

하지 기형을 주소로 내원한 비타민 D 결핍성 구루병 4예

Four Cases of Vitamin D Deficiency Rickets with Lower Extremity Deformities

차수민 • 신현대 • 김경천

충남대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

전반적인 영양 상태의 개선과 가공 분유에 비타민 D를 첨가한 이후로 국내 영, 유아의 비타민 D 결핍성 구루병 발생이 현저히 줄어들었다. 그러나 최근 하지 변형(내반슬)을 주소로 외래로 내원한 4예에서 비타민 D 결핍성 구루병을 경험하였고 이들은 아토피 피부염 조절을 위해 조제 분유 대신 선식만 먹인 1예, 우유에 대한 실사 및 아토피 피부염으로 식이 제한을 한 2예, 음식에 특별한 알레르기 반응 없이 정상 식이를 하고 있으나 일광 조사량이 적었던 1예였다. 적절한 비타민 D, 칼슘 보충과 더불어 일광 노출 시간을 늘리는 치료를 통해 혈액학적, 단순 방사선 사진 소견 및 발육 상태에서 뚜렷한 호전을 관찰 할 수 있었다. 특히, 음식에 대한 알레르기 등의 이유로 식이 조절 또는 제한을 하는 경우 비타민 D와 칼슘에 대한 적절한 보충의 필요성을 저자들의 4예의 보고를 통해 밝히고자 한다.

색인단어: 성장판, 구루병, 비타민 D 결핍

영, 유아 및 소아에서 관찰되는 하지 변형은 다양한 원인으로 발생할 수 있으며 이 중, 내반슬은 슬관절이 외측으로 활 모양처럼 휘어진 상태로 경골이나 대퇴골의 단독 변형이나 혹은 양자의 변형이 합해져 발생한다. 1세 미만의 유아에서는 생리적 내반슬이 관찰되며 생후 3년이 지나도 생리적 범위를 넘어서는 내반슬이 지속되면 구루병, Blount 병, 섬유연골 이형성증, 슬관절 부위의 감염 등의 병적 원인을 고려해야 한다.¹⁾ 이 중 구루병은 비타민 D 결핍성, 간이나 신장에서 비타민 D 활성화 장애, 저인산성 비타민 D 저항성 구루병, 알칼리성 인산 분해 효소 이상과 연관된 구루병으로 나눌 수 있다. 특히, 비타민 D 결핍성 구루병은 영양 상태가 불량했던 1970년대 이전에는 많이 볼 수 있었으나 현재는 영양 상태의 개선으로 발생 빈도가 많이 감소하였고, 특히 가공 분유에 비타민 D를 첨가한 이후로 국내 영, 유아의 구루병 발생이 현저히 줄어들었다. 그러나 아직도 후진국이나 의료 혜택을 받지 못하는 지역은 비타민 D 결핍으로 인한 구루병이 발생하고 있으며, 특히 저출생 체중 영아, 비타민 D가 부족한 엄마로부터 모유 수유를 하는 경우, 모유 수유만 지속하는 경우, 햇빛을 쬌지 못하는 아기들에서 발생 위험이 높다.¹⁾ 또한 치료 목적의 특수 식이를

지속하는 경우나, 칼슘 함량이 극히 적은 대두 음료(soya-drink)를 섭취한 소아에서도 구루병이 발생할 수 있다. 저자들의 국내 문헌 고찰 결과 1970년대 이후 국내에서 6예의 비타민 결핍성 구루병이 보고되었으며 2000년 이후는 보고된 바가 거의 없다.²⁾ 국민 소득의 증가와 더불어 영양 상태의 개선, 가공된 분유의 비타민 D 첨가가 그 이유이다. 즉, 현재는 비타민 D 결핍성 구루병이 극히 드문 질환으로 여겨지는 상태이나 저자들은 최근 일정한 시기(2006-2009년)에 하지 변형(내반슬)을 주소로 외래로 내원하여 구루병으로 확진되어 추시 중인 4예를 보고하고자 한다.

증례보고

1. 증례 1: 한○○

17개월 된 남아로 내반슬 변형을 주소로 내원하였다. 병력상 38주의 자연 분만이었으며 출생 체중은 3.2 kg이었다. 생후 4개월부터 우유 섭취 시 구순 주위 발적의 알레르기 반응을 보여 대두 음료(soya-drink) 위주의 섭취를 하였다. 생후 6개월부터 탄수화물 위주의 선식으로 이유식을 시작하였다. 가족력상 환아의 조모가 유방암 병력이 있어 가정 내에서 육류 섭취는 제한하였다고 한다.

13개월 경부터 독립 보행을 하였다. 이학적 검사에서 환아는 급성 병력을 보이지 않았으며 체중 9.6 kg, 신장 79.8 cm, 두위 49 cm로 발육 및 영양상태는 60백분위 정도였다. 체온 및 활력 징후는

접수일 2011년 5월 7일 게재확정일 2011년 7월 12일

교신저자 신현대

대전시 중구 대서동 640, 충남대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

TEL 042-280-7349, FAX 042-252-7098

E-mail hyunsd@cnu.ac.kr

안정되어 있었고 두경부의 대천문 팽대 소견이 보였고 간, 비장 비대 등은 보이지 않았다. 대칭적 흉벽이었으며 구루병 염주(rachitic rosary), Harrison's groove 등의 소견은 보이지 않았다. 슬관절 부위를 제외한 기타 사지의 기형은 저명하지 않았으며 완관절의 비후 소견이 관찰되었다. 강직성 경련, 무호흡, 발작 등의 증상은 없었다. 방사선 검사상, 흉부 방사선 소견은 특이 사항이 없었으며 하지의 전장 사진에서 전반적 골음영의 감소, 원위 대퇴 및 근위 경골 골단판이 넓어지고 매우 불규칙해지며 골간단의 cupping 등이 관찰되었다. 경골의 전외측 만곡(anterolateral bowing)이 대칭적으로 관찰되었다. 완관절도 불규칙한 음영과 넓어진 골단판의 소견이 보였으며 cupping, 골막 기원의 골 음영이 관찰되었고 역시 좌, 우 유사한 병변이 관찰되었다(Fig. 1A, 1B). 척추, 골반 및 고관절에서는 방사선학적 특이 소견이 없었다. 혈액 검사상 혈청 칼슘(Total Ca) 7.5 mg/dl (8.7-10.6), 혈청 인(phosphorus) 3.7 mg/dl (2.5-4.7), ALP 1,193 IU/L (104-350), 혈청 25-OH-cholecalciferol 11.94 ng/ml (8-52), 혈청 1,25-OH-cholecalciferol 5.58 ng/ml (30-100), 부갑상선 호르몬 270 pg/ml (15-65)이었다. 혈청 구리, 아연, 비타민 B12 수치는 모두 정상이었으며, 그 외 혈액 검사, 전해질 및 소변 검사 모두 정상이었다. 피부 반응 검사 시 우유, 소고기, 돼지고기, 대구, 콩, 밀, 달걀, 집먼지 진드기에 음성 반응을 보였고 uni-CAP 검사상 우유, soya bean (대두, 콩)에서 음성이었다. 햇빛 조사량을 늘리기 시작했으며 Sunny D® (구강 비타민 D 제제) 4주 투여 후 시행한 혈액 검사상 혈청 칼슘 9.2 mg/dl (8.7-10.6), 혈청 인(phosphorus) 4.0 mg/dl (2.5-4.7)이 정상화되었고 ALP는 994 IU/L (104-350)로 감소되었다. 내원 당시에는 쪼그리고 앉은 자세가 불가능하였으나 추시 상 가능하였고 보행거리도 60% 증가하였다. 방사선 소견상, 골단판의 간격과 불규칙(irregularity) 양상의 감소, 골막 기원의 음영 소실, 전반적 골성 음영

의 정상화가 관찰되었다(Fig. 1C, 1D).

2. 증례 2: 김○○

19개월 된 남아로 내반슬 변형을 주소로 내원하였다. 병력상 42주에 제왕절개 분만을 하였고 출생 체중은 3.1 kg이었다. 생후 4개월간 모유 수유를 하였고 이후 이유식을 시작하였으나 아토피 피부염(atopic dermatitis)으로 인해 계란, 생선, 우유를 제한하였으며 생후 9개월 이후는 이들 음식을 거의 섭취하지 않았다. 아토피 피부염의 악화를 예상하여 일광 노출을 제한한 상태였다. 11개월 경부터 독립 보행을 하였고, 체중 10.9 kg, 신장 83.6 cm로 체중은 90 백분위, 신장은 50백분위 수준이었으며 활력 징후는 안정되어 있었다. 두경부의 대천문은 폐쇄되었고 간, 비장 비대 등은 보이지 않았다. 육안적으로 슬관절 부위를 제외한 기타 사지의 기형은 저명하지 않았다. 흉부 방사선 소견상 특이 사항이 없었으며 하지 전장 사진에서 전반적 골음영의 감소 소견, 슬관절 및 족관절의 내반 소견이 보이며 원위 대퇴 및 근위 경골 골단판이 넓어지며 골간단의 cupping 소견도 관찰되었다. 경골의 만곡(bowing)은 저명하지 않았다(Fig. 2A). 완관절 역시 불규칙한 음영과 넓어진 골단판의 소견이 보였으며 골막 기원의 골 음영이 관찰되었고 역시 좌, 우 유사한 병변이 관찰되었다. 척추, 골반 및 고관절에서는 방사선학적 특이 소견이 없었다(Fig. 2B, 2C). 혈액 검사상 혈청 칼슘(Total Ca) 9.7 mg/dl (8.7-10.6), 혈청 인(phosphorus) 5.1 mg/dl (2.5-4.7), ALP 566 IU/L (104-350), 혈청 25-OH-cholecalciferol 7.7 ng/ml (8-52), 혈청 1,25-OH-cholecalciferol 26 ng/ml (30-100), 부갑상선 호르몬 88 pg/ml (15-65)이었다. 그 외 혈액 화학 검사, 전해질 및 소변 검사 모두 정상이었다. 피부 반응 검사 시 우유, 소고기, 돼지고기, 대구, 콩, 밀, 달걀, 집먼지 진드기에서 음성, uni-CAP 검사상 우유 및 달걀에서 양성이었다. Calcitriol



Figure 1. 17 month-old male, (A) wrist showed irregular shadow and widening of epiphyseal plate, "cupping", bony shadow of periosteum was found, and also similar lesion was found both right and left. (B) Generally decreased bone shadow, varus of knee and ankle joint, widening and irregularity of epiphyseal plate of distal femur and proximal tibia, and cupping of metaphysis were found. Anterolateral bowing of tibia was symmetrically found. (C, D) On 4 weeks follow up, the radiologic findings showed homogenous decrease of interval of epiphysis, bone shadow of periosteum.

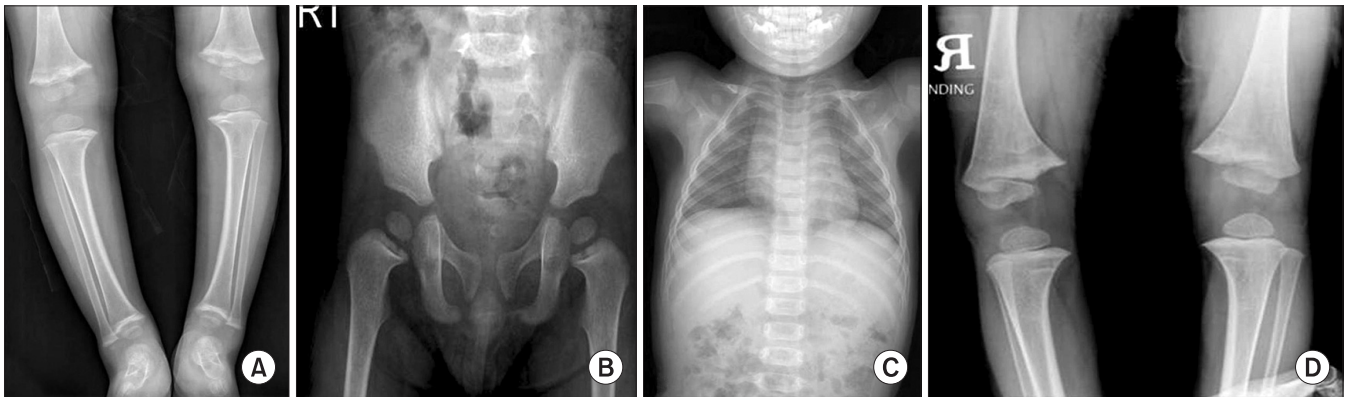


Figure 2. 19 month-old male, (A) widened epiphyseal plate of distal femur and proximal tibia and cupping of metaphysis was also found. Bowing of tibia was not conspicuous. (B, C) There was no specific radiologic finding of vertebra, pelvis, and hip joint. (D) On 6 months follow up, body weight was 12.4 kg and height was 87.5 cm, and recovered to 40 percentage, and simple radiograph taken on which showed remodeling findings.

(alfacalcidol, 0.5 mcg/T) 주입 후 외래 추시 6개월째 몸무게 12.4 kg, 키는 87.5 cm, 40백분위로 회복되었으며 단순 방사선 소견 역시 재형성(remodeling) 소견을 보이고 있다(Fig. 2D). 혈액학적 소견 역시 혈청 칼슘(Total Ca) 9.5 mg/dl (8.7-10.6), 혈청 인(phosphorus) 3.1 mg/dl (2.5-4.7), ALP 410 IU/L (104-350), 혈청 25-OH-cholecalciferol 25.4 ng/ml (8-52), 혈청 1,25-OH-cholecalciferol 68 ng/ml (30-100), 부갑상선 호르몬 32.3 pg/ml (15-65)이었다.

3. 증례 3: 김○○

18개월 된 여아로 내반슬 변형, 안장 걸음 및 발에 걸려 넘어지는 회수가 잦아 내원하였다. 병력상 39주의 제왕절개 분만아였으며 출생 체중은 3.0 kg이었다. 생후 6개월간 모유 수유를 하였고 6개월부터 이유식을 시작하였으며 특별한 음식에 대한 알레르기 반응은 없었으며 내원 당시에는 일반 식이 중이었다. 주거 환경상 햇빛을 쬌이는 시간이 매우 제한된 상태였으며(지하 주택), 11개월 경부터 독립 보행을 시행하였다. 이학적 검사상 환자는 급성 병력을 보이지 않았으며 체중 9.57 kg, 신장 78.5 cm로 발육 상태는 80백분위였다. 체온 및 활력 징후는 안정되어 있었고 두경부의 대천문은 폐쇄되었으며 간, 비장 비대 등은 보이지 않았다. 대칭적 흉벽이었으며 구루병 염주(rachitic rosary), Harrison's groove 등의 소견은 보이지 않았다. 슬관절의 내반 소견을 보였으며 역시, 대퇴 원위 및 근위 경골, 원위 경골의 방사선 사진상 전형적 구루병의 소견을 보였다(Fig. 3A). 혈액 검사상 혈청 칼슘(Total Ca) 8.3 mg/dl (8.7-10.6), 혈청 인(phosphorus) 5.0 mg/dl (2.5-4.7), ALP 631 IU/L (104-350), 혈청 25-OH-cholecalciferol 9.52 ng/ml (8-52), 혈청 1,25-OH-cholecalciferol 13.7 ng/ml (30-100), 부갑상선 호르몬 98 pg/ml (15-65)이었다. 혈청 구리, 아연, 비타민 B12 수치는 모두 정상이었으며, 그 외 혈액 화학 검사, 전해질 및 소변 검사 모두 정상이었다. 피부반응 검사시 우유, 소고기, 돼지고기, 대구, 콩, 밀, 달걀, 집먼지 진드기에 음성 반응을 보였고 uni-CAP 검사상 우유, soya bean (대두, 콩)에서 음성이었다. 영양 보충제(비타민 D



Figure 3. 18 month-old female. (A) Showing genu varum, and also conventional radiologic findings of rickets of distal femur, proximal tibia, and distal tibia. (B) After 6 months of follow up, the gait and frequency of tripping over improved and the findings of epiphyseal fraying and cupping and irregularity of metaphysis were improved and growth status was also improved to 50 percentages.

와 Ca 첨가제) 복용을 시작하였고 햇빛 노출 시간(최소 6시간)을 늘리도록 하였다. 6개월 추시 후 걸음걸이가 정상화 되었고, 발에 걸려 넘어지는 회수가 줄어들었다. 혈액 검사상 혈청 칼슘(Total Ca) 9.6 mg/dl (8.7-10.6), 혈청 인(phosphorus) 4.2 mg/dl (2.5-4.7), ALP 357 IU/L (104-350), 혈청 25-OH-cholecalciferol 12.44 ng/ml (8-52), 혈청 1,25-OH-cholecalciferol 42.9 ng/ml (30-100)로 호전되었다. 방사선 소견도 골단의 닳는 양상(fraying) 및 골간단의 cupping 및 불규칙(irregularity)이 호전되었으며 발육 상태도 50 백분위로 호전되었다(Fig. 3B).

4. 증례 4: 오○○

28개월 된 남아로 최근 6개월간 하지의 만곡과 내반슬이 육안적으로 증가하여 내원하였다. 병력상 37주의 자연 분만아였으며 출

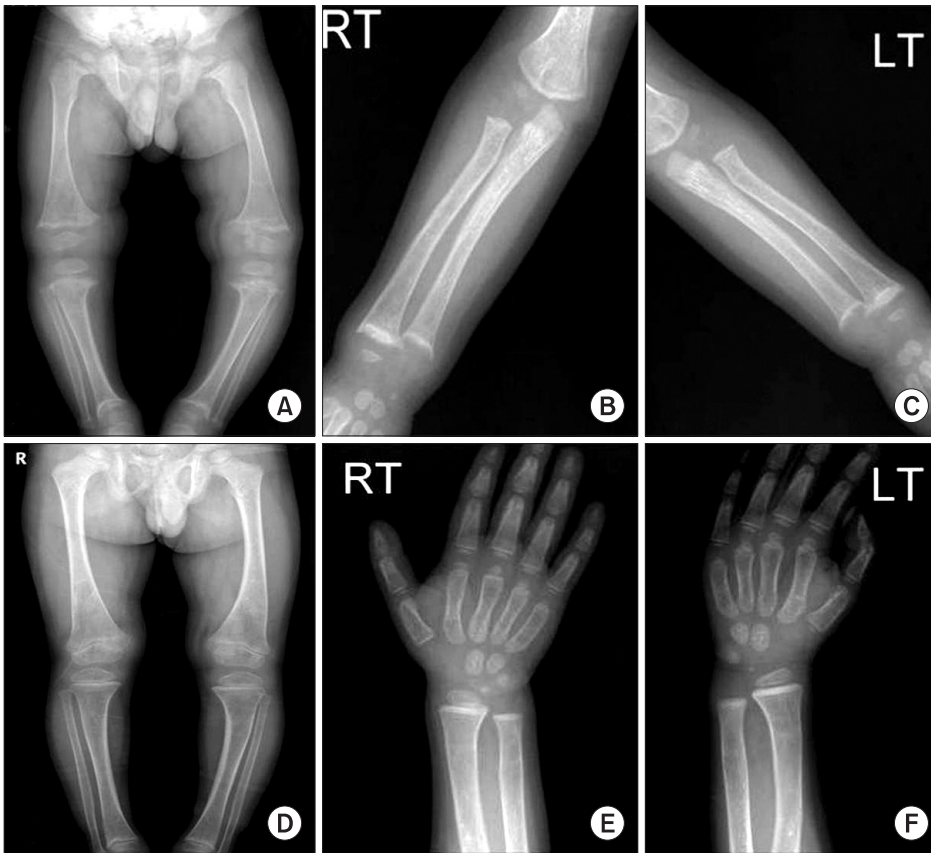


Figure 4. 28 month-old male. (A-C) There are irregular shadow and widened epiphyseal plate, and cupping, and bony shadow from periosteum was clearly found. (D-F) On 18 months follow up, body weight is 14.7 kg which is improved to 50 percentages, and radiologic study also showed excellent regeneration of growth plate and metaphysis.

생 체중은 3.1 kg이었다. 생후 6개월간 모유 수유를 하였고 6개월부터 이유식을 시작하였으며 역시 우유와 유제품 섭취 시 지속되는 만성 설사로 인해 생후 13개월 경부터 우유와 유제품을 제한하였다. 13개월 경부터 독립 보행을 시행하였고, 이학적 검사상 환자는 다소 급성 병력을 보이며 보채는 양상이었다. 체중 10.95 kg, 신장 89.5 cm로 발육 상태는 90백분위였다. 체온 및 활력 징후는 안정되어 있었고 두경부의 대천문은 폐쇄되었으며 간, 비장 비대 등은 보이지 않았다. 대칭적 흉벽이었으며 구루병 염주(rachitic rosary), Harrison's groove 등의 소견은 보이지 않았다. 슬관절의 내반 소견을 보였으며 근위 대퇴, 대퇴 원위 및 근위 경골, 완관절의 방사선 사진상 전형적 구루병의 소견을 보였다. 불규칙한 음영과 넓어진 골단판, cupping 소견이 보였으며 골막 기원의 골 음영이 저명하게 관찰되었다(Fig. 4A-C). 혈액 검사상 혈청 칼슘(Total Ca) 8.1 mg/dl (8.7-10.6), 혈청 인(phosphorus) 2.4 mg/dl (2.5-4.7), ALP 1,669 IU/L (104-350), 혈청 25-OH-cholecalciferol 8.94 ng/ml (8-52), 혈청 1,25-OH-cholecalciferol 22.67 ng/ml (30-100), 부갑상선 호르몬 102 pg/ml (15-65)이었다. 혈청 구리, 아연, 비타민 B12 수치는 모두 정상이었으며, 그 외 혈액 화학 검사, 전해질 및 소변 검사 모두 정상이었다. IgE Prist (RIA)가 470 IU/ml (0-32)로 증가되었고 Specific anti-IgE에서 F1 (white egg, 계란), F4 (wheat, 밀), F13 (peanut, 땅콩), F14 (soya bean, 콩)에서 정상치보다 높은 역가가 측정되었다. Calcitriol (alfacalcidol, 0.5 mcg/T) 복

용을 시작하였고 항히스타민 시럽 및 경구 스테로이드 제제를 투여하면서 소량의 분유를 먹여 탈감작을 시도하였고 햇빛 노출 시간을 늘리도록 하였다. 우유 및 유제품에 대한 알레르기 반응은 치료 시작 후 10개월 경부터 사라졌다.

현재 18개월째 추시 중인 상태로, 정상 식이가 가능하며 체중 14.7 kg, 50백분위로 영양 상태가 회복되었으며 방사선 소견 역시 성장판 및 골단판의 우수한 재형성을 보이고 있다(Fig. 4D-F). 혈액 검사 상 혈청 칼슘(Total Ca) 9.3 mg/dl (8.7-10.6), 혈청 인(phosphorus) 5.0 mg/dl (2.5-4.7), ALP 278 IU/L (104-350), 혈청 25-OH-cholecalciferol 27.3 ng/ml (8-52), 혈청 1,25-OH-cholecalciferol 63.74 ng/ml (30-100)이며 F1 (white egg, 계란), F4 (wheat, 밀), F13 (peanut, 땅콩), F14 (soya bean, 콩)의 IgE 역가 모두 정상화되었다.

고찰

1970년대 이후 국내에서 보고되어 저자가 확인한 비타민 D 결핍성 구루병 6예를 원인 별로 살펴보면 생후 8개월간 모유 수유만 하고 불충분한 일광 조사로 구루병이 발생한 1예, 생후 23개월까지 모유와 암죽만으로 자라고 일광 조사가 부족하여 구루병이 발생한 1예로, 2예 모두 경제적 빈곤으로 인해 영양이 부족하였고, 부모의 무관심으로 일광 조사가 부족하였다. 1예는 우유에 알레르기 반응이 심해 생후 2개월부터 8개월 동안 선식만 시행한 예

였고, 1예는 모유 수유 외에 구루병이 발생할 만한 다른 특이 사항은 없는 예였고 나머지 2예는 구루병이 발생할 만한 원인을 찾을 수가 없었다.²⁾ 한편, 미국과 유럽 선진국에서 모유 수유아의 구루병 발생이 2000년 이후 다소 증가하는 추세이며³⁾ 그 원인으로는 햇빛 노출의 감소, 모유 수유 하는 여성들의 증가, 또는 모성 vitamin D 부족, 흑색종(melanoma)의 발생의 위험에 대한 차광막(sunscreen) 사용 등에 기인할 수도 있다.^{3,4)} 과거에는 모유만으로 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.⁵⁾ 한편, 최근에는 하루 유지 용량을 400 IU/day까지 해야 한다는 견해가 지배적이다.⁶⁾ 따라서 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.⁴⁾ 또한, 치료를 위한 특수 식이를 지속적으로 하는 경우에도 구루병이 발생할 수 있는데, 우유 알레르기 때문에 우유 대신 대두 음료(soya-drink)를 섭취하여 구루병이 발생한 보고에서 우유내의 칼슘 함량인 120 mg/100 ml보다 매우 낮은 대두 음료내의 칼슘 함량(15 mg/100 ml)이 그 원인이었다.⁷⁾ 생후 12개월까지 칼슘 권장량은 약 500 mg/day이며,⁴⁾ 이러한 대두 음료만을 섭취했을 때 칼슘 결핍성 구루병이 발생할 수 있는 것이다. Mullan 등⁸⁾은 음식 조절을 하는 음식 알레르기 환자를 대상으로 조사한 결과 28%가 부적절한 영양을 섭취한다는 보고를 하였다. 이중 가장 많은 예가 칼슘 부족이었으며 철분, 각종 비타민, 단백질 순이었다. 이번 증례도 아토피 피부염 조절을 위해 조제 분유 대신 전식만 먹인 1예와 우유에 대한 설사 및 아토피 피부염으로 식이 제한을 한 2예에서 구루병이 발생하였다. 아토피 피부염 조절을 위해 전식을 비롯한 음식 조절로 아토피 피부염을 예방 및 치료하려는 방법이 일반인들에게 널리 퍼져있다. 대개 유기농을 강조한 곡물 위주의 전식이 그것이며 보호자들은 이를 손쉽게 구할 수 있다. 그러나, 이렇게 알려진 방법이 신빙성이 없는 경우가 많으며 대개 인터넷의 확인 안된 사실들이라는 연구가 있다.⁹⁾ 이런 "전식을 섭취한 환자의 경우 비타민 D 섭취량은 거의 없다고 볼 수 있는데, 이는 자연계에 비타민 D의 함유 식품이 흔하지 않고 곡류에는 비타민 D가 거의 들어 있지 않기 때문이다.

저자들이 경험한 예는 음식 알레르기 조절을 위한 식이 제한 결과 구루병이 유발된 것이며 과거의 경제적 빈곤의 이유로 비타민 D를 비롯한 전반적 영양 상태가 불량했던 것과는 원인이 다르다. 또한, 2000년 이후의 미국과 유럽에서 증가 추세에 있는 구루병의 발병 원인은 "모유 수유아"의 증가에 기인한 것이다.³⁾ 저자들의 증례는 적절한 비타민 D, 칼슘의 보충과 더불어 일광 노출 시간을 늘리는 치료를 통해 단순 방사선 소견과 전반적 영양 상

태의 뚜렷한 호전을 관찰할 수 있었다.

한편, 특이 항체(specific IgE)의 존재로 제1형 과민 반응(type I hypersensitivity)이 입증된 1예에서는 항히스타민 제제 및 경구 스테로이드의 제한적 요법으로, 추시 10개월 경부터는 정상 식이가 가능하였고 혈액학적 및 방사선학적 호전을 보였다.

이번 증례를 통해 과거에 비해 경제 수준이 향상된 2000년대 이후에도 비타민 D 결핍성 구루병이 발생할 수 있음을 확인하였다. 4예 중 3예에서 알레르기로 인한 식이 제한이 원인이었고 비타민 D와 칼슘의 공급으로 치료되는 것을 확인하였다. 생후 아토피 피부염이나 설사 등의 음식 알레르기로 식이 조절 또는 제한을 하는 경우 구루병 발생 가능성을 염두에 두어야 하고 특히, 평균 이하의 발육 상태를 보이거나 하지 변형을 나타내는 경우는 혈액학적, 방사선학적 소견을 토대로 정확한 진단 후에 필요 하다면 비타민 D, 칼슘 등을 공급할 필요가 있다.

결론

저자들은 하지 변형을 주소로 내원한 4예에 대해 병력 청취, 이학적 검사 및 혈액학적, 방사선학적 소견을 토대로 3예에서 "음식 알레르기로 식이를 제한하여 발생한 비타민 D 결핍성 구루병"으로 진단하였으며, 여러 문헌 고찰과 함께 음식 알레르기 환아의 식이 제한시 비타민 D, 칼슘 공급의 필요성에 대해서 강조하고자 한다.

참고문헌

1. Behrman RE, Kliegman RM, Jensen HB, et al. Nelson textbook of pediatrics. 18th ed. Philadelphia: Saunders; 2007. 253-62.
2. Yang JA, Jang KA, Park HW, et al. A case of rickets developed after feeding on sunsik for seven months. J Korean Pediatr Soc. 2003;46:1143-6.
3. Weaver CM, Fleet JC. Vitamin D requirements: current and future. Am J Clin Nutr. 2004;80(6 Suppl):1735S-9S.
4. Gartner LM, Greer FR; Section on Breastfeeding and Committee on Nutrition. American Academy of Pediatrics. Prevention of rickets and vitamin D deficiency: new guidelines for vitamin D intake. Pediatrics. 2003;111:908-10.
5. 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.
6. Robert MK, Richard EB, Hal BJ, Bonita FS. Nelson textbook

- of pediatrics. 18th ed. Philadelphia: Saunders; 2007. 257-9.
7. Legius E, Proesmans W, Eggermont E, Vandamme-Lobaerts R, Bouillon R, Smet M. Rickets due to dietary calcium deficiency. *Eur J Pediatr*. 1989;148:784-5.
8. Mullan MMC, Hunter JO. Diagnosis of gastrointestinal food allergy and intolerance in adults. In: Brostoff J, Challacombe SJ, ed. *Food allergy and intolerance*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 2002. 872.
9. Cho YB, Yoon YS, Chang JY, Kim SM, Kim KS, Choi CH. Analysis and evaluation of the reliability of medical information on food allergies on the internet. *Korean J Pediatr*. 2004;47:868-72.

Four Cases of Vitamin D Deficiency Rickets with Lower Extremity Deformities

Soo-Min Cha, M.D., Hyun-Dae Shin, M.D., and Kyung-Cheon Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungnam National University College of Medicine, Daejeon, Korea

Since the overall nutritional status of the general population has improved nowadays and manufactured formulas contain vitamin D, the prevalence of vitamin D deficiency rickets has significantly decreased. Recently, however, 4 cases with lower extremity deformities came to the outpatient department. Among them, 1 case consumed only Sunsik (a powder mixture of several grains and fruits) instead of the manufactured formula, to control atopic dermatitis, 2 cases stopped eating due to diarrhea from milk feeds, and to control atopic dermatitis. 1 case was on a normal diet without any specific allergic reaction to foods, but had very less exposure to sunlight. Providing sufficient vitamin D and calcium, along with increasing the time of sunlight exposure have significantly improved the hematologic and radiologic findings, and the bone growth. The authors will explain the necessity of adequate supplementation of vitamin D and calcium, especially in cases which control or restrict their diet due to food allergies.

Key words: growth plate, rickets, vitamin D deficiency

Received May 7, 2011 **Accepted** July 12, 2011

Correspondence to: Hyun-Dae Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungnam National University College of Medicine, 640, Daesa-dong, Jung-gu, Daejeon 301-721, Korea

TEL: +82-42-280-7349 **FAX:** +82-42-252-7098 **E-mail:** hyunsd@cnu.ac.kr