

신생아 주관절 화농성 관절염의 초음파 이용의 제한: 증례 보고

고려대학교 의과대학 안암병원 정형외과

박지현 · 전우주 · 정웅교 · 이순혁

Usefulness and Limitation of Ultrasonography in the Diagnosis of Septic Arthritis of the Elbow in a Neonate

Ji-Hun Park, M.D., Woo-Joo Jeon, M.D., Woong-Kyo Jeong, M.D., Soon-Hyuck Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Korea University Anam Hospital, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

Septic arthritis of the elbow is a rare, but serious disorder in neonates. However, neonates often present with few systemic signs other than irritability or poor feeding. When the clinical findings are minimal or absent, joint aspiration gives us helpful information in making a diagnosis. Although many clinicians rely on its result, we experienced a case of early clotted joint effusion, which resulted negative joint aspiration in a neonate with septic elbow arthritis. Ultrasonography helped us to make an early decision to perform surgical intervention as showing different echogenicity of intracapsular portion from generally presented in septic effusion. Presenting case shows that ultrasonography can be an excellent second step examination of neonatal elbow presenting atypical clinical findings of septic arthritis.

Key Words: Septic elbow arthritis, Neonatal infection, Ultrasonography

신생아 주관절에 발생한 화농성 관절염은 그 발생 빈도가 드물지만, 관절에 심각한 손상을 입힐 수 있어 발견과 치료에 매우 주의를 요하는 질환이다.^{1,2)} 조기 진단 및 적절한 치료가 예후에 큰 영향을 미치지 않지만, 면역력이 약하고 염증반응이 미약한 신생아의 특징 때문에 급성 감염 있더라도 이를 일찍 발견하기 어려운 경우가 많다. 또한 주관절은 화농성 관절염이 드물게 발생하는 관절로서 국소적인 관절 증상이 있더라도 임상 의사들에게 간과될 수 있다.^{3,4)} 이러한 모호한 증상을 보이는 화농성 관절염을 진단하는데 있어 관절 천자 및 관절액 검사는 매우 중요한 역할을 한다.⁵⁾ 하지만 신생아 주관절은 일반 임상의

사에게 익숙하지 않은 대상이며, 삼출물이 나오지 않다고 하더라도 이것이 삼출물이 없는 것인지, 있어도 삼출물의 점도가 높아 나오지 않는 것인지, 아니면 천자 술기가 잘못된 것인지 확실히 하기 어려운 경우가 많다. 이러한 여러 요인들은 결국 화농성 관절염의 조기 발견을 어렵게 하여 치료를 지연시키고 좋지 않은 결과를 초래하는 원인이 된다. 저자들은 주관절 부위의 이상이 의심되나 급성 감염의 소견이 모호하며 관절 천자에서 음성소견을 보인 생후 9일 된 신생아에게 초음파 검사를 실시하였다. 초음파는 주관절 내에 일반적인 체액과는 다른 형태의 중등도의 신호강도를 보이는 관절 팽대 소견을 보여주었으며, 자기 공명 영상을 시행하여 감염을 확인할 수 있었고 외과적 배농술을 시행한 결과 고형화된 형태의 농양을 발견하였기에 이에 대한 증례를 보고하고자 한다.

통신저자: 이 순 혁

서울특별시 성북구 안암동 5가 126-1
고려대학교 의과대학 안암병원 정형외과
Tel: 02-920-5925, Fax: 02-924-2471
E-mail: soonlee@korea.ac.kr

증례보고

생후 9일된 남자 환아로 우측 상지의 움직임 감소와 수동적 관절 운동 시 과잉 반응을 보여 본원 소아과에서 의뢰되었다. 36주에 2,630 g으로 자연 분만을 통해 출생하였으며, 출산 시기에 산모는 임신성 당뇨를 진단받았으나 그 외 특이 병력은 없었다. 환아는 저체중으로 인하여 본원 소아과 신생아 집중 치료실에서 관찰해오던 중이었으며 생후 6일째부터 38.6까지 오르는 발열이 발생하였다. 소아과에서 척수액 검사 및 방광 천자를 포함한 발열 원인 검사를 시행 받았으며 이후 경험적 정맥 내 항생제를 투여 받고 있는 상태였고 본과 의뢰 당시에 발열은 관찰되지 않았다. 관찰 결과 우측 주관절의 부종은 좌측과 비교하여 큰 차이를 보이지 않았으나 자발적 움직임은 현저히 감소하여 있었다(Fig. 1). 이학적 검사 상 우측 주관절의 수동적 움직임 시 약간의 보챔이 관찰되었으며 그 외 국소적인 열감은 없었고

피부 색조 변화 또한 관찰되지 않았다. 우측 상지 단순 방사선 검사 상 특이할 만한 이상 소견은 없었다. 백혈구 수치 12,600/ μ L, C-반응성 단백 3.22 mg/L(정상범위 0-3)로 미약한 상승 소견을 보였으며, 적혈구 침강속도는 15 mm/hr로 정상범위였다. 우측 주관절에 대하여 초음파 검사를 시행하였다. 탐색자로 전내측 시상단면, 후방 시상단면, 외측 방향 관상단면에서 영상을 얻었으며 건측과 소견을 비교하였다(Fig. 2). 전내측 및 후방 시상단면에서 우측 주관절의 하버시안샘(Haversian's gland)의 전위가 관찰되었다. 관절강 내 음영은 중등도의 에코를 보였으며 일반적인 체액의 에코 강도와는 차이가 있었다. 초음파 감시 하 관절 천자를 시도하였으나 관절액은 천자되지 않았다. 주관절 내에 이상 소견이 있다고 판단하여 자기 공명 영상 검사(MRI)를 시행하였다. MRI 상 관절 내 삼출물 및 주변 연부 조직의 광범위한 신호 변화 및 조영 증강이 관찰되어 화농성 관절염의 소견에 합당한 결과를 보였다



Fig. 1. Clinical photography of both elbow shows no significant difference between affected side (A) and normal side (B).

(Fig. 3). 이상의 소견으로 주관절에 발생한 화농성 관절염 진단 하에 응급으로 수술을 시행하였다. 관절 절개술을 통한 배농술을 시행하였으며, 외측 도달법을 이용하여 관절낭을 절개하자 고형화된 형태의 회색빛 농양이 염증성 육아 조직과 함께 관절강 내에 관찰되었다(Fig. 4). 고형화된 농양과 육아 조직에 대하여 조직 생검을 실시하였으며 주관절의 전방 및 후방 구획을 충분히 변연 절제한 후 생리식염수를 이용하여 세척술을 시행하였다. 수술 중 채

취한 조직 검사 결과 급성 염증 반응에 합당한 소견이 관찰되었으며, 혈액 및 조직에서 시행한 균배양 검사에서는 메치실린 저항성 포도상구균이 검출되어 정맥 내 vancomycin을 3주 간 투여 하였다. 수술 후 2주째 이학적 검사 상 주관절의 자발적 운동 양상이 관찰되었고, 수동적 관절 운동시 통증을 시사하는 보챔이나 과잉 반응은 더 이상 관찰되지 않았다. 수술 후 36개월째 촬영한 주관절 방사선 검사 상 골화점은 견측과 비교하여 차이가 없었고 골 흡

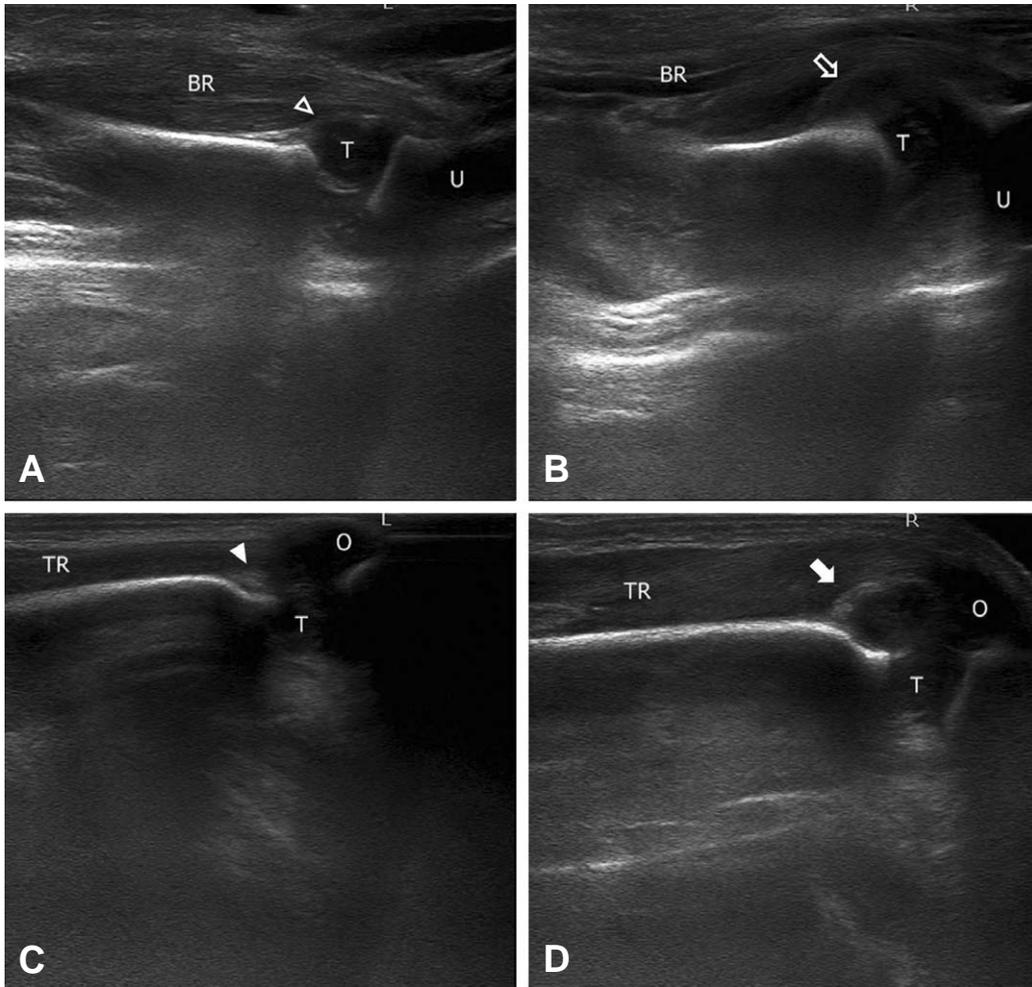


Fig. 2. Sonograms of affected elbow in a 9-day-old baby. (A) Normal elbow; sagittal anteromedial image shows anterior surface of distal humerus on left side to which round ball of unossified trochlea (T) is attached. And a small, hyperechogenic anterior fat pad (open triangle) lies undersurface of brachialis muscle (BR) which directed to ulnar (U). (B) Affected elbow; sagittal anteromedial image shows anterior migration of anterior fat pad (open arrow) due to elbow joint capsule bulging. Intracapsular portion shows heteroechoic signal which is not correspond to anechoic fluid signal. (C) Normal elbow; sagittal posterior view shows straight surface of distal humerus shaft leading to curved indentation of olecranon fossa in which lies hyperechogenic posterior fat pad (solid triangle). Hypoechoic trochlea (T) lies under unossified olecranon (O) to which triceps muscle (TR) is attached. (D) Affected elbow; bulging of elbow joint in olecranon fossa displace the posterior fat pad (solid arrow) proximally.

수 및 파괴 소견은 관찰되지 않았으며, 이학적 검사 상 관절 운동 제한, 관절의 아탈구 등의 이상 소견은 관찰되지 않았다.

고 찰

이 보고는 상지의 이상이 의심되나 매우 모호한 임상적인 증상 및 검사 소견을 보이는 신생아에서 주관절 화농성 관절염을 진단하고 치료한 결과에 대한 내용으로, 환자의 진료과정에서 특징적인 면은 크게 두 가지로 생각된다. 하나는 관절 내 농양이 고형화된 형태로 존재하여 염증이 있었음에도 관절 천자에서 음성 소견을 보였다는 점이고, 두 번째는 초음파를 통하여 주관절의 문제를 확인할 수 있었으며 이를 통해 좀 더 빠른 임상적인 의사결정이 가능하였다는 점이다.

신생아들은 상대적으로 면역 체계가 미성숙하며 특히, 신생아 집중 치료실에서 침습적인 술기-제대 카테터 삽입, 정맥 내 카테터 삽입 혹은 발꿈치 천자 등을 시행 받는 신생아들은 혈액으로 전파되는 감염의 위험성이 매우 높은 것으로 알려져 있다.⁶⁾ 신생아의 성장판은 많은 혈관들이 통과하고 있어, 균혈증 상태에 이를 경우 골간단에서 골단으로의 균 전파가 쉽게 발생하여 화농성 관절염으로 진행하게 한다. 이러한 이유로 그 빈도가 매우 드물에도 불구하고 상대적으로 신생아 집중 치료실의 신생아들에게 이러한 화농성 관절염의 발생이 많은 것으로 보고되고 있다.^{7,8)}



Fig. 3. Enhanced T1 weighted image coronal MR images shows increased joint effusion with diffuse soft tissue enhancement around the right elbow joint.

의사 표현을 할 수 없는 신생아에 있어 화농성 관절염의 진단은 소아나 어른에 비해 상당한 어려움이 있다. 세망 내피계 구조, 보체, 다형핵 백혈구, 사이토카인, 항체 혹은 세포 매개 면역 반응을 포함한 면역체계의 미성숙으로 인하여, 발열, 부종, 홍반 등의 전형적인 급성 관절 감염의 증후나 증상이 나타나지 않을 수 있다는 점 또한 조기 진단을 어렵게 한다. 혈청학적인 표지자도 급성 감염에 비특이적인 경우가 많아 이상 수치를 보이더라도 염증으로 인한 변화인지 확신하기 힘든 경우가 많다. 급성 감염의 혈청학적 검사로 널리 사용되는 C-반응성 단백 또한 상승했다고 하더라도 단독으로는 신생아의 감염증을 진단하는데 용이하지 못하다.^{9,10)} 이 보고서에서 환아는 본과 의뢰 당시 급성 주관절 화농성 관절염의 증상이나 증후가 거의 관찰되지 않는 상태였으며, 혈액검사 수치 또한 미약한 상승 혹은 정상 수치를 보이고 있어, 적절한 영상학적 검사 없이 혈액검사 소견과 이학적 검사만으로는 급성 관절 감염인지 확신하기가 힘든 상황이었다. 단순 방사선 검사는 화농성 관절염이 의심될 때 흔히 가장 먼저 시행되는 영상의학적 검사이나, 주관절 내 삼출액의 지표인 지방체의 이동이 신생아에서는 잘 보이지 않거나 연부조직의 부종

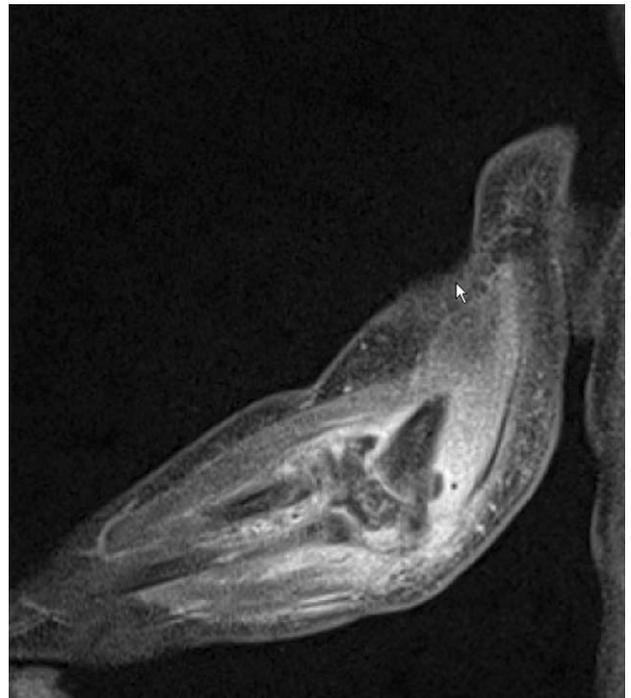


Fig. 4. Gross photograph showing grayish-yellow colored organized pus, which was around the elbow joint in a completely solid form.

으로 인하여 흐릿하게 보일 수 있으며, 정확한 외측 측면 촬영을 위한 위치를 잡기가 어렵기 때문에 신생아의 주관절을 평가하기에는 많은 제한점이 있다.¹¹⁾

고해상도 초음파는 상당한 정확도로 연골과 연부 조직의 상태를 확인할 수 있으며 관절 내 삼출액 및 지방체의 거상을 평가 할 수 있고, 특히 골화되지 않은 신생아의 주관절의 상태를 평가하기에 유용하다. Markowitz¹²⁾와 Lim-Dunham¹¹⁾역시 방사선으로 확인되지 않는 소아의 여러 주관절의 구조물들을 초음파를 통하여 확인한 영상을 보고한 바 있으며, 이를 통해 주관절 움직임 제한의 원인, 미세 골절, 염종의 파급 정도를 알 수 있다고 하였다. Bowakim⁷⁾은 7명의 주관절 화농성 관절염 소아를 치료한 보고에서 급성 감염 증상의 부재로 인한 진단의 어려움을 밝힌바 있으며, 초음파 검사를 시행하여 이를 수술적 치료의 적응증을 결정하는데 결정적인 지침으로 삼았다. 이 보고의 환아는 생후 9일의 신생아로서 역시 급성 감염의 증상이 없고 비특이적인 검사소견을 보였으며, 초음파를 이용한 검사가 조기에 주관절의 염증을 확실하게 하는데 결정적인 역할을 하였다.

화농성 관절염이 있는 신생아 관절의 삼출액의 성상은 언제나 액체 상태는 아닌 것으로 보인다. 이 보고에서 환아의 관절 내 농양은 이환 기간이 길지 않았음에도 불구하고 완전히 고형화된 형태로 존재하였으며 이로 인하여 관촬 천자 시에 삼출액을 관찰할 수 없었던 것으로 생각된다. 이 보고에서 시행한 초음파는 주관절 관절강 내 관절 내 삼출액이 증가된 소견을 보여주어 주관절 내의 문제임을 확인할 수 있었으며, 일반적인 체액의 음영과 다른 중등도의 에코 음영을 보여줌으로써 삼출액의 성상 또한 예측할 수 있게 하였다. 또한 관절 천자 시에 정확한 관절 내 바늘 삽입을 확인할 수 있게 하여 술기 실패로 인한 천자 음성의 가능성을 어느 정도 배제 할 수 있었다.

결론적으로, 초음파 검사는 빠르고 쉽게 시행할 수 있어, 특히 모호한 증상을 보여 2차적인 검사 및 치료 결정이 어려운 신생아들에게 시행할 수 있는 좋은 검사 도구가 될 수 있을 것으로 예상된다. 신생아 화농성 관절염에서 농양이 고형화된 형태로 존재할 수 있어 이로 인해 관절 천자 음성을 보일 수 있기 때문에, 조금이라도 화농성 관절염이 의심되는 임상 소견이 있다면 관절천자 소견에 상관없이 MRI 등의 적극적인 검사를 시행하여 조기 발견 및 치료에 임하는 것이 관절의 예후에 좋은 결과를 가져올 것이다.

참고문헌

1. Gillespie R. Septic arthritis of childhood. *Clin Orthop Relat Res.* 1973;152-9.
2. Paterson DC. Acute suppurative arthritis in infancy and childhood. *J Bone Joint Surg Br.* 1970;52:474-82.
3. Gafur OA, Copley LA, Hollmig ST, Browne RH, Thornton LA, Crawford SE. The impact of the current epidemiology of pediatric musculoskeletal infection on evaluation and treatment guidelines. *J Pediatr Orthop.* 2008;28:777-85.
4. Jackson MA, Nelson JD. Etiology and medical management of acute suppurative bone and joint infections in pediatric patients. *J Pediatr Orthop.* 1982;2:313-23.
5. Bergdahl S, Ekengren K, Eriksson M. Neonatal hematogenous osteomyelitis: risk factors for long-term sequelae. *J Pediatr Orthop.* 1985;5:564-8.
6. Deshpande SS, Taral N, Modi N, Singrakhia M. Changing epidemiology of neonatal septic arthritis. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2004;12:10-3.
7. Bowakim J, Marti R, Curto A. Elbow septic arthritis in children: clinical presentation and management. *J Pediatr Orthop B.* 2010;19:281-4.
8. Goldmann DA, Durbin WA, Jr., Freeman J. Nosocomial infections in a neonatal intensive care unit. *J Infect Dis.* 1981;144:449-59.
9. Isidor B, Caillaux G, Gilquin V, et al. The use of procalcitonin in the diagnosis of late-onset infection in neonatal intensive care unit patients. *Scand J Infect Dis.* 2007;39:1063-6.
10. Volante E, Moretti S, Pisani F, Bevilacqua G. Early diagnosis of bacterial infection in the neonate. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2004;16 Suppl 2:13-6.
11. Lim-Dunham JE, Ben-Ami TE, Yousefzadeh DK. Septic arthritis of the elbow in children: the role of sonography. *Pediatr Radiol.* 1995;25:556-9.
12. Markowitz RI, Davidson RS, Harty MP, Bellah RD, Hubbard AM, Rosenberg HK. Sonography of the elbow in infants and children. *AJR Am J Roentgenol.* 1992;159:829-33.

국문초록

신생아 주관절에 발생한 화농성 관절염은 드물지만 관절에 심각한 손상을 입힐 수 있어 발견과 치료에 매우 주의를 요하는 질환이다. 하지만 신생아들은 급성 감염의 증후나 증상이 잘 나타나지 않아 조기 진단이 어려운 경우가 많다. 이러한 경우 관절 천자는 관절 감염을 확인할 수 있는 매우 중요한 검사 방법중의 하나이다. 많은 임상 의사들이 그 결과를 중요하게 생각함에도 불구하고 저자들은 신생아에서 주관절 내 농양이 완전히 고형화되어 관절천자에서 음성 소견을 보임을 경험하였다. 초음파 검사는 주관절 내에 일반적인 관절 삼출액과는 다른 신호 강도의 관절 팽대 소견을 보여주어 빠른 수술적인 치료를 결정하는데 주요한 지침이 되었다. 모호한 증상과 비특이적인 검사 소견을 보여 치료 결정이 어려운 신생아들에게 초음파 검사는 빠르고 쉽게 시행할 수 있는 좋은 검사 도구이기는 하지만 비특이적인 경우 반드시 MRI 등의 추가적인 검사를 시행하여야 할 것으로 생각된다.

색인단어: 주관절 화농성 관절염, 신생아 감염, 초음파