

개에서 척골의 원위 성장판 조기 폐쇄증에 대한 방사선학적 평가

송경진 · 이희천 · 이기창 · 권정국 · 최민철¹

서울대학교 · 수의과대학 방사선과학 교실

Diagnostic Radiography of Premature Closure of Distal Growth Plate of Ulna in a Dog

Kyoung-jin Song, Hee-chun Lee, Ki-chang Lee, Jeong-kuk Kweon and Min-cheol Choi¹

Department of Veterinary Radiology, College of Veterinary Medicine, Seoul National University

Abstract: A 11 month-old Shihtzu was referred to the Veterinary Medical Teaching Hospital, Seoul National University. Clinical signs of this patient were lameness, shortening limb, angular deformity, rotation of foot, subluxation of elbow joint and restricted range of movement of left forelimb. For the evaluation of the abnormalities of left forelimb, radiographic examination was carried out. Radiographic findings were characteristics of premature closure of distal ulna such as closure of distal ulna growth plate and cranial bowing of radius. With radiographic signs and physical examination, it was diagnosed as premature closure of growth plate of the left forelimb. After osteotomy of the radius and osteotomy of the ulna, radiographic evaluation of limb about angulation of elbow joint was performed every 2~3 weeks for 3 months. In case of premature closure of distal growth plate of ulna, radiography was very useful for diagnostic method of premature closure of distal ulna and monitoring of healing process.

Key words : ulna, premature closure of growth plate, radiography

서 론

개에서의 성장판 조기 폐쇄증은 착상, 교상으로 인해 미성숙 성장판에 압력이 가해질시 발생된다. 성장판 조기 폐쇄증의 경중은 성장판의 손상 정도에 따라 결정된다^{1,5}. 임상증상으로는 동통, 파행이 나타나고 신체 검사상 다리의 길이가 비대칭적이고, 다리의 외전 및 내전, 관절의 부합 등이 확인된다⁵. 신체 검사상에서 성장판 조기 폐쇄증이 의심될 때에는 방사선학적 검사를 통해 확인한다.

본 증례는 11개월령, 수컷, 시츄로 좌측 전지의 파행과 통증을 호소하여 내원하였다. 신체 검사상 좌측 전지에서 주관절의 심한 외전과 지관절의 내전이 관찰되었고 이를 확인하고자 방사선학적 검사를 실시하였다. 방사선학적 검사에서 척골의 원위 성장판 폐쇄와 요골의 전측 만곡 등 성장판 조기 폐쇄증의 특징적인 소견이 관찰되었다. 척골의 원위 성장판 조기 폐쇄증을 외과적 수술을 통해 교정하였고, 요골의 교정된 각도 및 관절의 위치에 대한 평가를 위해 방사선학적 검사를 치료가 완료될 때까지 2~3주 간격으로 3달 동안 실시하였다.

임상 증상 및 신체 검사

좌측 전지의 심한 통증 호소, 전지 파행을 보였으며, 신체 검사에서는 주관절의 아탈구, 지관절의 내전, 요골의 전측 만

곡, 척골의 길이의 단축과 지관절의 넓어짐을 확인하였다.

혈액 화학적 검사

혈액 화학적 검사 소견은 ALP의 상승 외에 특이적인 소견이 없었다(Table 1).

방사선학적 검사

방사선학 검사는 전지의 환지와 정상지를 비교 평가 하였다. 임상 증상과 신체 검사를 통해 좌측 척골의 원위 성장판 조기 폐쇄증을 의심하였으므로, 이와 관련된 주관절과 지관절의 변화를 확인하고자 두 관절 모두 방사선학적 검사를 실시하였다.

방사선학적 검사 결과, ① 주관절의 아탈구, ② 주돌기의 경화 소견, ③ 활차절흔의 편평화, ④ 척골 갈고리 돌기의 원위로의 변위, ⑤ 요골의 전측 만곡, ⑥ 요골의 성장판 개구, ⑦ 척골 경상돌기의 근위로의 변위, ⑧ 척골의 원위 성장판 폐쇄, ⑨ 지관절이 넓어진 것이 확인되었으며 이차적인 퇴행성 관절 질환의 소견은 확인되지 않았다(Fig 1). 방사선학적 검사를 통한 지관절의 만곡 정도는 Lining method를 사용하

Table 1. Serum chemistry profiles

ALT (U/L)	38	Creatinine (mg/dl)	0.9
AST (U/L)	19	Glucose (mg/dl)	114
ALP (U/L)	246	Albumin (mg/dl)	2.9
BUN (mg/dl)	34	T-Protein (mg/dl)	6.1

¹Corresponding author.
E-mail : mcchoi@snu.ac.kr

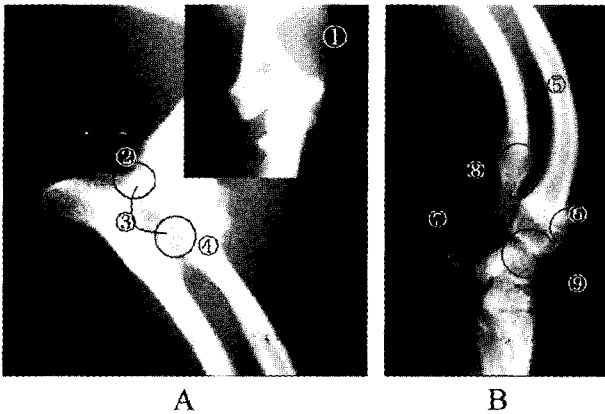


Fig 1. Lateral views of left elbow joint (A) and antebrachio-carpal joint (B).

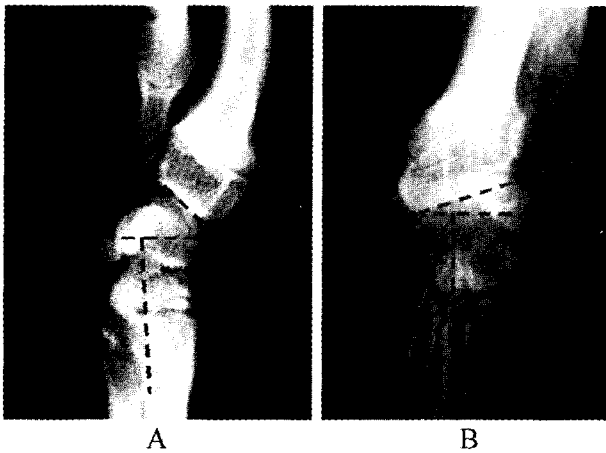


Fig 2. Lining method. Determination of angulation of the carpus from lateromedial radiographs. Zero to 8° is normal (A). Determination of angulation of the carpus from dorsopalmar radiographs. Zero to 10° is normal.(B).

여 측정하였다¹⁵ (Fig 2). Lining method상에서 외측상에서는 정상 범위(0~8°)에 들었지만 전후측상(정상범위: 0~10°)에서는 28°로 지관절의 외전이 있었다. 요골은 골간의 만곡 정도가 140°였다¹⁵.

술후 방사선학적 검사 소견

척골의 원위 성장판 조기 폐쇄증을 외과적으로 교정한 후에는 방사선학적 검사를 매 2~3주 간격으로 실시하였다. 술후 관절의 환납, 가골의 형성 과정, 요골 만곡의 교정 정도 그리고 외골격계 교정 장치의 감염 여부 등을 방사선학적 검사로 확인하였다. 술전 방사선학적 검사시, 환자는 주관절의 아탈구와 요골의 전측 만곡이 심하였다. 그러나, 술후 방사선학적 검사에서는 주관절의 환납이 이루어 졌으며, 요골의 골간 만곡도가 140°에서 158°로 교정된 것을 확인 할 수 있었다(Fig 3).

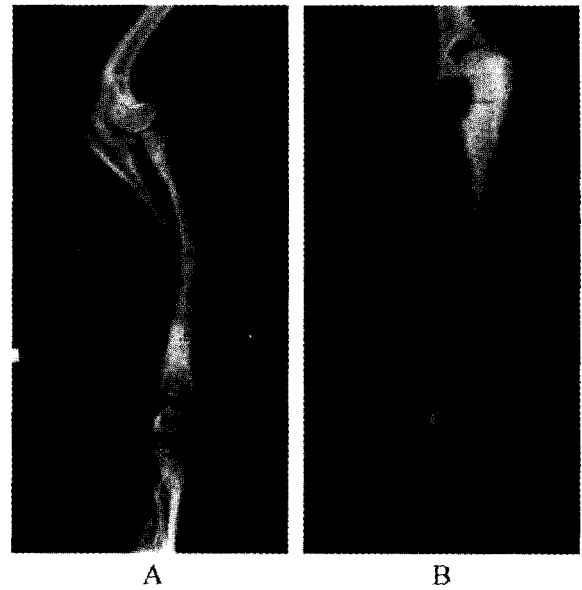


Fig 3. A radiography of postoperation. Lateral view of left ulna and radius (A). Craniocaudal view of ulna and radius (B). After removal of external skeletal fixation, cranial bowing of radius is corrected and subluxation of elbow joint is reduced.

고 찰

일반적으로 성장판 조기 폐쇄증은 창상, 연골 이형성, 핵 잔존 연골증, 유전적 원인(특히, Skye Terrier), 골유합증에 의해 발생 할 수 있다. 성장판 조기 폐쇄증은 후지보다는 전지에 발생 빈도가 높은 것으로 알려져 있다. 전지가 후지보다 조기 성장판 폐쇄증이 많이 일어나는 이유는 첫째, 요골과 척골이 한 쌍으로 이루어진 뼈이고 둘째, 전지 성장판의 빠른 성장능과 마지막으로 원위 척골 성장판의 모양에 있다²⁵. 개의 원추형 성장판은 다른 동물과는 달리 성장판에 손상이 있을 때, 이를 성장판에서 분산시키지 못하고 오히려 성장판을 압박하는 힘으로 바뀌게 된다. 이때, 성장판 연골 세포의 손상 정도, 연골 세포에 혈액이 공급되는 정도, 그리고 손상 시 잔존 성장능 정도(척골의 근위 성장판 폐쇄 시기: 187~222일, 원위 성장판 폐쇄 시기: 220~250일)에 따라 성장판 조기 폐쇄증의 경중이 결정된다³⁵. 요골의 성장판은 2곳이 있는데 근위 성장판과 원위 성장판으로 각각 길이 성장의 40%와 60%를 차지하고 있다⁶. 척골의 성장판은 4곳에 위치하며 주두 골단, 팔꿈치 돌기, 갈고리 돌기, 원위 척골이 이에 해당된다. 척골의 길이 성장에 있어서, 척골의 원위 성장판은 척골 길이 성장의 85% 정도를 담당하고 있다. 그러므로 원위 척골의 손상시 성장판 조기 폐쇄증이 발생할 수 있고 이에 따른 척골의 길이 성장에 문제가 생길 수 있다. 이렇게 척골의 원위 성장판 조기 폐쇄증으로 인하여 척골의 길이 성장은 멈추는 반면, 요골은 잔존 성장능으로 인해 길이가 빠르게 성장하므로 결국 요골이 전측 또는 외측으로 만곡되어진다. 이때 요골과 척골 사이에 위치한 뼈사이 인대는

요골의 전측 만곡을 가속화시키는 활시위와 같은 역할을 하게 된다.

주된 임상 증상은 파행, 통증이 있고 육안으로 확인시, 주관절 또는 지관절의 비정상적인 관절이 확인된다. 신체 검사 상 요골의 전측 또는 외측으로의 만곡, 주관절의 아탈구, 주관절과 지관절의 외전 또는 내전 등을 확인 할 수 있다. 이와 같은 검사를 통해 성장판 조기 폐쇄증을 의심하고 이를 확인하고자 할 때에는 방사선학적 검사를 실시하여야 한다. 방사선 검사시, 항상 환자와 정상지를 촬영하여 비교 진단 하여야 하며, 의심되는 부위를 중심으로 하여 주관절과 지관절이 포함되게 촬영을 실시해야 한다. 또한 지관절의 외곡 정도를 평가 하기 위해서 지관절을 촬영한다.

방사선학적 검사시 위에서 언급한 성장판 조기 폐쇄증의 특징적인 소견들이 나타나고 이차적인 퇴행성 관절 질환이 있을 수도 있다¹. 특히 주관절의 아탈구는 주두 돌기에 손상을 주게 되며, 활차 절흔에 병변을 발생시켜 원위 1/2지점에서의 연골 퇴행성 변화와 관절 형태의 변화를 나타나게 한다. 외과적 교정을 위해 요골과 척골의 길이, 영향받은 뼈 주위 관절 간극의 너비, 요골의 만곡의 방향, 발의 관절 각도의 평가가 방사선학 검사시 이루어져야 된다. 움직임의 범위 및 영향 받은 성장판 주위의 관절이 병리학적인 변화 소견이 있는지도 확인해야 한다. 요골의 만곡 정도는 요골의 근위 성장판과 원위 성장판의 서로 이루는 각도로 측정하게 되는데, 정상적으로 각각의 성장판은 서로 평행을 이루어야 한다. 지관절의 변위 정도는 Lining method를 사용하여 측정하며 정상 범위는 외측상에서는 1~8°, 전후측상에서는 1~10°이다^{1,5}. 이와 같은 척골의 원위 성장판 조기 폐쇄증을 교정하기 위해서는 외과적 처치가 추천되며, 외과적 처치 방법은 다리 길이의 유지, 관절 장애와 관절 각도의 교정 및 예방에 목표를 둔다.

본원에 내원한 환자(11개월령, 시츄, 수컷)의 경우는 척골의 원위 성장판 폐쇄 시기가 220~250일임을 감안 하였을

때^{8,9}, 골격계 성숙 동물(골격계 성숙 동물: 대형 견종-7개월 이상, 소형 견종- 4개월 이상)에 해당되었다. 외과적 교정술로는 척골의 원위 1/2 지점에서 부분적인 척골의 골절제술을 실시한 후, 요골의 교정을 위해 만곡이 가장 심한 부위에서 oblique cut type의 절골술을 실시하였다. 수술 후 외골격계 고정 장치로 교정을 하였으며, 2~3주 마다 방사선 검사를 실시하여 예후를 평가하였다.

결 론

이와 같이 본 증례를 미루어 볼 때, 방사선학적 검사는 척골의 원위 성장판 조기 폐쇄증을 진단하고 이에 대한 치료의 방향 및 치료의 과정 그리고 예후 판단을 하는데 유용한 방법이라 하겠다.

참 고 문 헌

1. O'Brien T, Morgan JP, Suter PF: A radiographic study of growth disturbances in the forelimb. *J Small Anim Pract* 1971; 12: 19-35 .
2. Noser G, Carrig CB, Merkley D, et al: Asynchronous growth of the canine radius and ulna: effects of cross-pinning the radius and ulna. *Am J Vet Res* 1977; 38: 601-610.
3. Skaggs S, DeAngrlis MP, Rosen H: Deformities due to premature closure of the distal ulna in fourteen dogs: a radiographic evaluation. *J Am Anim Hosp Assoc* 1973; 9: 496-500.
4. Vandewater A, Olmstead ML, Stevenson S: partial ulnar ostectomy with free autogenous fat grafting for treatment of radius curvus in the dog. *Vet Surg* 1982; 11: 92-99.
5. Donald L, Pierattei, Gretchen L. : Handbook of small animal orthopedics and tracture repair. 686-712.
6. Brinker WO, Piermattei DL, Flo GL: Fractures of the radius and ulna. In handbook of small animal orthopedics and fracture treatment, pp 154-166.