

## 골관절염의 초음파 소견

가톨릭대학교 의정부성모병원 류마티스내과

윤 종 현

### Ultrasonography in Osteoarthritis

Chong-Hyeon Yoon

*Division of Rheumatology, Department of Internal Medicine, Uijeongbu St. Mary's Hospital,  
The Catholic University of Korea, Seoul, Korea*

Ultrasonography (US) is a valuable imaging modality used to assess joint and periarticular abnormalities in patients with osteoarthritis (OA). US can detect articular cartilage damage, bony changes, joint effusion, synovitis, and adjacent soft tissue lesions. In addition, US facilitates the monitoring of disease progression and effects of treatments. US is a safe and accessible bedside procedure that can improve diagnosis and management of patients. The objective of this article was to describe the clinical applications of US for patients with OA. (Korean J Med 2015;89:616-619)

**Keywords:** Osteoarthritis; Ultrasonography; Bony Spur; Cartilage; Synovitis

#### 서 론

골관절염은 가장 흔한 만성관절질환이며 노인 인구에서 유병률이 높다. 골관절염은 연골 손상으로 인해 서서히 진행되는 연골 소실이 특징적인 질환이다. 질병이 진행함에 따라 골에 변화가 발생하여 골극이 형성되고 활막염과 관절낭의 변화가 동반되면서 관절 기능 부전과 장애를 초래한다. 골관절염 환자에서 가장 흔히 사용되는 영상 검사 방법은 단순 X-ray 영상촬영으로 관절 간격의 감소, 연골하 골경화, 골극 등의 소견을 관찰할 수 있다. 단순 X-ray 영상에서 관찰되는 골관절염에 특징적인 소견들은 질병이 상당히 경과된 이후에 나타나는 변화이기 때문에 질병의 초기 상태를 발견할 수 없

다는 단점이 있다. 또한 골관절염의 단순 X-ray 영상 소견이 수년에 걸쳐 느리게 진행되는 특성이 있어 단기간 동안의 변화를 반영하지 못 한다. 따라서 단순 X-ray 영상을 이용하면 약물 치료의 효과를 판정하는데 오랜 시간이 걸리고 민감도가 떨어진다는 한계가 있다. 이러한 단순 X-ray 영상의 한계를 극복하기 위해서 최근에는 초음파 검사 또는 자기공명영상을 이용하는 빈도가 높아지고 있다[1].

초음파 검사는 단순 X-ray 영상 검사에 보이지 않는 연골, 활막, 반월판과 같은 연부조직 손상을 직접 관찰할 수 있어 활막염, 활막비후, 혈류증가, 활액증가, 반월판 손상을 관찰하는데 유용하다. 또한 단순 X-ray에서 관찰이 어려운 미세한 골극과 골미란을 발견하는데 유리하다.

Correspondence to Chong-Hyeon Yoon, M.D., Ph.D.

Division of Rheumatology, Department of Internal Medicine, Uijeongbu St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea, 271 Cheonbo-ro, Uijeongbu 11765, Korea

Tel: +82-31-820-3653, Fax: +82-31-820-3504, E-mail: [chyoony@catholic.ac.kr](mailto:chyoony@catholic.ac.kr)

Copyright © 2015 The Korean Association of Internal Medicine

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

초음파는 연골 표면의 사소한 변화도 발견할 수 있어서 질병을 조기 진단하는데 용이하며 상대적으로 짧은 기간 동안 연골 파괴의 진행을 반복하여 관찰하여 치료의 결과를 평가하는 도구로 유용하다. 또한 신체검사를 시행할 수 있는 진료실에서 초음파를 시행할 수 있으므로 임상소견과 단순 X-ray 영상 사이의 괴리를 좁히고 환자의 상태를 좀 더 잘 이해할 수 있다.

골관절염에서 초음파 검사의 적응증으로 관절 연골 손상, 골 변화, 관절내 염증, 주변 연부조직 손상 등이 추천된다. 관절강내 주사를 시술할 때 초음파를 이용하면 주사바늘의 움직임을 관찰하여 관절강 내에 원하는 장소에 주사바늘의 끝을 위치시킬 수 있어 관절내 조직의 손상을 최소화하고 약물을 정확히 투여하는데 유용하다.

## 본 론

### 무릎골관절염의 초음파 검사

골관절염이 발생한 무릎 관절을 초음파로 관찰하면 연골의 변화가 가장 특징적이다. 초음파는 대퇴골 연골의 변화를 직접 관찰할 수 있는 가장 좋은 영상 기법으로 표면의 사소한 변화도 관찰이 가능하다. 정상적인 관절의 초자연골은 초음파 검사에서 골을 덮고 있는 균질한 무에코성 판의 형태로 관찰되며 표면에 선명하고 연속적인 고에코성 경계선을 보인다. 연부조직과 연골의 밀도 차이로 인해 초음파가 많이 반사되어 탐촉자와 수직의 각도를 이루는 경계면이 선명한 경계선으로 보이며 수직을 이루지 않는 주변부는 경계선이 관찰되지 않는다. 초자연골의 곡면을 따라 탐촉자를 이동시키면 선명한 경계선이 표면을 따라 이어지는 영상을 얻을 수 있다. 골관절염 환자에서는 관절 연골의 표면에 변화가 발생하여 미세균열이 발생하고 균질성이 없어져서 경계선이 불명확해지거나 사라진다(Fig. 1). 연골에 미란이 발생하면 연골의 두께가 균일하지 않고 얇아진 부분이 존재한다. 연골 내부도 음영이 비정상적으로 증가되어 투명성이 소실되어 혼탁해진다[2]. 골관절염의 원인이 될 수 있는 calcium pyrophosphate deposition disease (CPPD)의 경우에는 연골 내부에 침착된 CPPD 결정이 고에코성의 입자 형태로 띠를 이루어 관찰된다. 질병이 진행하면서 연골 파괴로 연골 두께가 얇아지거나 골 표면이 노출되는 소견이 관찰된다. 초음파 검사로 관찰되는 무릎 연골 손상 소견을 관절경 검사와 비교한 연구에서 초음파로 연골 손상이 관찰되는 경우에는 실제 연골 손상의 가능성이 매우 높지만 초음파로 연골 손상이 의심되지 않는 경우에 연골 손상

이 실제로 존재할 가능성을 배제할 수는 없다는 한계가 있다[3]. 또한 무릎 구조의 복잡성으로 인해 직접 관찰할 수 없는 연골 부위가 존재한다는 한계가 있다.

골관절염에서 특징적인 병리소견인 골극을 관찰하는데도 초음파 검사가 매우 유용하다. 정상적인 골은 초음파 검사에서 고에코성의 규칙적이고 선명한 얇은 띠로 관찰된다. 골극은 관절 경계부에서 골말단이 불규칙하게 돌출된 형태로 관찰되며 후방음향 음영을 보일 수 있다. 정확한 진단을 위해서 관절의 종축과 횡축을 따라 탐촉자를 위치하여 스캔한 두 개의 영상에서 모두 골극이 관찰하는 것이 중요하다. 골극이 커지면서 관절낭이 신전되는 변화를 초음파로 관찰할 수 있다 (Fig. 2).

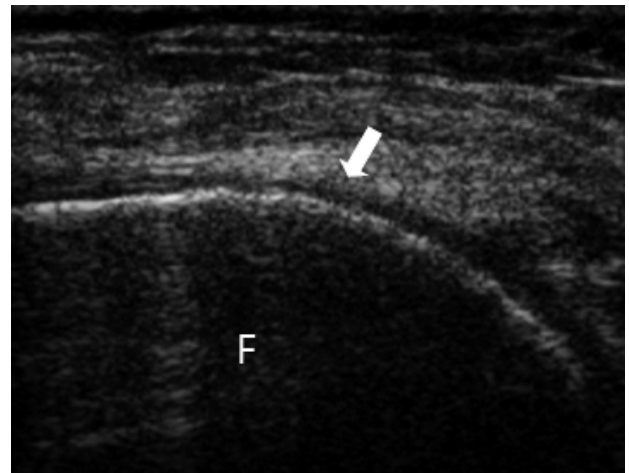


Figure 1. Longitudinal scan of the articular cartilage of the medial femoral condyle in a patient with osteoarthritis demonstrating loss of sharpness of the surface (arrow) and thinning of the thickness. F, medial femoral condyle.

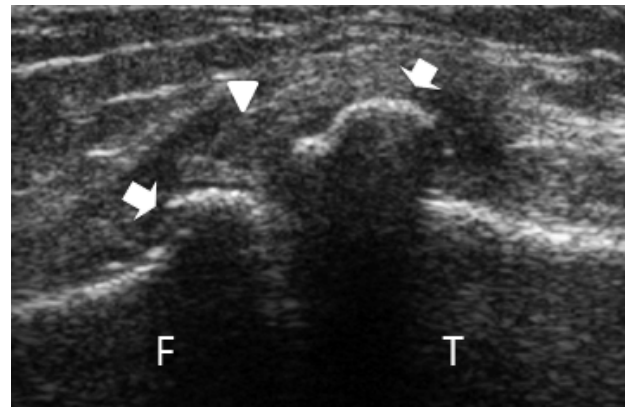


Figure 2. Longitudinal scan of the medial side of the knee in a patient with osteoarthritis demonstrating bony spur (arrows) and dislocation of medial meniscus (arrowhead). F, femur; T tibia.

반월상 연골의 변화가 초음파로 쉽게 발견된다. 정상적인 반월 연골은 경계가 명확하고 균질한 섬유질의 초음파 특성을 보인다. 골관절염 환자에서는 석회화, 낭종 형성, 돌출, 열상 등의 병변이 흔히 관찰된다(Fig. 2). 열상은 섬유질이 끊어지면서 저에코성 균열로 관찰된다. 정확한 진단을 위해서 탐촉자를 직각으로 움직여서 얻은 두 개의 영상에서 모두 병변을 관찰해야 한다. 초음파 검사는 환자가 누었다 일어서는 동작 중에도 영상을 얻을 수 있는 장점이 있어 체중 부하에 따른 내측 반월판의 전위를 쉽게 관찰할 수 있다. 켈그렌-로렌스 등급결정 체계(Kellgren-Lawrence grading system) 2 이상인 환자들과 대조군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다[4].

이외에도 관절내 활액삼출, 활막비후, 관절낭의 비후와 종창 등이 발견된다[5]. 이러한 소견들은 골관절염에 특징적인 것은 아니며 관절염에서 흔히 발견되는 비특이적인 소견으로 류마티스관절염과 같은 염증성 관절염에 비해서 경미한 변화를 보인다. 무릎 관절내 활액 삼출은 슬개상와를 대퇴골 종축을 따라 스캔하면 쉽게 관찰할 수 있다.

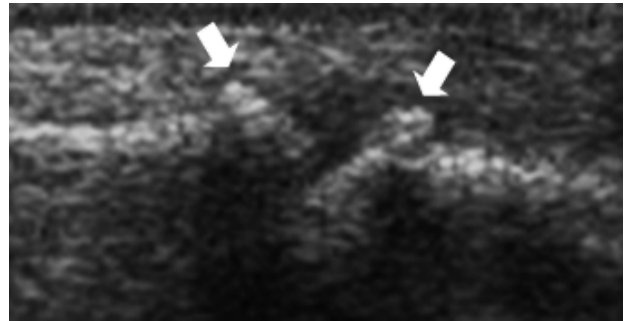
초음파 검사에서 발견되는 활막염은 임상적 의의가 있다는 연구결과가 있다. 유럽류마티스학회의 후원으로 600명의 무릎 골관절염 환자를 대상으로 시행한 연구에서 초음파 검사에서 관찰된 활막염의 정도가 단순 X-ray 사진에서 상당히 진행된 골관절염 소견과 상관관계가 있었으며 염증의 악화를 시사하는 신체검사 소견과도 연관이 있었다[6]. 무릎 골관절 환자의 초음파 검사에서 활막비후가 2년이 경과한 후에 임상적 진행 및 방사선학적 진행과 관련되었다는 보고도 있다[7].

골관절염에 흔히 동반되는 베이커씨 낭종을 초음파를 이용하여 쉽게 발견할 수 있다. 베이커씨 낭종은 내측 장딴지근(medial gastrocnemius)과 반막근(semimembranous) 사이로 관절낭이 부풀어져 나오면서 형성되며 낭종내부에 활액삼출과 활막비후가 특징적으로 관찰된다.

무릎 골관절염 환자에서 초음파 검사의 신뢰성을 평가한 연구에서 활막염이 관찰자간 신뢰도(interobserver reliability)와 관찰자 내부 신뢰도(intraobserver reliability)가 좋으며 연골 손상, 내측 반월판 손상, 골극에 대한 신뢰도는 약간 떨어지거나 좋은 정도이다[8].

### 손골관절염의 초음파 검사

손골관절염 환자에서 헤베르텐 결절과 부샤드 결절이 크기가 작으면 단순 X-ray 영상에서 골극이 관찰되지 않는 경우가 흔히 발생한다. 하지만 초음파는 영상이 확대되는 특성



**Figure 3.** Longitudinal scan of the dorsal side of the distal phalangeal joint of a patient with hand osteoarthritis demonstrating bony spur (arrows).

이 있어 미세한 골극도 쉽게 관찰할 수 있다. 손가락 관절의 손등 쪽에서 손가락의 장축 방향으로 탐촉자를 위치하여 스캔하면 골극을 쉽게 발견할 수 있다(Fig. 3). 손가락 관절은 지방이 많지 않아서 관절 구조물이 표피에 가깝기 때문에 좋은 영상을 얻기 위해서 10 MHz 이상의 탐촉자를 사용하도록 권장된다. Kortekaas 등[9]은 초음파로 관찰되는 골극의 크기와 관절간격 감소가 손 통증과 관련이 있다고 보고했다.

손가락 관절의 연골을 관찰하기 위해서는 관절을 최대한 굽힌 상태에서 검사를 시행해야 하며 골을 통과하지 못하는 초음파의 한계로 인해 연골 전체를 관찰할 수 없다는 단점이 있다.

미란성 골관절염에서 골미란이 발생하지 않은 관절에서도 염증소견을 발견할 수 있다는 보고가 있어서 골미란과 관절내 염증을 유발하는 전신적인 원인이 존재할 가능성을 제시하였다[10].

## 결 론

초음파 검사는 단순 X-ray에서 직접 관찰할 수 없는 연부 조직 영상을 직접 얻을 수 있어서 골관절염의 경과관찰과 약물치료 효과 평가에 유리하다. 또한 진찰실에서 직접 시행할 수 있어서 진단 및 처치에 즉각적으로 적용할 수 있는 유용성이 있다.

**중심 단어:** 골관절염; 관절초음파; 골극; 연골; 활막염

## REFERENCES

1. Möller I, Bong D, Naredo E, et al. Ultrasound in the study and monitoring of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2008;16 Suppl:S4-S7.

2. Keen HI, Conaghan PG. Usefulness of ultrasound in osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am.* 2009;35:503-519.
3. Saarakkala S, Waris P, Waris V, et al. Diagnostic performance of knee ultrasonography for detecting degenerative changes of articular cartilage. *Osteoarthritis Cartilage* 2012; 20:376-381.
4. Kawaguchi K, Enokida M, Otsuki R, Teshima R. Ultrasonographic evaluation of medial radial displacement of the medial meniscus in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2012; 64:173-180.
5. Grassi W, Filippucci E, Farina A. Ultrasonography in osteoarthritis. *Semin Arthritis Rheum* 2005;34(6 Suppl 2):19-23.
6. Conaghan PG, D'Agostino MA, Le Bars M, et al. Clinical and ultrasonographic predictors of joint replacement for knee osteoarthritis: results from a large, 3-year, prospective EULAR study. *Ann Rheum Dis* 2010;69:644-647.
7. Bevers K, Vriezekolk JE, Bijlsma JW, van den Ende CH, den Broeder AA. Ultrasonographic predictors for clinical and radiological progression in knee osteoarthritis after 2 years of follow-up. *Rheumatology (Oxford)* 2015;54:2000-2003.
8. Bruyn GA, Naredo E, Damjanov N, et al. An OMERACT reliability exercise of inflammatory and structural abnormalities in patients with knee osteoarthritis using ultrasound assessment. *Ann Rheum Dis* 2015 Apr 22. [Epub ahead of print]
9. Kortekaas MC, Kwok WY, Reijniere M, Huizinga TW, Kloppenburg M. Osteophytes and joint space narrowing are independently associated with pain in finger joints in hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2011;70:1835-1837.
10. Kortekaas MC, Kwok WY, Reijniere M, Huizinga TW, Kloppenburg M. In erosive hand osteoarthritis more inflammatory signs on ultrasound are found than in the rest of hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2013;72:930-934.