

## 한국인의 Ca 영양과 골다공증

김 속 희

이화여자대학교 식품영양학과

### 서 론

인간이 지구상에 나타나면서 최초로 문제가 되었던 것은 건강을 유지하기 위한 음식과 주거 공간이었다고 본다. 음식의 공급은 그날의 건강의 척도가 되지만 주거 문제는 자연환경에 대해서 인간의 생리적인 제한을 극복하는 뜻에서 그 비정상증이 비교적 만성적으로 나타난다.

인간이 최초부터 고민하여 왔던 건강의 문제는 골병이라고 한다<sup>1)</sup>. Ricket이라든지 또는 Osteomalacia와 같은 골 형성이 잘못되거나 또는 골연화가 나타나는 증세를 지적하고 있다. 또한 Athritic Bone Disease도 많이 열거되고 있다. 이 이유는 인류 초기에 기거했던 주거의 형태가 동굴이었던 점으로 보아서 적당량의 태양 광선이 조사되지 않았으며 또한 땅으로부터 올라오는 습기를 몸이 감당하지 못하였던 것으로 본다. 여하튼지 생활환경과 인류 초기의 골병과는 관련이 깊은 것으로 본다.

그 이후 유럽이 공업화되어 가는 과정에서 18세기 산업혁명이후에 인간의 생활환경이 전원생활에서 도시화(Urbanization)의 문제가 사회 문제로 심화되면서 생활환경의 변화가 이루어지면서 또한번 유럽병으로 별명이 붙을 정도로 성장기에서는 Ricket, 그리고 성인에게는 Osteomalacia 만 연되면서 사회문제로 번지게 되었던 기록을 우리는 잘 알고 있다. 그러나 20세기 초 맥컬럼(E. McCollum) 박사를 위시해서 많은 연구자들이 이를 극복하기 위해서 유럽의 항상 흐린 날씨와 공장 지대의 매연과 더불어서 칙술한 아파트 주거 환경에서 자외선의 조사량이 부족하고 비타민 D의 섭취량 부족에서 기인된 것으로 판명되면서 Vita-

min D 균질유의 생산으로 Ricket과 Osteomalacia는 오늘에 이르기까지 정복되었다고 생각하였다. 그리고 이 질병들을 요즈음은 고전병으로 간주하고 있다.

그러나 1950년대부터 서구사회에서는 연령증가로 인해서 골절환자가 점차 증가하며 특히 남성의 경우보다도 여성의 경우에 폐경 이후에 현저하게 골절환자의 증가가 문제로 대두되기에 이르렀다<sup>2)</sup>. 요즈음 한국 사회에서도 1970년 중반 이후부터 골절환자의 수가 점차로 증가하며 특히 폐경이후의 여성에게서 더더욱 이 문제가 심각해지기에 이르고 있다. 이는 앞에서 지적된 Ricket이나 Osteomalacia의 경우가 아닌 Osteoporosis로 판명되고 있으며 이의 병인 규명을 위해서 많은 노력을 기울이고 있다.

Osteoporosis는 병리적으로 신체내의 절대적인 골양(Amount of Bone)이 감소되는 현상으로 결국은 골절을 유발하게 된다<sup>3)</sup>. 골절은 주로 척추(Vertebrae), 요골 하단의 골절(Colles Fracture) 그리고 엉덩이(Hip Fracture)에 나타난다(Fig. 1).

Osteoporosis는 크게 2형태로 나눈다<sup>4)</sup>. 첫째 형태는 폐경후 골다공증과 둘째는 노년 골다공증으로 분류한다. 첫째, 폐경후 골다공증은 대개 폐경이후 15년에서 20년이 경과하면서 나타나는 증세로 주로 증세는 척추골절과 요골하단골절이 된다. 이때에 나타나는 골절의 양상은 뼈가 부서지는 경우가 흔하다. 이를 뼈는 골피부분의 뼈보다 골주부분의 뼈가 많은 부위로 폐경이후의 여성에게서 골손실이 있을때에 골피의 손실양은 정상보다 약간 많은 정도이지만 골주의 손실은 정상의 2~3배나 된다. 골 교체속도는 대개 빠르다. 그래서 골흡수율이 증가된다. 폐경 이후에 다음의 변화가

### 한국인의 Ca 영양과 골다공증

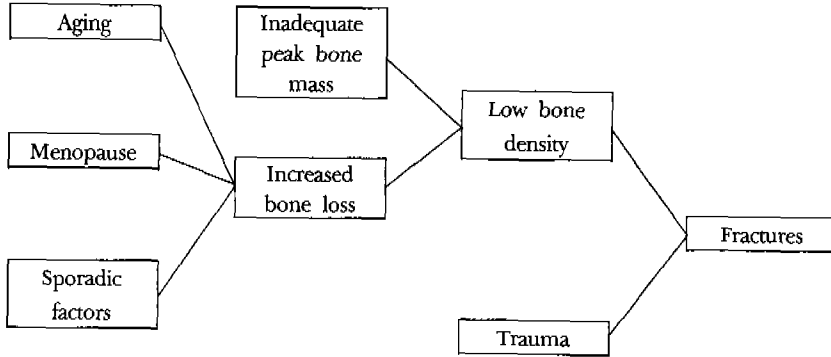


Fig. 1. Model for Pathogenesis of osteoporosis.

표 1. 40대 이후 한국여성의 혈청 hormone 함량 변화

나 이	Alkaline phosphatase (KAU)	PTH (ng/ml)	Estrodiol (ng/ml)
40대	4.10±0.36	0.54±0.12	94.0±57.4
40대 조기 폐경군	4.55±0.78	0.59±0.01	15.0±0.0
50대	5.58±1.49	0.59±0.04	15.0±0.0
60대	7.50±1.56	0.65±0.05	15.0±0.0

주영신, 김숙희: 석사학위논문(1989)

연줄로 발생한다. 부갑상선 홀몬의 분비가 감소되며 역으로 calcitonin의 분비는 증가되며 따라서 25OH-D-1-Hydroxylase의 활성이 감소됨으로 그 결과 1,25(OH)<sub>2</sub>D의 생산량이 감소하며 그 결과 Ca의 흡수율이 감소한다. 그래서 Ca의 흡수량이 감소함으로 골손실을 더욱 더 조장하는 결과를 초래하게 된다. 그러나 모든 폐경된 여성에게서 estrogen결핍이 나타나며 혈액내에 sex steroid의 양이 골다공증이 있는 여성이나 그렇지 않은 여성이나 거의 같은 양으로 존재하는 사실로 미루어보면 분명히 위에 설명한 이유 이외에 다른 요인이 작용한다고 생각한다(표 1).

둘째로 노년 골다공증은 70세가 지난 남녀에게 완만한 골 손실의 결과 유발된다. 이는 척추골절과 엉치골절이 흔히 나타나지만 이에 부가해서 상완골 하부(Proximal Humerus)와 경골과 골반 하부(Proximal Tibia and Pelvis) 골절이 흔히 일어난다. 이 경우는 대퇴골 하부나 척추골의 골밀도가 아주 낮지 않고 정상범위의 하위정도이다. 이는 골피

부위와 골주부위의 골손실이 균등하게 이루어지며 또한 골 손실율도 같은 연령의 정상군과 비교해서 약간 높은 정도로 이루어진다. 이처럼 연령이 증가되면서 나타나는 골손실은 비단 골다공증 환자로 진단된 개인에게만이 이루어지는 것이 아니라 모든 남녀에게 나타나는 증세이다. 연령증가로 인한 골손실에 영향을 주는 가장 주요한 요인은 osteoblast의 기능저하이며 둘째로 부갑상선 항진증이다. 그러므로 골손실은 일생을 두고 완만하게 이루어지는 것이지만 장기간 동안에 적은 손실이 누적되어서 나타나는 것이다.

### 골 질량의 결정

결과적으로 한 개인의 골 질량은 다음의 세가지 인자군들에 의해서 결정된다고 본다<sup>5)</sup>. 첫째로 유전적 소향에 의한 것이며, 둘째는 기계적인 활동량에 의한 것이고, 세째는 홀몬의 균형과 영양상태 그리고 환경에 의한 것이다(Fig. 2). 첫째와 둘째 인자들은 원인이 될 수 있고 세째 인자들은 허용범위를 결정해준다. 물론 세가지 인자들이 모두 상호 관련이 되어 있지만 그러나 한 개인의 대부분의 골질량의 결정은 유전적 요인에 의해서 이루어진다고 생각하며, 기계적인 활동량에 의해서 골 질량이 증가되거나 활동량이 없으면 감소되거나 한다. 그리고 세째 요인인 홀몬균형과 영양상태는 아마도 골 질량의 허용범위를 결정한다고 본다. Androgen이나 estrogen의 결핍이 생기거나 또는 갑상선 홀몬, 부갑상선 홀몬 그리고 cortico-

steroid 홀몬이 과량분비되면 골질량의 감소가 온다. 그러나 이의 반대의 경우에 골질량의 증가는 나타나지 않는다. 성장 홀몬을 제외하고는 이 여러종류의 홀몬의 optimal한 균형 상태는 유전적인 잠재력에 의해서 이루어진다고 보며 아마도 기계적인 활동량도 유전적인 요인에 의해서 많이 좌우된다고 본다. 그렇기 때문에 홀몬 그 자체 만으로 골 질량을 증가시키지는 못한다고 한다. 영양적인 요인 특히 Ca의 체내 균형 상태도 역시 유전적인 잠재력에 의해서 영향을 받는다고 본다.

많은 연구자들은 Ca 섭취량이 낮으면 골 질량의 감소가 오며, Ca결핍정도가 심하면 골다공증까지도 유발시킨다고 보고하여 왔다. 이러한 결과는 동물 실험에서 증명되었다<sup>6,8)</sup>. 골손실은 부갑상선 홀몬 분비량에 의해서 중재된다. 부갑상선의 기능이 아주 저하되거나 없어지면, 골질량은 아주 저하되고 심한 저혈Ca증을 나타낸다. Ca결핍이 성장기간이나 성숙기간 동안에 나타나면 골질량의 감소가 나타나며 이의 회복은 완전히 이루어지기 어려우며 연령이 증가될수록 그 회복율이 감소된다. 반대로 Ca의 과량섭취가 반드시 어느 수준이상의 골질량의 증가라는 결과를 나타내지는 않는다. 이는 아마도 유전적인 요인과 최근의 기계적인 활동량에 의해서 어느 범위의 골질량 결정에 영향을 준다고 본다. Ca의 과량 섭취는 기계적인 활동량이 전혀 없을 경우의 골질량 감소를 완만하게 지연시키기는 하지만 완전히 방지하지는 못한다<sup>9)</sup>.

우리는 여기서 큰 물음을 해 봐야 된다. ‘칼슘 섭취량이 결핍되면 인간의 골 잠재능력의 성취나 유지에 어느 정도의 제한을 가하는 것인지?’ 이 물음의 대답을 하기 위해서 항상 개체가 섭취하는 칼슘섭취량의 정도를 나누어 보아야 한다. 아주 부족한 상태와 아주 충분한 상태와 그 사이에서 한계적인 상태(Threshold zone)등으로 나누어서 생각한다. 그러나 신체가 요구하는 한계적인 칼슘량은 개인에 따라서 다르다<sup>5)</sup>. 다음의 그림은 한 집단을 대상으로 칼슘의 섭취량에 따라서 나타나는 반응을 그래프로 나타낸 것이다(Fig. 3).

여기서 칼슘의 양과 반응만을 고려하는 두 variable 사이의 관계만이 고려되어질 수 없지만 그래도 그 두 관계를 그래프로 그려본 것이다. 또 다른 요인중에 많은 영향을 미치는 것은 Vitamin D의 상태일 것이다. 이 그림에서 보면 칼슘섭취량과 골질량사이의 관계는 칼슘섭취량이 한계적인 상태일 때 성립이 되고 부족한 상태에서는 그 variable 사이의 관계가 상당히 제한적인데 비해서 충분한 상태에서는 관계가 나타나지 않으며 오로지 한계적인 상태일 때 그 관계가 유의적이다.

### 우리나라 Ca 섭취 현황 분석

보건사회부가 주관하여 전국 2,000 가구를 대상으로 실시한 국민영양 실태조사 보고서에 의하면<sup>10)</sup>, 1975년이래로 우리나라 사람들의 1인 1일 섭취하는 Ca의 양은 407mg/d~600mg/d 정도로

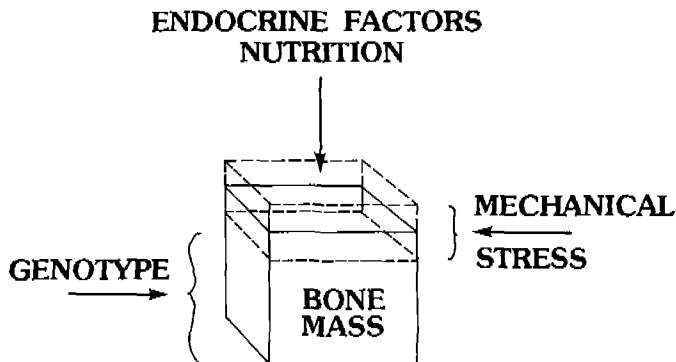


Fig. 2. Schematic representation of the observational relationship of calcium intake and bone density.

한국인의 Ca 영양과 골다공증

완만한 증가를 보였지만 600mg을 증가하지 못하고 있다(Fig. 4).

또한 섭취하는 Ca의 급원식품을 동물성과 식물성 식품으로 구분하여서 비교하여 본 결과 1970

년도에는 섭취된 Ca중 75%가 식물성 급원으로 부터 섭취되었으나 1980년대 후반에는 곡류로부터 섭취하던 Ca의 양이 현저히 감소하여서 그 결과 식물성 식품으로부터 섭취한 Ca의 양이 전체 섭

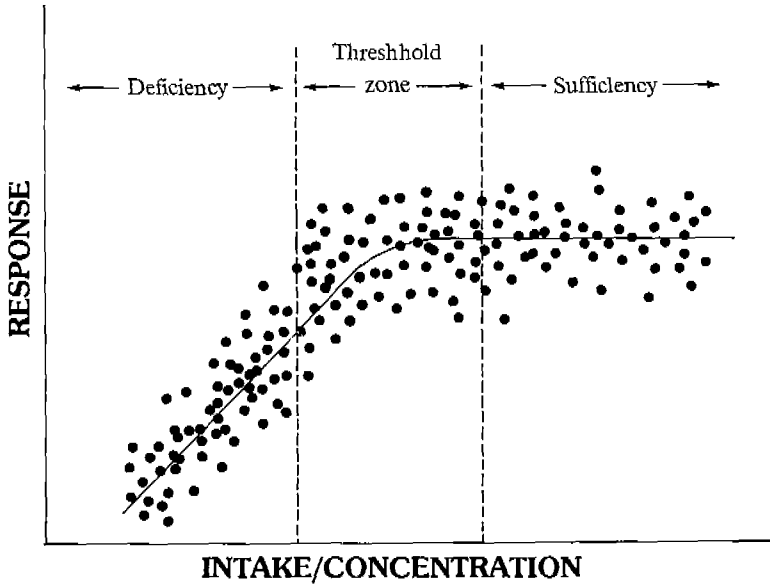


Fig. 3. Determinants of peak bone mass in the adult.

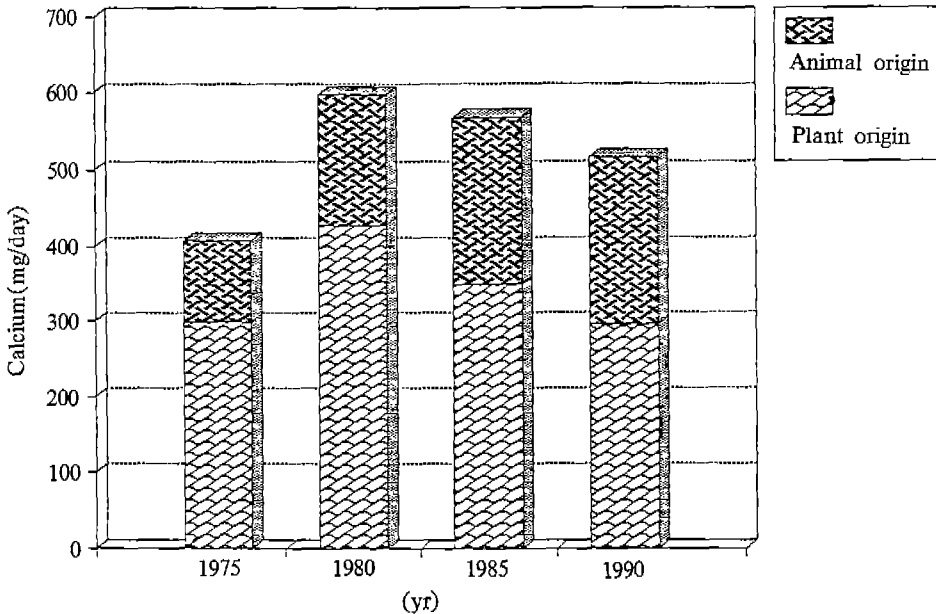


Fig. 4. Change in dietary Ca intake of Korea.

취량의 60%로 감소하였다. 반면에 동물성 식품으로부터 섭취한 Ca의 양은 상대적으로 증가하였다. 1970년대의 우리나라 사람들의 주요 Ca 공급 식품은 곡류, 어패류, 야채류이던 것이 1980년대 후반으로 접어들면서 곡류로부터 섭취하는 Ca의 양은 감소하였고 우유류와 신선한 생선을 통해서 섭취하는 Ca의 양이 현저히 증가하였다. 특히 주목할만한 사실은 지금부터 15년전인 1970년대 중반에는 우유로부터 섭취하던 Ca의 양이 1일 1인당 6.7mg이던 것이 1990년대에 와서는 55.4mg으로 약 9배의 증가를 보였지만, 이는 국민 1인당 우유섭취량이 1/4 컵에 불과한 양이다.

가장 최근의 조사치인 1990년 보건사회부 국민 영양조사에 의하면 우리나라 국민의 Ca 섭취현황은 현재 권장량(성인의 경우 600mg/d)의 82.0%인 492mg/d로 비타민 A의 섭취량 다음으로 권장량에 미달되는 영양소이다. 성인 평균 영양권장량의 75%인 400mg/d 미만을 섭취하는 가구는 조사대상 전체의 반을 넘어서 53.7%나 되며 반대로 권장량의 125%수준인 800mg/d를 섭취하는 가구는 전체의 15.1%에 불과하다. Ca의 섭취량을 연령별로 분석하여 보면 성장기에 있는 초, 중, 고등학교 학생들의 섭취량이 권장량에 못 미치는 것으로 나타난다. Ca은 우리나라 사람들의 섭취하는 영양소중에서 낮게 섭취하여서 문제가 되는 영양소라는 것을 다시금 강조한다.

### Ca 섭취량과 골 질량과의 관계

Ca 섭취량과 골 질량과의 관계가 밀접하다는 보고는 이미 되어 있다<sup>11,12)</sup>. 한 개인의 골질량의 결정은 그 개인의 유전적인 요인과 기계적인 활동량 그리고 영양상태 및 신체내의 호르몬간의 균형에 의해서 주로 결정된다고 보고되어 있다고 이미 앞에서 언급한 바 있다. 그러나 한 개인이 성장기를 통해서 충분한 양의 Ca을 섭취하였다면 그 개인의 최대 골질량의 양이 그렇지 못한 개인에 비해서 높다는 사실이 이미 보고되어 있다. 다음의 그림은 우리나라 사람들의 연령에 따르는 골밀도 변화를 나타낸 그림이다(Fig. 5).

그러나 개인이 연령이 증가함에 따라서 감소되는 골질량의 감소율은 최대 골질량의 양이 높은 개인이나 그렇지 않은 개인이나 큰 차이는 없지만 감소된 이후에 남아있는 골질량의 양은 최대 골질량이 높았던 개인이 유리하다고 보고되어 있다<sup>13)</sup>. 그리고 골질량이 최대치에 도달하는 개인의 연령이나 신체내에 각 부위별 뼈의 골질량에는 차이가 있으나 Ca 섭취량이 성장기이후 계속해서 연령이 증가함에 따라서도 충분한 양으로 섭취한 개인이 골질량 감소속도가 그렇지 않은 개인에 비해서 완만하게 이루어지고 있다고 보고되어 있다<sup>14)</sup>. 그러나 연령 증가로 인해서 골 질량의 감소는 여하튼지 이루어지고 있음에는 틀림이 없다. 이는 신체의 골조직은 안정된 조직이 아니라 끊임없이 분해되고 다시 형성되는 동적인 작용을 계속하는 조직이다. 그런데 골조직의 형성과 분해가 계속해서 이루어지는 골재형성(Bone remodeling)기간이 연령이 증가함에 따라서 증가되고 있다. 젊은 사람의 경우에는 골 재형성기간이 3개월 정도인데 비해서 연령이 증가되면 6개월에서 12개월로 증가된다<sup>15)</sup>. 이러한 상황에서서는 연령이 증가되면 골질량이 감소되며 이에 부과해서 Ca의 섭취량에 따라서 골질량의 변화에 영향을 미치게 된다. 그러나 골다공증으로 골질이 있었던 개인에게 Ca 섭취량을 증가시켰다고 그 개인의 골질량이 증가되는 않는다고 하며 결과적으로 이러한 경우에는 골질량 증진에 현재에 섭취한 Ca의 양이 크게 기여하지 못하는 것으로 보고하였다.

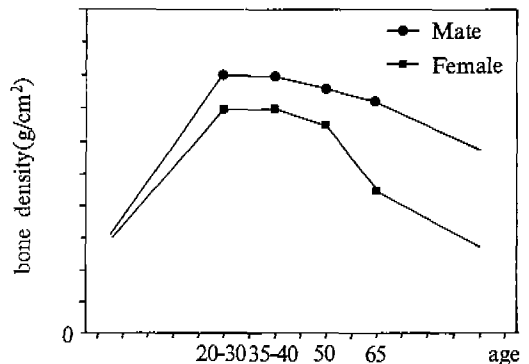


Fig. 5. General pattern of bone density, Korea.

우리나라 사람들을 대상으로 Ca섭취상태와 골밀도 사이의 관계를 조사한 논문이 다수 보고되어 있다. 한성숙과 김숙희<sup>16)</sup>는 1989년에 연령이 60세에서 94세되는 한국 남녀 노인을 대상으로 Ca섭취상황에 따라서 골밀도 측정 및 전신의 골 마디의 통증을 느끼는 정도사이의 관계를 조사 분석하였다(표 2).

그 결과 Ca 섭취량이 1일에 229mg~400mg 섭취한 사람이 심한 골다공증 증세를 가진 자로 판명되었다. 대퇴경부의 골밀도 치가 0.52~0.65로 나타난 반면에 Ca의 섭취량이 1일에 525mg~895mg인 사람은 같은 부위의 골밀도가 0.76~0.92를 나타내었다. 이 결과는 확실히 식이 Ca의 섭취량이 그 개인의 골밀도에 영향을 미친다고 보고하였다. 이에 부과해서 Ca 섭취량이 낮은 사람들이 근육 관절의 경련과 신체가 쑤시는 경험을 더 많이 하였다고 보고하였다.

이종호등<sup>17)</sup>은 1992년에 폐경전 40대(38세~50세) 우리나라 여성 47명을 대상으로 골밀도와 영양섭취상태사이의 관계를 조사하였다. 척추골(Lumbar Spine)의 골밀도는 Ca섭취와 관계는 없고 체중과 관계가 있다고 보고하였고 대퇴경부(Femoral Neck)의 골밀도는 동물성 급원으로부터 섭취한 Ca( $r=0.45, p<0.01$ ), 동물성 단백질( $r=0.38, p<0.01$ )의 섭취와 밀접하게 관련이 있다고 하였다.

또한 이동기 등<sup>18)</sup>은 1988년에 나이가 52~61세 사이의 폐경기 여성을 대상으로 섭취한 Ca의 장내 흡수 정도를 <sup>45</sup>Ca를 이용하여서 측정하였다. 그 결과 골 질량이 낮은 Osteopenia 환자의 경우에 Ca의 흡수율이 낮았고 섭취량도 대조군에 비해서 작았다(515mg/d vs 353mg/d).

남자의 경우에 어떤 특정 연령군을 대상으로 관찰한 연구는 없고 송영득등<sup>19)</sup>은 1991년에 연

령이 28~64세인 성인 34명을 대상으로 Ca섭취량과 골밀도사이의 관계를 분석하였다. 그 결과 Ca 섭취 정도가 척추골과 대퇴경부의 골밀도와 양의 상관관계를 나타내었다고 보고하였다. 또한 Ca의 섭취량을 800mg 이하인 사람과 이상인 사람을 비교하였을 때에, 대퇴 경부의 골밀도가 Ca 섭취량이 800mg 이하인 사람이 현저히 낮았다고 보고하였다.

남녀 성별에 관계없이 결론적으로 요약해 보면 Ca의 섭취량은 골밀도와 양의 관계를 유지한다고 볼 수 있다. 또한 Na의 배설량은 Ca의 배설량과 정비례의 관계에 있다는 결과를 보고한 바 있다<sup>19)</sup> 20). 이는 Ca이 신장에서 재흡수될 때에 Na과 경쟁관계에 있다고 보며 이 결과 Ca의 다량 섭취는 Na의 배설을 증가시킨다는 관점에서 혈압 조절에 유리하다고 볼 수도 있다.

### 한국인의 골밀도와 골절환자 발생빈도와의 관계

인간의 성장이 연령증가에 따라서 최적하게 이루어 진다면 대개 20세전인 청소년기에 epiphyses의 융합이 이루어지지만 신체의 다른 융합 부위는 훨씬 뒤에 이루어지기도 한다. 이 사실로 미루어보면 신체내에 존재하는 골 조직의 성숙은 일정연령에 일제히 이루어지지 않는다는 사실을 알 수 있다. 골성장의 완성을 흔히 골질량 최고치로 측정하고 또한 이에 도달하는 연령으로 골성장의 속도를 비교한다. 우리 신체내에 존재하는 모든 골격의 최대 질량에 도달하는 연령을 대개 30~40세 사이로 본다<sup>11)</sup>. 대개 25세 전후에 골밀도 최고치에 이르기 시작해서 40세까지 거의 평형을 이루다가 그 이후에 서서히 감소하다가 여성의 경우에 폐경이 되면 급강하를 하고 남성의 경우도 급강하는 없지만 일정한 수준으로 계속해서 감소한다.

우리나라의 경우 건강한 성인 남녀를 대상으로 골밀도를 측정한 자료가 최근에 발표되었다. 용석중 등<sup>21)</sup>(대상인원수=187명)과 양승오등<sup>22)</sup>(대상인원수=265명)에 의하면, 우리나라 남성의 경

표 2. 한국남·녀 노인(60~94세)의 칼슘섭취량 및 골밀도

	칼슘 섭취량	대퇴경부 골밀도
골다공증 환자	220~400mg/d	0.52~0.65
대 조 군	525~895mg/d	0.76~0.92

한성숙, 김숙희 석사학위논문

우, 요추와 대퇴경부의 골밀도는 20~30세 이후에 연령의 증가에 따라 직선적으로 감소하는 데, 10년에 3~5% 정도씩 감소하는 것으로 나타났다. 여성의 경우에는 20~35세 전후에 최대 골량(peak bone mass)을 이루고, 그 이후에는 감소했는데,

10년당 5~7%의 감소를 보였고, 특히 폐경기 직후인 50~65세 사이에는 뼈의 밀도가 10년당 12%씩 급격히 감소함을 보여주었다. 한편, 주영신<sup>23)</sup>에 의하면, 정상폐경을 한 여성에게서 골밀도의 감소가 폐경이후에 나타나 50대까지는 완만하다가

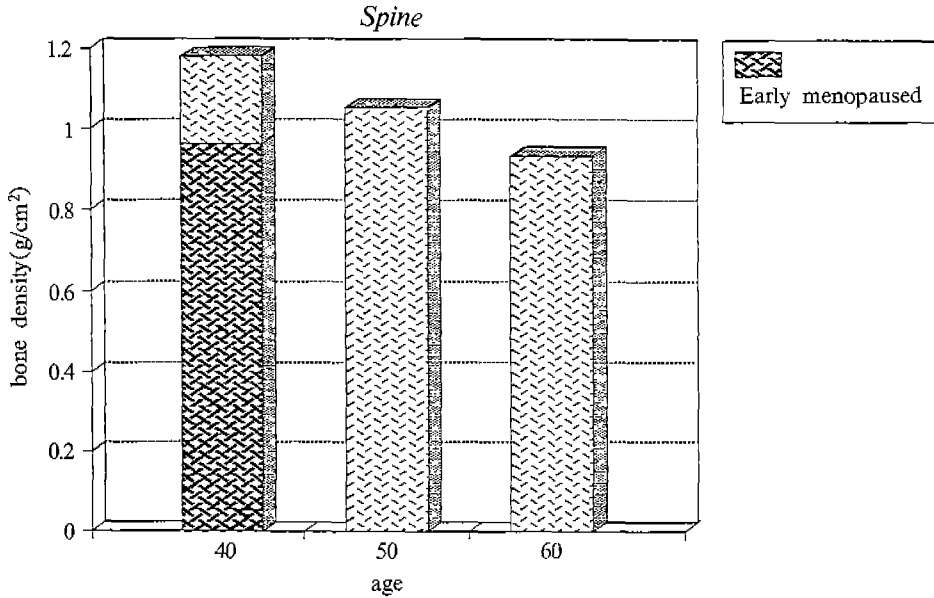


Fig. 6. Bone density change of women.

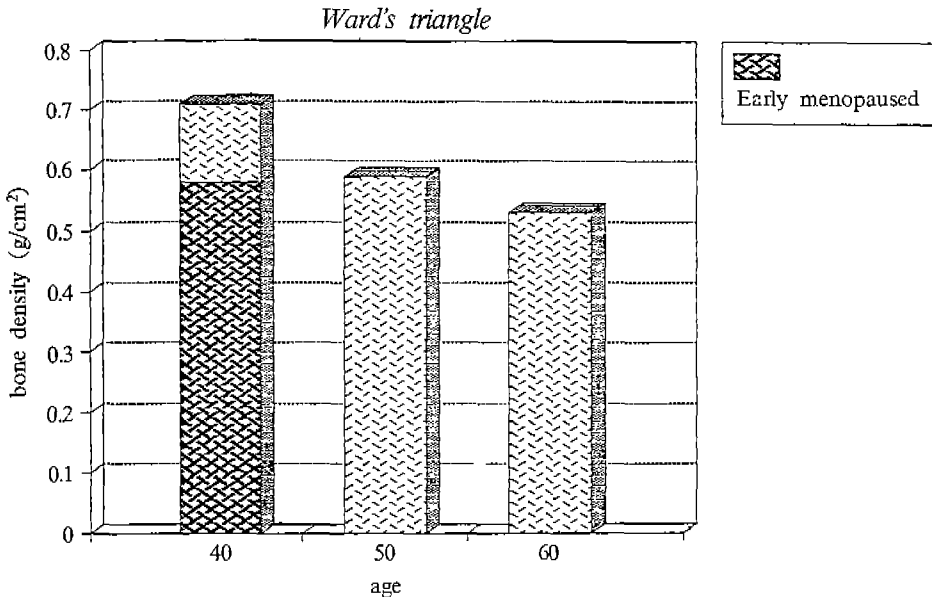


Fig. 7. Bone density change of women.

한국인의 Ca 영양과 골다공증

60대로 접어들면서 좀 급격히 감소하는 현상을 나타내었다. 그리고 뼈의 부위에 따라서 약간 다른경향으로 감소함을 보여주었다. 자궁 및 난소 절제 수술을 받아 일찍 폐경이 된 경우 40대의 나이이면서도 60대의 골밀도와 비슷한 수치를 나

타내어서, 조기폐경의 경우에 특히 골조충중에 걸릴 확률이 높음을 보여주었다(Fig. 6, 7, 8, 9).

우리나라 병원의 골절 환자의 진료 건수를 보 험환자를 대상으로 보면 재미있는 양상을 찾을 수 있다(Fig. 10). 환자의 나이별로 보면, 청소년기인

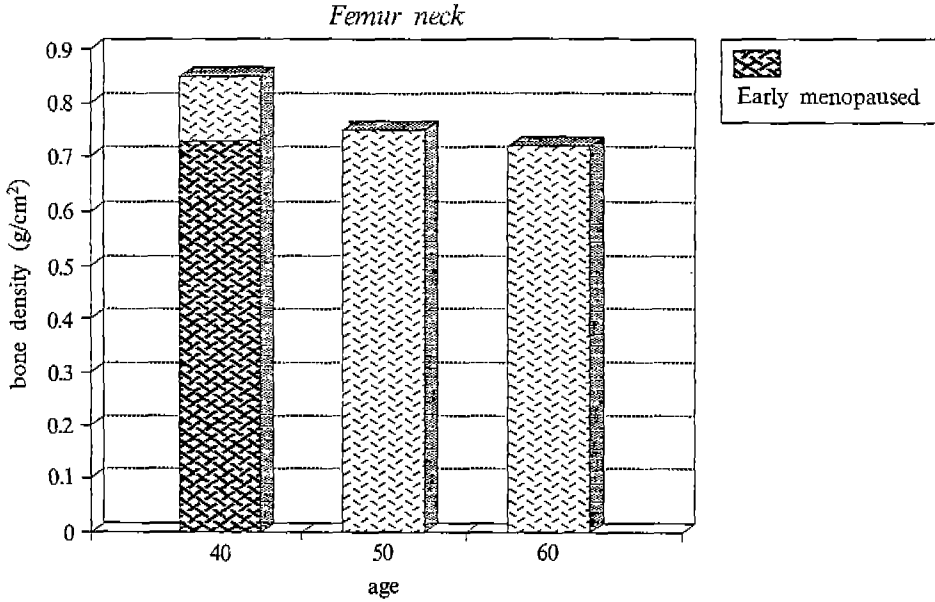


Fig. 8. Bone density change of women.

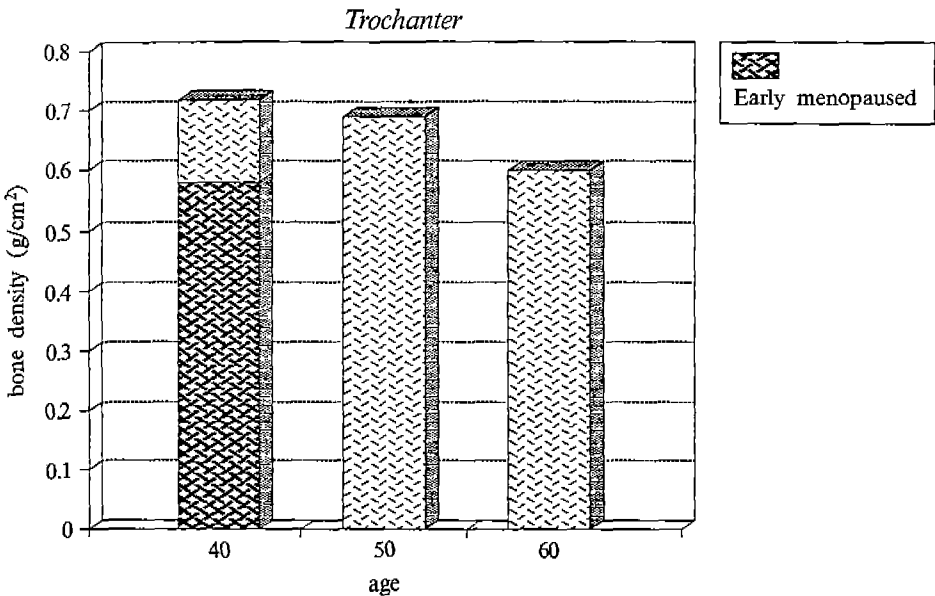


Fig. 9. Bone density change of women.



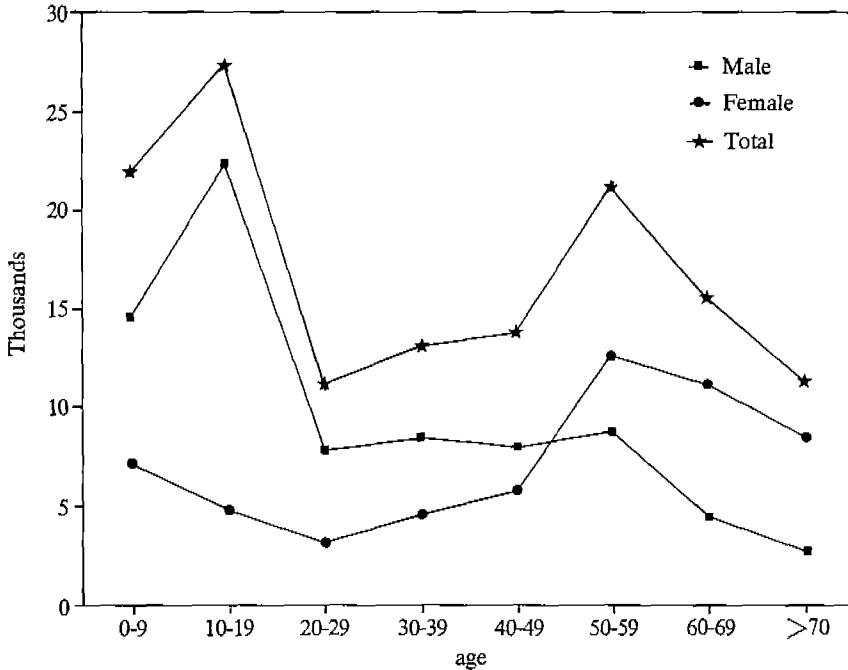


Fig. 10. Pattern of fracture treatment case.

10~19세 사이에 가장 골절 환자수가 많았고, 남녀의 비율로 보면, 어려서부터 40대까지는 남자들에게서 골절 발생율이 여자보다 높은 반면, 50세 이후부터는 여성에게서 골절 환자가 현저히 증가하였다. 이는 아마도 40대까지는 남자들이 더 활동적으로 움직이고 있는 것을 반영하기 때문이고, 50세 이후에는 여성이 폐경기를 맞게 되면서 골밀도가 현저히 떨어져서 골절 역치(fracture threshold)에 이르기 때문인 것으로 사료된다.

### 한국인 Ca 영양권장량의 제안

현재 1989년도의 한국인 Ca 영양권장량을 보면, 우리나라 사람의 평균 Ca 섭취량이 510~520mg임을 감안하여, 1일 600mg을 남녀 성인의 권장량으로 책정하고 있다. 청소년기인 10~19세 사이에는 뼈가 성장하는 기간임을 감안해서 남자의 경우에는 800mg/d를 권장하고 있고, 여자의 경우에는 10~15세까지는 800mg, 16~19세까지는 700mg을 권장하고 있다.

그러나, 위에서 살펴본 바와 같이 최근의 한국인 성인을 대상으로 한 조사들<sup>16-19)</sup>에 의하면 골밀도는 Ca의 섭취량과 정비례 관계를 보여주고 있으며, 한 연구조사<sup>19)</sup>에 의하면, 한국인 성인 남자에서 Ca의 섭취량이 800mg 이하인 경우에는 그 이상 섭취하는 군보다 훨씬 대퇴경부의 골밀도가 낮았다고 한다. 또한, 남녀의 골밀도는 20~35세 사이에 최대치를 이루고, 여자의 경우에는 폐경기 이후에 골밀도가 현저히 감소하였다<sup>21-23)</sup>. 따라서, 노년기의 골다공증의 예방책으로 어릴 때부터 충분한 Ca를 섭취하도록 권장하는 것이 좋다고 사료되며, 특히 뼈의 성장이 20세 이후에도 계속 진행되는 것을 감안해서 청소년기의 Ca 권장량을 30~35세까지로 연령을 올려서 권장하는 것이 바람직하다고 보여진다. 또한 여성의 경우에 특히 폐경기 후에 골밀도가 급속히 감소하는 것을 감안해서, 청소년기에 남자와 동일한 정도의 Ca를 공급하는 것이 Ca부족으로 인한 골다공증의 예방에는 도움이 되리라고 사료된다.

Literature cited

- 1) 김숙희 역. 적용하는 인간(르네 듀보 지음). 이화여자대학교 출판부, 1987
- 2) Cummings SR, Kelsey JL, Nevitt MC, O'Dowd KJ. Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures. *Epidemiol Rev* 7 : 178-208, 1985
- 3) National Institute of Health. Osteoporosis : consensus conference. *J Am Med Assoc* 252 : 799-802, 1984
- 4) Riggs BL. Osteoporosis. JB Wynggarden ed. Cecil textbook of medicine. pp1426-1431, Saunders WB.; 1992
- 5) Heaney RP. Ca, bone health and osteoporosis. WA Peck ed. Bone and mineral research. pp255-301, Elsevier, NY. 1986
- 6) Bodansky M, Duff VB. Regulation of the level of calcium in the serum during pregnancy. *J Am Assoc* 112 : 223-229, 1983
- 7) Jowsey J, Gershon-Cohen J. Effect of dietary calcium levels on production and reversal of experimental osteoporosis in cats. *Proc Soc Exp Biol Med* 116 : 437-441, 1964
- 8) Jowsey J and Raisz LG. Experimental osteoporosis and parathyroid activity. *Endocrinology* 82 : 384-396, 1968
- 9) Hantman DA, Vogel JM, Donaldson CL, Friedman R, Goldsmith RS, Hulley SB. Attempts to prevent disuse osteoporosis by treatment with calcitonin, longitudinal compression and supplementary calcium and phosphate. *J Clin Endocrinol Metab* 36 : 845-858, 1973
- 10) 보건사회부. 국민영양 조사보고서, 1990
- 11) Matkovic V, Kostial K, Simonovic I, Buzin R, Brodarec A, Nordin BEC. Bone status and fracture rates in two regions of Yugoslavia. *J Am Clin Nutr* 32 : 540-549, 1979
- 12) Nordin BEC. International patterns of osteoporosis. *Clin Orthop* 45 : 17-30, 1966
- 13) Parfitt AM. Dietary risk factors for age-related bone loss and fractures. *Lancet* 2 : 1181-1185, 1983
- 14) Recker RR, Saville PD, Heaney RP. Effect of estrogens and calcium carbonate on bone loss in postmenopausal women. *Ann Intern Med* 87 : 649-655, 1977
- 15) Parfitt AM. Morphologic basis of bone mineral measurements : transient and steady state effects of treatment in osteoporosis. *Min Electro Metab* 4 : 273-287, 1980
- 16) 한성숙 · 김숙희. 한국 노인의 식사내용이 골격 밀도에 미치는 영향에 관한 조사연구. *한국영양학회지* 21 : 333-347, 1988
- 17) 이종호 · 최미숙 · 백인경 · 문수재 · 임승길 · 안광진 · 송영득 · 이현철 · 허갑범. 폐경전 40대 한국 여성들의 영양 섭취 상태와 골밀도와의 관계. *한국영양학회지* 25 : 140-149, 1992
- 18) 이동기 · 임승길 · 이현철 · 허갑범. 한국 폐경기 osteopenia 환자의 칼슘섭취 및 장내 칼슘흡수에 관한 연구. *대한내과학회잡지* 35 : 752-758, 1988
- 19) 송영득 · 이종호 · 안광진 · 정춘희 · 김미림 · 이관우 · 이명희 · 임승길 · 김경래 · 이현철 · 문수재 · 허갑범. 정상적인 남자의 칼슘섭취량 및 운동량과 골밀도와의 관계 34 : 83-91, 1991
- 20) 조재현 · 백희영. 한국 젊은 성인여성과 중년여성의 소변중 Ca 배설과 이에 영향을 미치는 요인분석. 25 : 132-139, 1992
- 21) 용석중 · 임승길 · 허갑범 · 박병문 · 김남현. 한국인 성인남녀의 골밀도. *대한의학협회지*. 31 : 1350-1358, 1988
- 22) 양승오 · 이명식 · 박철은 · 김성연 · 이명철 · 조보연 · 이홍규 · 고창순 · 양광자. 감마선 측정법을 이용한 한국인의 정상 골밀도치. *대한의학협회지* 32 : 634-640, 1989
- 23) 주영신. 한국 중년 여성의 연령증가에 따른 골밀도 변화에 관한 연구. 이화여자대학교 대학원 석사논문, 1990