

한국인 영양권장량 Symposium 발표 요지(한국영양학회)

3-1

- 다량 무기질 권장량 -

이 연 숙 (서울대)

임 현 숙 (전남대)

안 흥 석 (성신여대)

1. 칼슘 (Ca, Calcium)

칼슘 섭취 권장량은 일반적으로 일생동안 골격의 발달과 건강을 유지하기 위해 필요한 최소필요량(minimum requirement)에 개인별 안전율을 고려하여 정하고 있다.

칼슘 최소필요량 결정에 있어서 지금까지 고전적인 평형실험(Ca balance) 성적에 기초하여 산정하여 왔으나, 이것을 성장기로부터 성인기, 노년기에 이르기까지 전 생애 단계 별로 적용하기에는 많은 제약점이 따른다. 또 우리 국민을 대상으로 한 각 연령별, 성별 평형실험 성적은 현재 많이 결여되어 있는 실정이다. 이러한 관점에서 이번 칼슘 권장량 개정에서는 성장(체중증가량), 골격의 칼슘보유량 및 불가피 칼슘손실량 등을 고려하여 최소필요량을 결정하는 요인가산법(factorial method)에 기초하여 설정하기로 하였다. 즉 다음과 같이 각 요인 별로 몇가지 유효한 자료를 이용하여 칼슘 최소필요량을 산정 하였다. 그러나 각 요인의 산정 공식이 서양인의 자료를 기초로 한 것이므로 우리 국민에게 직접 적용하기에는 적지 않은 문제점과 한계가 있을 것으로 사료된다. 따라서 이 산정값을 기본으로 하되, 우리 국민의 칼슘 섭취 현황과 칼슘 영양 상태를 고려하여 섭취권장량을 설정하기로 하였다.

- ① 성별 연령별 칼슘 필요량 산정에 필요한 체중은 이번 개정판에서 사용한 각 연령구분의 체위 기준치와 공업진흥청(1992)의 “국민표준체위조사 보고서”를 근거로 산정하였다.
- ② 칼슘 불가피 손실량은 Schaafsma(1992)가 제시한 공식에 따라 1일 소변 중 칼슘 배설량은 체중(kg)^{0.75} x 6mg/d의 공식을, 1일 피부를 통한 칼슘 손실량은 체중(kg)^{0.75} x 1mg/d의 공식을 적용하여 계산하였다. 이 때 체중은 각 연령 구분의 체위기준치를 이용하였다.
- ③ 골격 칼슘 축적량은 연령별 체중기준치(공업진흥청, 1992)를 이용하여 연간 체중 증가량을 구하고, 체중당 체내 칼슘 함량을 적용하여 1일 칼슘 골격축적량으로 결정하였다. 이때 체중 Kg당 체내 칼슘 함량은 Schaafsma(1992)가 제시한대로 남자의 경우 0-1세, 9.0-10.0g : 1-10세, 10.0-12.7g : 10-19세, 12.7-15.6g : 19-25세, 15.6-17.0g : 여자의 경우 0-1세, 9.0-10.0g : 1-10세, 10.0-12.2g : 10-19세, 12.2-14.6g : 19-25세, 14.6-15.0g 을 적용하였다.
- ④ 칼슘 흡수 효율은 분 중 내인성 칼슘 배설량의 측정치가 부정확함에 따라 외견적 흡수율로서 영아기 60%, 소아기 40%, 청소년기의 10-15세 40%, 16-19세 30%를 적용하였다. 성인 이후에는 30%를 적용하였다(Allen & Wood 1994, 日本厚生省).
- ⑤ 개인간 변동계수에 따른 안전율은 우리 국민의 칼슘 섭취의 변이를 고려하여 20%를 적용하였다(Schaafsma 1992, 日本厚生省).

(1) 성인

1일 불가피 손실량이 남자 약 165mg, 여자 약 140mg 이고, 흡수율 30%, 안전율 20%를 고려하여 계산하면 1일 섭취 권장량은 남·여 각각 660mg과 560mg이 된다. 여자의 경우 100mg 정도가 남자에 비해 낮다 하더라도 폐경기 이후 여성에게 골다공증의 발병 위험율이 높은점을 감안하여 성인 남·여의 1일 권장량을 모두 700mg으로 설정하였다.

(2) 임신, 수유부

임신 말기(10-12kg의 체중 증가를 고려) 1일 불가피 칼슘 손실량 약 160mg과 임신 후반부의 1일 칼슘 체내 축적량 약 160mg, 흡수율 40%, 안전율 20%를 고려하면 1일 약 1000mg의 섭취권장량이 산정된다. 수유부의 경우 성인 여성의 1일 불가피 칼슘손실량 약 140mg 과 모유에 1일 칼슘분비량 약 240mg 흡수율 40%, 안전율 20% 를 고려하면 1일 약 1100mg의 섭취권장량이 산정된다. 따라서 임신부와 수유부의 추가 칼슘 섭취권장량을 각각 300mg, 400mg으로 설정하였다.

(3) 성장기 연령별 권장량

성장기에는 칼슘섭취가 골격 형성 뿐 아니라 최대골질량(peak bone mass)형성에 중요한 역할을 하므로, 일생중 가장 많은 칼슘섭취량이 권장되어야 한다. 요인가산법에 의한 성장기 칼슘 권장량 산정시, 1일 불가피 칼슘손실량에 성장에 따른 골격 칼슘 축적량을 주요 요인으로 적용하였다. 이에 영아기에는 1일 500mg, 소아기에는 500-700mg, 청소년기에는 800-900mg의 칼슘 섭취권장량이 설정되었다.

2. 인 (P. Phosphorus)

인은 거의 모든 식품에 함유되어 있어서 일상적인 식생활에서 인의 섭취부족은 드물며, 정확한 요구량은 알려져 있지 않다. 일반적으로 인은 체내 기능면에서 칼슘과 밀접한 상호관계를 맺고 있으므로 칼슘과 인의 섭취 비율이 동등할때 가장 이상적이라고 한다. 우리나라 식생활에서는 칼슘에 비해 인의 과잉 섭취가 우려되므로 이에 대한 주의를 강조하고, 권장량은 설정하지 않았다.

3. 나트륨 (Na, Sodium)

나트륨의 최소필요량은 1일 5mEq를 초과하지 않는 것으로 보고되어 왔으며, 개인에 따른 신체활동량의 변이와 환경조건을 고려하여 미국(NRC 1989)과 일본(日本厚生省 1994)에서는 성인의 최소필요량을 22mEq(Na 500mg/d, NaCl 1.3g/d)으로 제시하였다. 우리나라 성인의 1일 나트륨 섭취량은 200mEq 를 초과하고 있어서, 최소필요량과는 큰차이를 보인다. 따라서 섭취권장량을 설정하기는 어렵고, 오히려 현재까지 정한대로 나트륨 섭취량이 1일 150mEq (Na 3450 mg, NaCl 8.7g) 이하가 되도록 섭취량 제한을 권고하였다.

4. 칼륨 (K. Potassium) 과 마그네슘 (Mg, Magnesium)

칼륨의 1일 섭취 권장량에 대해서는 미국과 일본에서는 각각 90mEq와 50-100mEq/d로 설정하였고, 마그네슘의 경우 체중 kg당 미국 4.5mg, 일본 4.0mg으로 설정하고 있다. 우리나라에서는 이들 무기질의 섭취필요량을 결정하는데 필요한 자료가 대부분 결여되어 있다. 따라서 권장량을 설정하기는 어려우므로 이들 무기질의 섭취의 중요성만을 제시하였다.

참고문헌

- ① Allen LH, Wood RJ. Calcium and phosphorus In. ME, Olson JA, Shike M. eds. Modern Nutrition in Health and Disease. 8th ed. Lea & Febiger, Philadelphia. pp144-163, 1994
- ② Heaney RP. Nutritional factors in osteoporosis, Annu. Rev. Nutr. 13:287-316, 1993
- ③ National Research Council, Food and Nutrition Board. Recommended Dietary Allowances. 10th Washington, D.C : National Academy Press. 174-194, 1989
- ④ Schaafsma G. The scientific basis of recommended dietary allowances for calcium. J. Int. Med. 231:187-194, 1992
- ⑤ 日本厚生省 公衆衛生局栄養課編. 日本人の 栄養所要量, 第一 出版株式会社. 東京

요인가산법(factorial method)에 의해서 계산된 칼슘 필요량과 권장량

성	연령	체중 기준치 ¹⁾ (kg)	체중증가 ²⁾ (kg)	노중 Ca 배설량 ³⁾ (mg/d)A	피부 Ca 손실량 ⁴⁾ (mg/d)B	골격Ca 축적량 ⁵⁾ (mg/d)C	A+B+C	외견적 Ca흡수율 (%)	Ca섭취 필요량 (mg/d)	안전율 부가 (+20%)	Ca섭취 권장량 (mg/d)
	신생아	3.3	3.3~	—	—	—	—	—	—	—	—
	1-4개월	6.0		23.0	3.8	210.8	237.6	60	396	475	500
	5-11개월	9.1	11.4	31.2	5.2	210.8	247.2	60	412	494	500
	1-3세	13.3	11.4-16.8	41.7	6.9	84.0	132.6	40	332	398	500
	4-6세	18.5	16.8-23.7	53.5	8.9	107.3	169.7	40	424	509	600
	7-9세	26.6	24.9-30.2	70.1	11.7	82.4	164.2	40	411	493	700
남	10-12세	37	33.8-41.8	90.0	15.0	155.1	260.1	40	650	780	800
	13-15세	50	46.7-54.0	112.8	18.8	141.5	273.1	40	683	820	900
	16-19세	63	59.3-63.0	134.2	22.4	47.8	204.4	30	681	818	900
	20-29세	66	63.6-65.1	139.0	23.2	6.7	168.9	30	563	676	700
	30-49세	67	—	140.5	23.4	—	163.9	30	546	656	700
	50-64세	67	—	140.5	23.4	—	163.9	30	546	656	700
	65-74세	64	—	135.8	22.6	—	158.4	30	528	634	700
	75 +	60	—	129.4	21.6	—	151.0	30	503	604	700
여	10-12세	36	33.0-41.9	88.2	14.7	163.4	266.3	40	666	799	800
	13-15세	48	46.6-50.9	109.4	18.2	78.9	206.5	40	516	620	800
	16-19세	54	52.5-53.5	119.5	19.9	12.2	151.6	30	505	606	800
	20-29세	53	—	117.8	19.6	—	137.4	30	458	550	700
	30-49세	55	—	121.2	20.2	—	141.4	30	471	566	700
	50-64세	57	—	124.4	20.7	—	145.1	30	484	580	700
	65-74세	54	—	119.5	19.9	—	139.4	30	465	558	700
	75+	51	—	114.5	19.1	—	133.6	30	445	534	700
임신부	—	65	—	137.3	22.9	160 [†]	320.2	40	801	961	1000

1) 한국영양학회 : 체위기준치 (1994) † 임신 중 체내 칼슘 보유량

2) 공업진흥청 : 국민표준체위조사보고서 (1992)

3) 노중 Ca 배설량 : 체중(kg)^{0.75} × 6mg/d

4) 피부 Ca 손실량 : 체중(kg)^{0.75} × 1mg/d

5) 골격 Ca 손실량:	0-1세 → 9.5 g/kg 체중] (M)	0-1세 → 9.5 g/kg 체중] (F)
	1-10세 → 11.35 g/kg 체중		1-10세 → 1.1 g/kg 체중	
	10-19세 → 14.15 g/kg 체중		10-19세 → 13.4 g/kg 체중	
	19-25세 → 16.3 g/kg 체중		19-25세 → 14.8 g/kg 체중	