1995
 - 21) Dawson-Hughes B, Dallal GE. A controlled trial of the effect of calcium supplementation on bone density in postmenopausal woman. *N Engl J Med* 323 : 878-883, 1990
 - 22) 신승철 · 이동근 · 김만린 · 유계준 · 이호영. 한국인과 중국 길림성 조선족의 우울증에 대한 횡문화적 비교 연구 : 우울 척도(CES-D)의 요인 구조에 관하여. *신경정신의학회* 30 : 907-919, 1991
 - 23) Spielberger CD, Sarasou I. Anxiety : State-Trait Process, Stress and Anxiety, pp.115-144, John Willey & Sons, New York, 1975
 - 24) Spielberger CD and Diaz GR. The Nature and Measurement of Anxiety, Cross-Cultural Anxiety. pp.3-12, John Willey & Sons, New York, 1976
 - 25) 조인호. SAS 강좌와 통계컨설팅. 제일경제연구소, 1993
 - 26) 정언근. 칼슘의 대사작용, 임상적 중요성 및 분석. 대전전문대 논문집, 18 : 355-376, 1992
 - 27) Daly RM, Gold G. Serum magnesium levels in nonacute schizophrenia. *N Y State J Med* 2 : 188-189, 1978
 - 28) Heaney RP, Recker RP, Saville PD. Calcium absorption as a function of calcium intake. *J Lab Clin Med* 85 : 881-890, 1975
 - 29) 김선효. 중년기의 비타민, 무기질 보충제의 복용 실태 조사. *한국영양학회지* 27(3) : 236-252, 1994