

## 7개월간 선식만 먹인 영아에서 발생한 구루병 1례

포천중문의과대학 소아과학교실, 방사선과학교실\*, 영양과†

양정아 · 장경아 · 박혜원 · 장 욱 · 한만용 · 조영아\* · 이 은†

### A Case of Rickets Developed after Feeding on Sunsik for Seven Months

Jeong-A Yang, M.D., Kyung-A Jang, M.D., Hye-Won Park, M.D.  
Wook Jang, M.D., Man-Yong Han, M.D., Young-A Cho, M.D.\* and Eun Lee, M.D.†

Department of Pediatrics, Radiology\*, Nutrition†, Bundang CHA General Hospital,  
College of Medicine, Pochon CHA University, Sunghnam, Korea

Rickets is a nutritional disorder which is caused either by deficiency of vitamin D or by a defective activation of vitamin D. In these days, even though the incidence of rickets has decreased through adequate nutritional support, we sometimes experience rickets in babies receiving a prolonged special diet as therapy for chronic diarrhea, or those subject to a in receiving the prolonged elimination of milk because of allergy. But there are no reports about rickets caused by absolute elimination of milk because of allergies in Korea. We report here a case of rickets developed after feeding on Sunsik(a mixture of several grain and fruits powder) during a seven months period in an 8-month-old male patient. This male infant manifested vomiting, poor feeding, decreased serum calcium and 25-hydroxycholecalciferol levels, and markedly increased serum alkaline phosphatase and parathyroid hormone levels. Skeletal X-rays showed cupping and fraying in distal metaphyses of radius and ulna, and generalized osteopenia. The patient improved with vitamin D and calcium therapy. (*J Korean Pediatr Soc* 2003;46:1143-1146)

**Key Words :** Rickets, Vitamin D, Weaning, Nutrition, Infant

### 서 론

구루병은 비타민 D 섭취의 부족에 의하거나, 간이나 신장에서 비타민 D 활성화의 장애에 의해 발생하는 영양성 질환이다. 영양 상태가 나빴던 1970년대에는 많이 볼 수 있었으나<sup>1-3)</sup> 지금은 영양 상태의 개선으로 발생 빈도가 많이 감소하였으며, 특히 조제 분유내에 비타민 D를 첨가한 후로는 영유아에서의 구루병 발생이 현저히 줄어들었다<sup>4)</sup>. 그러나 아직도 후진국이나 의료 혜택을 받지 못하는 지역에서는 비타민 D 결핍으로 인하여 구루병이 발생하고 있으며<sup>5, 6)</sup>, 특히 저출생체중 영아, 비타민 D 부족이 있는 엄마로부터 모유 수유하는 아기, 햇빛을 쬐지 못하는 아기들에게서 구루병 발생의 위험이 높다<sup>7, 8)</sup>. 또한 치료를 위한 특수 식이를 지속적으로 하는 경우나<sup>9, 10)</sup> 칼슘 함량이 매우 적은 대두 음료(soya-drink)를 섭취한 소아에서도 구루병이 발생할

수 있다<sup>11)</sup>. Davidovits 등<sup>12)</sup>은 알레르기 때문에 우유를 제한하여 발생한 칼슘 결핍성 구루병을 보고하였는데, 우리나라에서는 이렇게 음식을 인위적으로 제한하여 구루병이 발생했다는 보고가 없다. 이에 저자들은 8개월 남아에서 아토피 피부염 조절을 위해 7개월간 선식만 먹고 발생한 구루병 1례를 경험하여 근래에 대두되고 있는 영양식의 실태와 문제점을 살펴보고자 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

### 증 례

**환 자 :** 김○○, 남아, 8개월

**주 소 :** 대천문 팽대, 구토

**현병력 :** 환아는 생후 1개월부터 선식 위주로 영양 섭취하면서 특별한 문제없이 지내다가 내원 5일 전 수 초 가량 전신성 강직성 경련과 눈동자의 고정성이 있어 개인 의원에 방문하여 큰 병원 권유받았으나 그냥 귀가하여 더 이상의 경련 없이 지내던 중 내원 당일 토하면서 잘 먹지 못하고 대천문 팽대가 보여 내원하였다.

접수 : 2003년 7월 15일, 승인 : 2003년 9월 15일  
책임저자 : 한만용, 포천중문의과대학 소아과학교실  
Tel : 031780-5232 Fax : 031780-5239  
E-mail : drmesh@cha.ac.kr

**출생력 및 과거력** : 만삭에 제왕절개술로 태어난 셋째 아이로 출생체중은 3.3 kg이었고, 주산기 동안 특별한 문제는 없었다. 출생 후 모유수유 하다가 아토피가 염려되어 생후 2주경부터 선식을 추가하였고, 생후 1개월부터는 모유가 부족하여 선식위주로만 먹이고 있었다.

**가족력** : 환아의 친할머니가 기관지 천식, 고모가 아토피 피부염이 있었고, 만 5세 된 형은 기관지 천식, 만 3세 된 누나가 아토피 피부염이 있었다. 환아의 형은 만 2세경 천식 진단을 받고 양방치료 하였지만 큰 호전 없다가 냉온요법 시행 후 좋아져서 둘째 아이의 아토피 피부염도 풍욕과 냉온요법 등의 민간요법에 의존하고 있다고 하였다. 부모는 모두 건강하고 경련의 가족력은 없었다.

**이학적 소견** : 입원시 환아는 급성 병색을 보였고, 체중 7.6 kg(3-10 백분위수), 신장 66 cm(3 백분위수 미만), 두위 45 cm(75 백분위수)로 발육과 영양상태가 불량했으나 체온 36.8℃, 호흡수 40회/분, 맥박수 115회/분으로 활력징후는 안정되어 있었다. 두경부 소견상 대천문 팽대가 심했고, 두개로는 관찰되지 않았다. 호흡음과 심음은 정상이었고, 복부는 부드럽고 편평하였으며 장음은 정상적이었고 간이나 비장은 촉진되지 않았다. 흉벽은 대칭적이었고 구루병 염주 같은 이상 소견은 없었고, 사지의 외형상 기형이나 관절의 비후는 관찰되지 않았으며, 피부 긴장도는 중등도로 감소되었다. 신경학적 검사상 의식은 명료하였고 안구운동은 정상이었으며 동공크기, 대광 반사 및 안저는 정상이었다. 경부 경직이나 커니그(Kernig) 징후는 관찰되지 않았다.

**방사선 소견** : 흉부 방사선 소견상 특이 사항 없었고, 손목 관

절과 무릎 관절 방사선 소견상 전반적인 골감소증이 있었고, 손목 관절의 척골 및 요골 골단의 중앙부가 들어가고(cupping) 바깥쪽으로 불분명하게 확대된 소견(fraying)이 관찰되었다(Fig. 1). 뇌 전산화 단층 촬영상 특이 소견은 없었다.

**검사 소견** : 입원 당시 말초 혈액 소견은 백혈구 15,000/mm<sup>3</sup>(호중구 63%, 임파구 29%, 단핵구 3.6%, 호염구 1.7%), 혈색소 10.4 g/dL, 적혈구 용적치 29.9%, 적혈구 평균 혈구 용적 74 fL, 적혈구 분포 폭 16, 혈소판 220,000/mm<sup>3</sup>이었고, 말초혈액 도말검사상 소구성, 저색소성 빈혈 소견을 보였다. 혈청 철 33 g/dL(50-170), 총 철결합능 326 g/dL(180-310), 망상 적혈구 1.7%(0.5-2.0), 페리틴(ferritin) 38 ng/mL(22-322)이었고, 혈청 칼슘 5.6 mg/dL(8.5-10.5), 혈청 인 4.7 mg/dL(2.5-5.5), 알칼리성 포스파타제(alkaline phosphatase) 3,357 IU/L(40-250), 혈청 25-OH-cholecalciferol 3.6 ng/mL(14-42), 혈청 1,25-(OH)<sup>2</sup>-cholecalciferol 13.7 pg/mL(15-60), 부갑상선 호르몬 258.4 pg/mL(15-65)이었다. 혈청 구리, 아연, 비타민 B<sub>12</sub>치는 모두 정상이었고, 그 외 혈액 화학 검사, 전해질 및 소변 검사 모두 정상이었다. 피부반응 검사시 우유, 소고기, 돼지고기, 대구, 콩, 밀, 집먼지 진드기에 음성 반응을 보였고, 달걀(whole egg)에 발적/팽진이 17/3 mm로 양성 반응을 보였으며 CAP 검사상 달걀(whole egg) 9.84 IU/mL, 우유 1.67 IU/mL로 측정되었다.

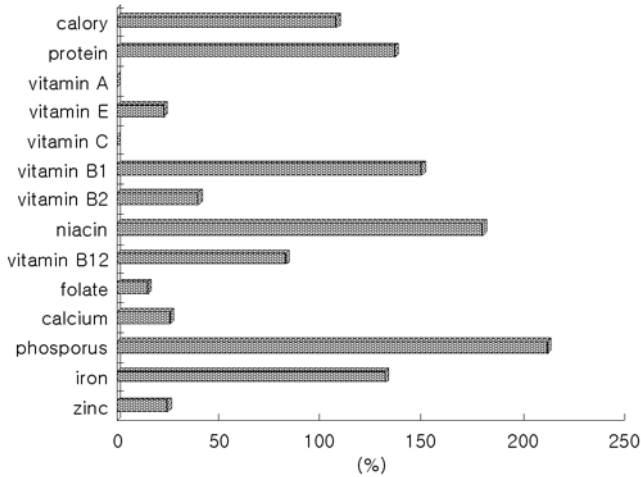
**치료 및 경과** : 입원 당일부터 비타민 D, 칼슘, 철분제를 먹이면서 6병일째부터 구토 증상은 호전되었고 잘 먹기 시작하였으



**Fig. 1.** Distal metaphyses of radius and ulna show cupping and fraying on admission day. Generalized osteopenia is seen.



**Fig. 2.** Three months later, the previous rachitic metaphyses are healed. Diffuse periosteal new bone formation is noted along the diaphysis of humerus, ulna and radius. Cupping and flaring of metaphyses are disappeared. Dense white provisional zone of calcifications are noted in distal radius and ulna.



**Fig. 3.** Comparison of the ingredient amount which the patient taken and recommended in 8 month old infant. Axis X means percentage ratio of the ingredient amount which the patient taken and recommended in 8 month old infant.

며 경련은 계속 없었다. 대천문 팽대도 만니톨을 투여하면서 조금씩 감소하다가 9병일째부터는 거의 정상화되었다. 9병일째 시행한 혈액 검사상 혈청 칼슘과 인이 정상화되고 알칼리성 포스파타제도 2,366 IU/L로 이전보다 감소되었다. 환아는 콩분유와 선식을 잘 먹고 전신상태 많이 좋아져서 11병일째 퇴원하여 외래 추적관찰 증으로 치료 3개월째 시행한 손목 관절 방사선 소견(Fig. 2)도 정상화되었다.

### 고 찰

구루병은 소아기에 발생하는 칼슘 및 인산의 부족으로 발생하는 영양 질환으로 생후 4개월에서 만 2세 사이에 많으며 원인은 다양하다. 그 중 비타민 D 결핍성 구루병이 가장 흔한 형태로 비타민 D 섭취 부족이나 자외선 부족으로 생기며, 비타민 D 대사에 장애를 줄 수 있는 간질환, 신장 질환 또는 칼슘, 인 대사 장애 환자에서 볼 수 있다<sup>7)</sup>. 구루병에 걸리면 성장하는 뼈에서의 무기질화가 원활히 이루어지지 않아 성장장애, 뼈의 변형 등의 증상을 나타내며 간혹 저칼슘혈증에 의해 손발의 연축, 후두 연축, 경련성 발작 등이 초래되기도 한다<sup>13)</sup>. 근래에는 전반적인 영양 상태의 개선과 더불어 조제 분유내의 비타민 D 첨가에 힘입어 구루병의 발생 빈도가 많이 감소하였다.

1980년대 이후 국내에서 보고되어 저자가 확인한 비타민 D 결핍성 구루병 5례<sup>14-16)</sup>를 대상으로 환자를 원인별로 살펴보면 8개월간 모유 수유만 하고 불충분한 일광조사로 구루병이 발생한 예가 1명, 생후 23개월까지 모유와 암죽만으로 자라고 일광조사가 부족하여 구루병이 발생한 예가 1명으로 2례 모두 경제적 빈곤으로 영양이 부족하였고 부모의 무관심으로 일광조사가 부족하였다. 모유 수유 외에 구루병이 발생할만한 다른 특이사항은 없는 예가 1명이었고 나머지 2례는 구루병이 발생할만한 원인을

찾을 수가 없었다.

모유 수유아에서의 구루병 발생은 국외 보고에서도 많이 알려져 있다<sup>17-19)</sup>. 과거에는 모유만으로도 구루병이 예방된다고 생각하였으나 실제 모유의 비타민 D 함량은 22 IU/L로 조제 분유의 400 IU/L에 비해 월등히 낮아 National Academy of Science (NAS)에서 권장하는 비타민 D 유지량인 200 IU/day에 미달하고 있다<sup>20)</sup>. 따라서 American Academy of Pediatrics(AAP)에서는 구루병과 비타민 D 결핍을 예방하기 위해 모유 수유아에서 생후 2개월 이내에 비타민 D를 보충해야 하며, 분유 수유아라 할지라도 비타민 D 강화 우유(400 IU/L)를 500 mL 이하로 섭취하는 경우에는 비타민 D 보충이 필요하다고 권장하고 있다<sup>21)</sup>.

또한 치료를 위한 특수 식이를 지속적으로 하는 경우에도 구루병이 발생할 수 있는데, Maltz 등<sup>9)</sup>과 Kooh 등<sup>10)</sup>은 만성 설사 치료로 지속적인 특수 식이를 받은 영아에서 구루병이 발생하였다고 보고하였다. 알레르기 때문에 음식을 제한하여 구루병이 발생한 국외 보고도 있다. 우유 알레르기 때문에 우유 대신 대두 음료(soya-drink)를 섭취하여 구루병이 발생하였는데<sup>11)</sup> 이 대두 음료내의 칼슘 함량은 15 mg/100 mL로 우유내의 칼슘 함량 120 mg/100 mL보다 월등히 낮음을 알 수 있다<sup>11, 22)</sup>. 생후 12개월까지 칼슘 권장량을 하루 500 mg 정도라고 보면<sup>22)</sup> 이러한 대두 음료만을 섭취했을 때 칼슘 결핍성 구루병이 발생할 수 있다. 또한 Davidovits 등<sup>12)</sup>은 아토피 피부염 진단받고 우유 알레르기가 의심되어 우유를 제한하여 칼슘 결핍성 구루병이 발생한 4세 환아를 보고하였다.

한 연구자는 112명의 음식 조절을 하는 음식 알레르기 환자를 대상으로 조사한 결과 28%가 부적절한 영양을 섭취한다는 보고를 하였다. 이중 가장 많은 예가 칼슘으로 18명이 적절한 칼슘을 섭취하고 있지 않았다. 7명이 음식 내에 철분이 결핍되어 있었고 8명은 각종 비타민이 부족하였으며 1명은 단백질이 부족하였다<sup>23)</sup>. 이러한 음식 조절이 의사 관리 하에 이루어지지 않으면 더 많은 문제점을 야기할 수 있다.

이번 증례도 아토피 피부염 조절을 위해 조제분유 대신 선식만 먹고 구루병이 발생하였다. 아토피 피부염 조절을 위해 선식을 비롯한 음식 조절로 아토피 피부염을 예방 및 치료하려는 방법이 일반인들에게 널리 퍼져있다. 두산 세계 대백과사전에 의하면 기능식에는 여러 가지가 있는데 7가지 곡식 즉 현미, 찹쌀, 보리쌀, 검정콩, 검정깨, 들깨, 울무를 혼합한 일반 선식과 7가지 곡식 이외에 채소나 해조류 등을 첨가하여 만든 수험생을 위한 영양식과 체중 조절식, 간보호식, 변비 개선식, 위보호식 등이 있다. 인터넷상에는 이러한 영양식이 매우 넓게 퍼져있으며 대부분 그 성분과 함량을 밝히고 있지 않다. 본 증례의 환아는 한 책자와 이 저자가 운영 중인 인터넷 사이트에서(<http://www.asamo.or.kr/>) 정보를 얻어 아토피 피부염을 조절하고 있었다. 환아가 복용한 방법은 현미 2:현미 찹쌀 2:보리 2:수수 1:조 1:대두 1:밀 1 비율이었다. 추가로 녹즙과 미네랄을 권하였으나 보호자는 복용하지 않고 있었다. 위 복용 방법만으로 영양

평가를 하면, 권장량 대비 섭취량이 칼로리는 108%, 단백질은 137%, 비타민 A, C는 0%, 나이아신은 180%, 칼슘은 26%, 인은 212%, 철분은 132%였다(Fig. 3). 적절한 칼로리가 공급됨에도 불구하고 영양 성분이 불균형하다는 것을 알 수 있다. 또한 환아의 비타민 D 섭취량은 거의 없다고 볼 수 있는데 이는 자연계에 비타민 D의 함유식품이 흔하지 않고 곡류에는 비타민 D가 거의 들어 있지 않기 때문이다<sup>24)</sup>.

보호자들은 흔히 아토피 피부염 조절을 위해 유제품을 제한하는데 유제품은 중요한 칼슘원이다. 영국의 연구자에 의하면<sup>25)</sup> 유제품을 통해 하루 필요량 칼슘의 56%를 섭취한다. 또한 칼슘이 많은 음식으로는 유제품 이외에 견과류, 해조류, 참깨, 달걀 등이 있는데 이는 제한해야 될 대표적인 음식이 되곤 한다. 보통 1세 미만의 아이가 성장하기 위해서는 하루 500 mg의 칼슘이 필요한데 쌀은 100 g당 4 mg, 밀은 54 mg, 소고기와 돼지고기는 8 mg이 들어 있다. 그러므로 곡식류만으로 칼슘의 권고량을 섭취하는 것은 거의 불가능하다. 칼슘이 많이 들어 있는 음식으로는 우유(100 g 당 120 mg), 요구르트(200 mg), 치즈(720 mg), 참깨(670 mg) 등이 있다<sup>22)</sup>. 그러나 이러한 음식은 식품 알레르기를 유발할 수 있는 주요 목록이다.

그러므로 식품 알레르기과 연관된 아토피 피부염을 예방하기 위해 음식 조절이 필요하다면 칼슘을 비롯한 영양을 고려해야 하며, 자신이 먹이고자 하는 음식이 적절한 영양성분으로 배합되었는지 소아과 의사와 상의해야 할 것이다.

## 요 약

저자들은 아토피 피부염 조절을 위해 7개월간 선식만 먹고 발생한 구루병 1례를 경험하여 근래에 대두되고 있는 영양식의 실태와 문제점을 살펴보고자 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 참 고 문 헌

- 1) 최성욱, 정영길, 배종삼. Vitamin D deficiency rickets. 소아과 1970;13:291-7.
- 2) 문수지, 김영원, 박종무. 비타민 D 결핍성 구루병(8례). 소아과 1975;18:391-400.
- 3) 김이태, 고소현, 김성택. 비타민 D 결핍성 구루병 2례. 소아과 1977;20:981-7.
- 4) 체범석. 고급영양학. 1판. 서울: 아카데미 서적, 1990:233-45.
- 5) Dunnigan MG, Paton JPJ, Haase S, McNicol GW, Gardner MD, Smith CM. Late rickets and osteomalacia in the Pakistani community in Glasgow. Scot Med J 1962;7:159-67.
- 6) Meulmeester JF, van den Berg, Wedel M, Bosuis PG, Luyken R. Vitamin D status, parathyroid hormone and sunlight in Turkish, Moroccan and Caucasian children in the Netherlands. Eur J Clin Nutr 1990;44:461-70.
- 7) 홍창의. 소아과학. 7판. 서울: 대한교과서 주식회사, 2001:92-3.
- 8) O'Connor P. Vitamin D deficiency rickets in two breastfed infants who were not receiving vitamin D supplementation. Clin Pediatr 1977;16:361-3.
- 9) Maltz HE, Fish MB, Holliday MA. Calcium-deficiency rickets and the renal response to calcium infusion. Pediatrics 1970;46:865-70.
- 10) Kooh SW, Fraser D, Reilly BJ, Hamilton JR, Gall DJ, Bell L. Rickets due to calcium deficiency. N Engl J Med 1977; 297:1264-6.
- 11) Legius E, Proesmans W, Eggermont E, Vandamme-Lombaerts R, Bouillon R, Smet M. Rickets due to dietary calcium deficiency. Eur J Pediatr 1989;148:784-5.
- 12) Davidovits M, Levy Y, Avramovitz T, Eisenatein B. Calcium-deficiency rickets in a four-year-old boy with milk allergy. J Pediatr 1993;122:249-51.
- 13) Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. Nutrition. In: Curran JS, Barness LA, editors. Nelson Textbook of Pediatrics. 16th ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 2000:186-7.
- 14) 김종순, 신화자, 이현숙. 비타민 D 결핍성 구루병. 소아과 1981; 24:70-4.
- 15) 양은식. 결핍성 빈혈을 동반한 비타민 D 결핍성 구루병 1례. 중앙의학 1993;58:229-34.
- 16) 김지연, 한승규, 이인규, 최중운, 김순기, 손병관. 저칼슘혈증 태아를 동반한 비타민 D 결핍성 구루병 3례. 인하의대학술지 1994;1:103-8.
- 17) Kreiter SR, Schwartz RP, Kirkman HN Jr, Charlton PA, Calikoglu AS, Davenport ML. Nutritional rickets in African American breast-fed infants. J Pediatr 2000;137:153-7.
- 18) Pugliese MT, Blumberg DL, Hludzinski J, Kay S. Nutritional rickets in suburbia. J Am Coll Nutr 1998;17:637-41.
- 19) Binet A, Kooh SW. Persistence of Vitamin D-deficiency rickets in Toronto in the 1990s. Can J Public Health 1996; 87:227-30.
- 20) Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Vitamin D. In: Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. Washington, DC: National Academy Press; 1997:250-87.
- 21) Gartner LM, Greer FR. Prevention of rickets and vitamin D deficiency: new guidelines for vitamin D intake. Pediatrics 2003;111:908-10.
- 22) Pollard G. Practical application and hazards of dietary management in food intolerance. In: Brostoff J, Challacombe SJ, editors. Food allergy and intolerance. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 2002:914-5.
- 23) Mullan MMC, Hunter JO. Diagnosis of gastrointestinal food allergy and intolerance in adults. In: Brostoff J, Challacombe SJ, editors. Food allergy and intolerance. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 2002:872.
- 24) 한국영양학회. 한국인 영양 권장량. 7판. 서울: 사단법인 한국영양학회, 2000:90-93.
- 25) Carter C. Dietary treatment of food allergy and intolerance. Clin Exp Allergy 1995;25(Suppl 1):34-42.