

Diagnosis and Joint Preserving Surgery in Disorders around Hip Joint

고관절 초음파의 임상적 활용

이경재[✉] • 최정훈

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

Clinical Usage of Ultrasonography for the Hip Joint

Kyung-Jae Lee, M.D.[✉] and Jung-Hoon Choi, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Thorough history taking and physical examination are highly important for the correct diagnosis of hip disease, and several diagnostic imaging tools are available depending on suspected diseases. Recently, the clinical use of ultrasonography has been increasing due to its relatively low cost, less invasiveness, and the possibility for dynamic evaluation. The purpose of this article was to review the basic technique and normal anatomic images for the clinical usage of ultrasonography around the hip joint and describe typical ultrasonographic findings of several hip diseases.

Key words: hip joint, ultrasonography

서론

고관절 질환의 진단에 있어서 철저한 병력 청취 및 이학적 검사는 무엇보다 중요하며 이후 의심되는 질환의 특성에 따라 여러 가지 영상의학적 진단 기기의 도움을 받을 수 있다. 각각의 진단 기기들은 나름의 특징 및 장단점이 있으나 초음파 검사는 상대적으로 비용이 저렴하고 비침습적이며 동적 검사(dynamic evaluation)가 가능하다는 장점이 있다. 또한 초음파를 이용한 중재적 시술(ultrasound-guided intervention)은 다른 영상학적 검사 장비와 비교하여 실시간(real-time) 시술이 가능하고, 추가적인 방사선 노출 없이 병변 부위에 대한 여러 이미지를 얻을 수 있으며, 정상 측과의 비교가 가능한 장점 등으로 인해 최근 널리 사용되고 있다.¹⁻³⁾

하지만 고관절 부위의 초음파 검사는 여전히 소아에서 많이 시행되고 있다. 성인의 경우 해부학적으로 심부에 위치하고 주위

근육 및 피하 지방층이 두꺼우며 볼-소켓형(ball and socket) 관절의 특성상 관절 내부를 정확히 보기 어려워 자기공명영상 검사 등의 추가 검사가 필요할 수 있다는 점, 검사자의 숙련도에 따라 그 활용 범위가 달라질 수 있다는 점, 중재적 시술의 경우 드물지만 감염 및 연골용해(chondrolysis) 등의 심각한 합병증 보고⁴⁾ 등으로 인해 실제 임상에서의 활용이 다른 관절에 비하여 제한되고 있는 실정이다.⁵⁻⁸⁾

이에 저자는 고관절의 초음파 검사에 필요한 기본적인 술기 및 초음파로 볼 수 있는 정상 구조물의 영상 소견을 기술하고, 임상에서 흔히 볼 수 있는 대표적인 질환들의 초음파 소견을 살펴봄으로써 고관절 분야에서 초음파의 활용 범위를 알아보고자 한다.

고관절 초음파의 기본 술기 및 정상 소견

1. 고관절 초음파의 준비

고관절 부위의 초음파 검사에 앞서 정확한 병력 청취와 이학적 검사가 선행되어야 하며, 이는 초음파로 진단할 수 있는 질병인지를 판단하고 검사할 위치를 선정하며 병변이 의심되는 구조물에 집중할 수 있도록 해주는 데 있어 중요한 과정이다.

고관절 부위의 초음파 검사를 위해서는 관찰하고자 하는 부위

Received April 18, 2017 Revised June 17, 2017 Accepted June 20, 2017

[✉]Correspondence to: Kyung-Jae Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Keimyung University School of Medicine, 56 Dalseong-ro, Jung-gu, Daegu 41931, Korea

TEL: +82-53-250-8161 FAX: +82-53-250-7205 E-mail: oslee@dsmc.or.kr

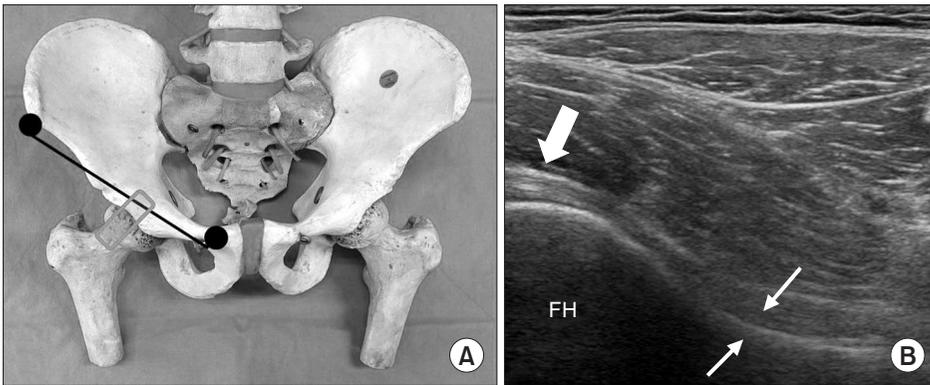


Figure 1. Anterior hip longitudinal axis. (A) Position of transducer (along the femoral neck). (B) Ultrasonography shows intact anterior capsule (block arrow) and collapsed synovial recess (arrows). FH, femoral head.



Figure 2. Sagittal plane ultrasonography of the anterior hip joint shows intact hyperechoic triangular labrum (arrow). IP, iliopsoas; Ac, acetabulum; FH, femoral head.

를 충분히 노출시켜 환자를 검사대 위에 눕히고 다른 관절과 마찬가지로 전방, 내측, 외측, 후방의 네 개의 구획으로 나누어 검사를 시행한다. 고관절 주위는 둥글고 굴곡이 있으므로 변환기(transducer)에서 나오는 음파가 수직으로 투사되지 않을 경우 관절낭이 저 에코로 보이게 되어 관절의 삼출액으로 혼동되는 경우가 있으므로 주의를 요하며,⁹⁾ 비만한 환자의 경우 관절의 깊이가 깊어 관찰이 쉽지 않으므로 이러한 경우 저주파수(중심 주파수가 대략 5 MHz)의 변환기를 사용하는 것이 도움이 된다.

2. 고관절 전방 초음파 검사의 술기 및 정상 소견

환자를 검사대 위에 바로 눕히고 고관절을 신전 상태에서 약간 외전시킨 후 시행한다.¹⁰⁾ 고관절 자체를 검사하기 위해서는 대퇴 경부의 위치를 가늠하여 대퇴 경부에 대해 변환기를 종축(longitudinal plane) 및 횡사면축(transverse oblique plane)으로 변환기를 위치시켜 가면서 검사하는 것이 좋다. 종축 검사에서 전방의 활막 함입(synovial recess)을 잘 관찰할 수 있는데 이 구조물은 장요



Figure 3. Transverse plane ultrasonography of the ASIS level. Tendon lies behind the IP muscle (arrows). Block arrow indicates iliopsoas tendon. IP, iliopsoas; ASIS, anterior-superior iliac spine.

근의 심부근막과 대퇴 경부 사이에 있으며 전방 및 후방의 고 에코층(hyperechoic layer)으로 보인다. 통상적으로 전방 관절막이 장대퇴인대에 의해 보강되므로 더 두꺼워 보이며 관절 내 삼출액이 없는 경우 두 층은 납작해지고 고 에코선(hyperechoic line)으로 분리되어 보여 이를 “stripe sign”이라고 한다(Fig. 1).¹¹⁾

전방 활막 함입 위쪽에서 균일하게 고 에코로 보이는 삼각형 구조물인 비구순(acetabular labrum)을 확인할 수 있는데 이는 변환기를 시상면(sagittal plane)으로 놓고 고관절 내/외측을 오가면서 검사할 때 더 잘 관찰되며 비구순에 대해서 초음파가 수직으로 들어가야 정상과 비정상을 구별할 수 있다(Fig. 2).

고관절 전방의 근육은 크게 두 개의 층으로 나눌 수 있으며 표층에는 봉공근(sartorius)과 대퇴 근막 장근(tensor fascia lata)이 존재하고 심부층에는 대퇴 직근(rectus femoris), 장요근(iliopsoas), 치골근(pectineus)이 존재한다. 표층의 근육을 확인하기 위해서는 전

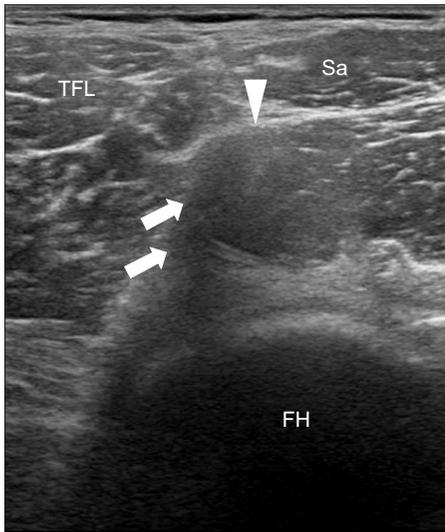


Figure 4. Transverse plane ultrasonography of the anterior-inferior iliac spine level. White arrows indicate acoustic shadowing due to the obliquity of indirect head of the rectus femoris compared with the direct head of the muscle (arrowhead). TFL, tensor fascia lata; Sa, sartorius; FH, femoral head.

상 장골 극(anterior-superior iliac spine, ASIS)에서 시작하여 횡축으로 변환기를 놓으며, 내측으로 봉공근, 외측으로 대퇴 근막 장근을 확인할 수 있다. 특히 이 부위에서의 횡축 검사 시에 ASIS 바로 내측에서 외측 대퇴 표재 신경(lateral femoral cutaneous nerve)이 서혜 인대(inguinal ligament) 외측단의 틈에 의해 형성된 터널을 통과하는 것을 확인할 수 있다. 고관절 주위에서의 전방 근육들은 외측에서부터 내측으로 대퇴 근막 장근, 대퇴 직근, 봉공근, 장요근, 치골근이 있으며 특히 장요근은 종축 검사 시 고관절 전방 광절낭 앞에 위치하여 확인이 쉽다(Fig. 2). ASIS 내측에서 횡축으로 검사 시 장골의 내측면에 놓인 장요근을 확인할 수 있으며 장요근건 역시 관찰이 가능하다(Fig. 3). 정상적으로 장요근의 심층과 고관절막의 표층 사이에 장요 점액낭이 존재하지만 병변이 없을 경우 압착되어 확인하기 어렵다. 대퇴 직근은 전하 장골 극(anterior inferior iliac spine) 부위에서 기시하는 직두(straight head)와 관절낭에서 기시하는 반전두(reflected head)의 주행 방향이 달라서 횡축 검사 시에 음향음영(acoustic shadowing)이 발생할 수 있으므로 석회화 병변과 혼동할 수 있어 주의하여야 하며(Fig. 4), 횡축으로 검사 시 상부에서 하부로 내려오면서 근육이 넓어지는 것을 확인할 수 있다.

3. 고관절 내측 초음파 검사의 술기 및 정상 소견

고관절 내측의 내전근들을 확인하기 위해서는 환자의 무릎을 굴곡하고 고관절을 외전, 외회전하여 검사하는 것이 좋다. 변환기를 종축으로 위치시키면 표층부터 장내전근, 단내전근, 대내전근의

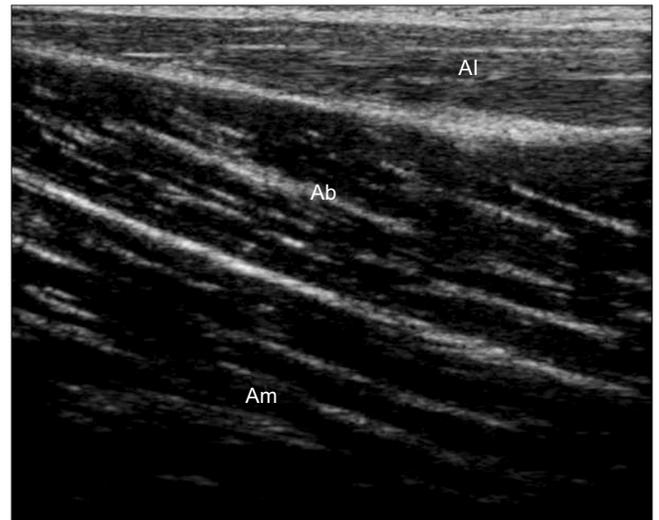


Figure 5. Medial hip longitudinal axis ultrasonography shows a three layer of the adductor muscle. These muscles are divided by hyperechoic fascial planes. Al, adductor longus; Ab, adductor brevis; Am, adductor magnus.

세 개의 근육층을 확인할 수 있으며(Fig. 5), 근건 부착부를 따라 치골까지 검사를 시행하여 근육 파열 여부를 확인할 수 있다. 치골 부착 부위에서부터 횡축으로 검사를 시행하면 견열 골절 등에서 건의 견인 정도를 확인하는데 도움이 된다.

4. 고관절 외측 초음파 검사의 술기 및 정상 소견

고관절 외측의 초음파 검사는 환자를 측와위로 위치시켜 시행하며 주로 점액낭 및 근위 대퇴부의 외전근과 대둔근에 대한 검사를 위해 시행한다. 먼저 대전자 부위를 손으로 만져 확인하고 그 상방에서 횡축 및 종축으로 검사를 시행하면 표층에서는 중둔근, 심층에서는 소둔근을 관찰할 수 있는데 두 근육을 구분하기가 쉽지 않으므로 대둔근의 전면 혹은 대퇴 근막 장근의 후면을 기준점으로 하여 구분한다. 대전자 부위에서의 횡축 검사에서 소둔근은 대전자의 전방에, 중둔근은 대전자의 후방에 부착하는 것을 확인할 수 있다(Fig. 6). 종축 초음파 영상에서는 외측부 근육들의 근섬유 방향이 대전자를 중심으로 방사형으로 주행하므로 근육의 주행 방향에 맞추어 변환기를 기울여 각 근육을 하나씩 확인하는 것이 필요하다. 정상적인 경우 점액낭의 액체 저류가 거의 없어 초음파로 점액낭을 관찰하기 힘들다.

5. 고관절 후방 초음파 검사의 술기 및 정상 소견

고관절의 후방 부위는 병적인 변화를 보이는 경우가 적어 드물게 검사하게 된다. 환자를 옆드리게 한 후 확인하는데 피하지방과 대둔근이 두껍고 엉덩이의 굴곡이 있어 저주파수를 이용하거나 굴곡형 변환기를 사용하는 것이 도움이 된다(Fig. 7). 그러나 심부

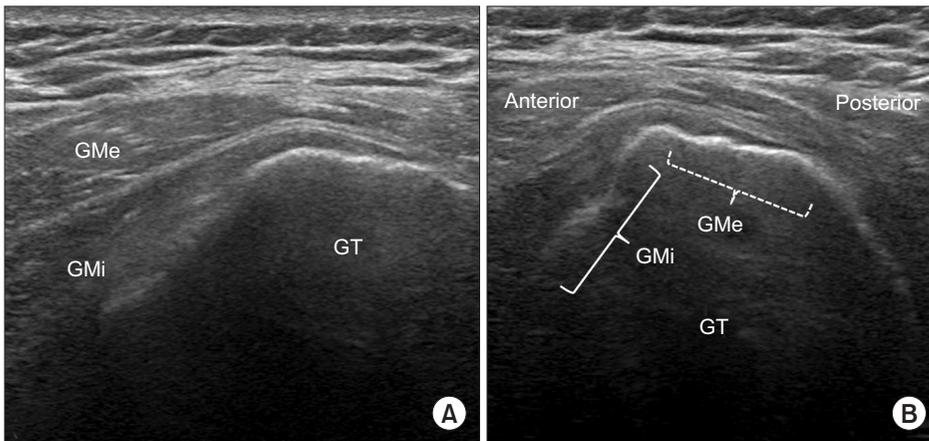


Figure 6. Lateral hip ultrasonography. (A) Longitudinal axis. (B) Transverse axis. GMe, gluteus medius; GMi, gluteus minimus; GT, greater trochanter.

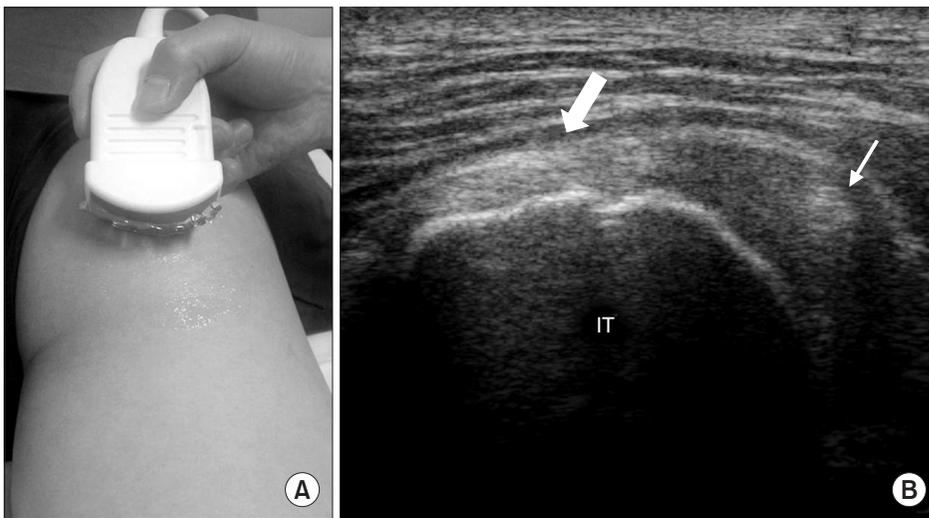


Figure 7. Posterior hip ultrasonography. (A) Convex transducer can be useful for posterior examination. (B) Transverse scan around the IT. Block arrow indicates conjoined tendon of the hamstring muscle, and arrow indicates sciatic nerve that is located just lateral to IT. IT, ischial tuberosity.

에 위치한 내전근, 이상근, 외회전근 등은 여전히 관찰이 힘들며 주로 좌골 조면(ischial tuberosity)에서 기시하는 대퇴 근육에 대한 검사나 좌골 점액낭을 확인하기 위해 사용하는 경우가 많다.

고관절 부위에서 초음파로 진단할 수 있는 대표적 질환

1. 장요 점액낭염 iliopsoas bursitis)

정상적으로 장요 점액낭은 활막낭(synovial cavity) 내에 얇은 액체막만 존재하므로 초음파로 구분하기 어렵다. 하지만 관절과 연결된 경우가 많아 관절내 압력이 높아지는 질병(활액막염, 관절내 유리체 등)에서 점액낭이 팽창될 수 있으며 이 경우 초음파로 쉽게 진단이 가능하다(Fig. 8).¹²⁾

2. 발음성 고관절(snapping hip)

발음성 고관절은 크게 관절 내 원인에 의한 것과 관절 외 원인에 의한 것으로 나눌 수 있으며, 관절 내 원인의 경우 볼-소켓

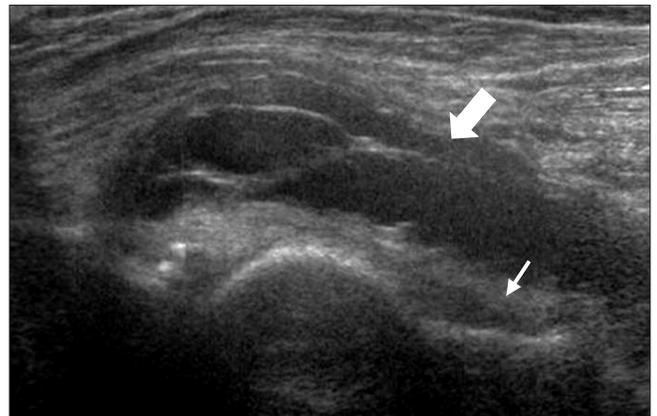


Figure 8. Anterior hip ultrasonography shows distended iliopsoas bursa (block arrow) and anterior synovial recess (arrow).

형 관절의 특성상 초음파만으로 진단하기는 어렵다. 그러나 관절 외 원인에 의한 경우는 초음파 검사를 통해 두꺼워진 장경대(iliotibial band)를 확인할 수 있으며 기타 영상의학적 검사와 달리

동적 검사가 가능하기 때문에 진단율을 높일 수 있는 장점이 있다(Fig. 9).

3. 비구순 파열(labral tear)

최근 고관절 분야에서 많은 관심을 받고 있는 비구순 파열은 주로 자기공명 관절조영술(magnetic resonance arthrography)로 진단적 가치가 더 높으나 다소 마른 체형의 사람에서는 초음파 검사로도 구별이 가능하며¹³⁾ 고관절 관절경과 비교하여 검사한다면 추후 비구순 파열의 진단에 많은 도움이 될 것으로 생각된다(Fig. 10).

4. 비구주위 낭종(paralabral cyst)

비구순의 퇴행성 변화와 함께 비구 주위에 저 에코의 병변이 관찰될 수 있다(Fig. 10).

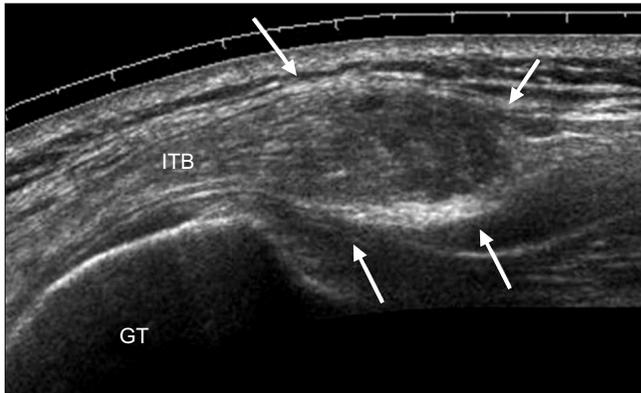


Figure 9. Lateral hip ultrasonography shows hypertrophied ITB (arrows) over the GT. ITB, iliotibial band; GT, greater trochanter.

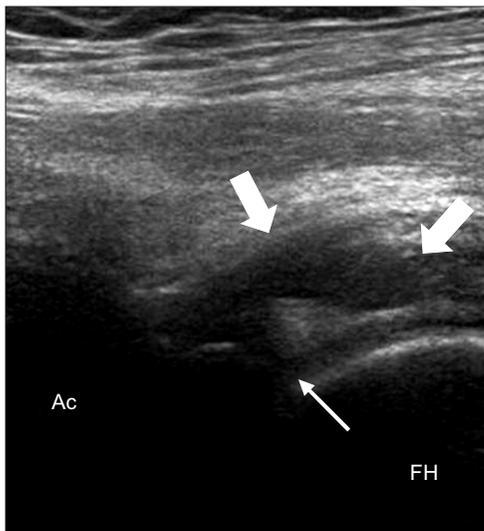


Figure 10. Anterior hip ultrasonography shows detached anterolateral labrum from the bony Ac (arrow). Para-labral cyst is also shown along the tear (block arrows). Ac, acetabulum; FH, femoral head.

5. 석회성 건염(calcific tendinitis)

고관절 주위의 석회성 건염은 주로 대전자 주위에서 발생하며 단순 방사선 영상으로 확인 가능한 경우가 많다. 하지만 초음파 검사와 병행하여 검사할 경우 동반된 건병증(tendinopathy) 소견의 관찰이 용이하며 필요한 경우 초음파 유도하에서 주사 등을 시행할 수 있다(Fig. 11).

6. 좌둔 점액낭염(ischial bursitis)

좌둔 점액낭염은 고관절 후방 초음파 검사에서 가장 용이하게 이

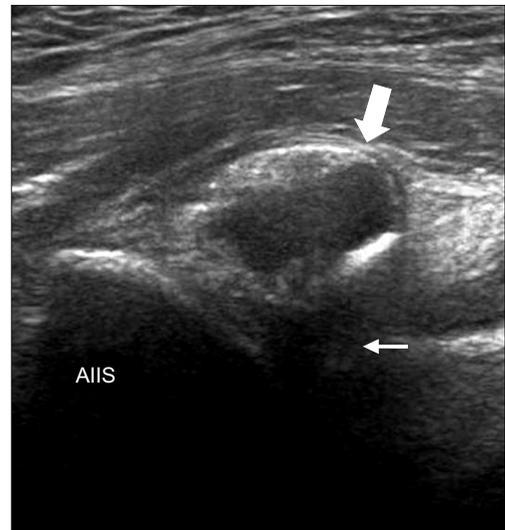


Figure 11. Anterior hip ultrasonography shows calcification in the rectus femoris (block arrow). Acoustic shadowing is also shown beneath the calcification (arrow). AIIS, anterior inferior iliac spine.

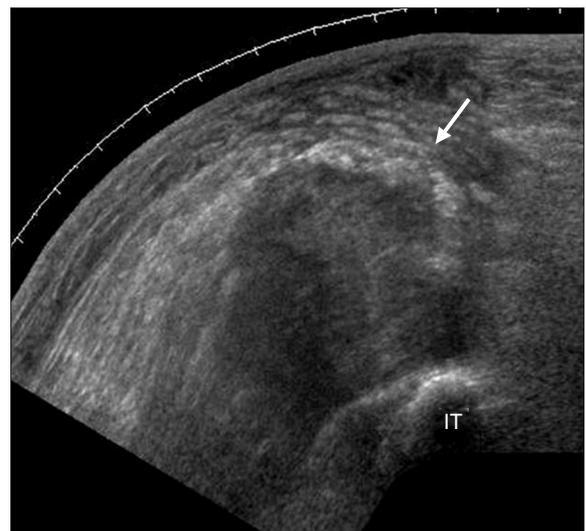


Figure 12. Posterior hip ultrasonography shows large cystic mass (bursitis) around the IT (arrow). IT, ischial tuberosity.

용할 수 있다. 좌둔 점액낭염이 의심되나 슬굴곡근을 따라 방사통이 있어 추간관 탈출증과 감별이 필요한 경우 초음파로 낭성 병변을 찾아 도움을 받을 수 있다(Fig. 12).

7. 전자부 점액낭염(trochanteric bursitis)

대전자 통증 증후군(greater trochanter pain syndrome)의 원인 질환 중 하나로 대개 중년의 여성이 외측 혹은 후외측 고관절 부위에 국한된 통증을 호소하고 이환된 부위로 잘 때 통증이 악화된다.¹⁴⁾ 이학적 검사상 유동성 종창(fluctuant swelling)이 확인되는 경우도 있으나 이학적 검사상에서 확인이 어려운 경우 초음파 검사로 확인할 수 있다(Fig. 13).

8. 외전근 파열(abductor tear)

인공 고관절 치환술 등의 수술 후 외전근 부위의 통증을 호소하는 환자 중 외전근 부착 부위의 국소 압통 및 종창 등이 있는 경우 의심해 볼 수 있다. 외전근의 주행 방향을 생각하며 변환기를 좌우로 움직이며 관찰하면 대전자 부착 부위에서 근파열을 확인할 수 있다(Fig. 14).

결론

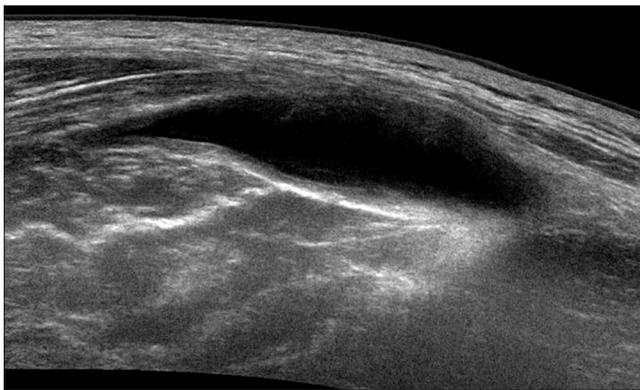


Figure 13. Lateral hip ultrasonography shows distension of the bursa beneath gluteus maximus, around the greater trochanter.

고관절의 초음파 검사는 해부학적으로 고관절이 심부에 존재하며 주위 조직이 두껍고 술자의 숙련도에 따라 결과가 달라질 수 있다는 등의 문제점으로 인해 다른 관절에 비하여 활용도가 낮은 실정이다. 하지만 철저한 병력 청취 및 이학적 검사를 통하여 검사할 부위를 결정하고 해부학적인 지식을 바탕으로 노력한다면 외래 진료 시 진단율을 높이는 데 많은 도움이 되고 특히 비침습적이고 빠르게 결과를 확인할 수 있으며 고관절 주위 인공 삽입물 등으로 인해 자기공명영상 검사 등을 시행하는 데 제한이 있는 환자들의 이해도를 높이는 데 큰 도움이 될 것으로 생각된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Cardinal E, Beauregard CG, Chhem RK. Interventional musculoskeletal ultrasound. *Semin Musculoskelet Radiol.* 1997;1:311-8.
2. Dodd GD 3rd, Esola CC, Memel DS, et al. Sonography: the undiscovered jewel of interventional radiology. *Radiographics.* 1996;16:1271-88.
3. Rubens DJ, Fultz PJ, Gottlieb RH, Rubin SJ. Effective ultrasonographically guided intervention for diagnosis of musculoskeletal lesions. *J Ultrasound Med.* 1997;16:831-42.
4. Baffroy-Fayard N; Groupe de travail du CCLIN Paris-Nord. Infection control in interventional radiology: good practice guideline. *J Radiol.* 2002;83:351-9.
5. Nam WD, Nam SW, Han KY. Ultrasonographic findings of normal hip joint and painful hip due to soft tissue problem. *J Korean Orthop US Soc.* 2010;3:38-46.
6. Louis LJ. Musculoskeletal ultrasound intervention: principles and advances. *Radiol Clin North Am.* 2008;46:515-33, vi.
7. Rowbotham EL, Grainger AJ. Ultrasound-guided in-

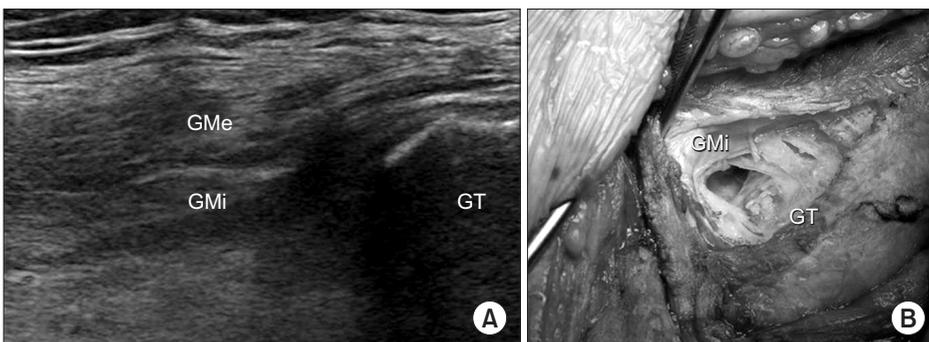


Figure 14. Photographs showing an image of ultrasonography of the gluteal muscle detachment (A) and intraoperative findings (B). GMe, gluteus medius; GMI, gluteus minimus; GT, greater trochanter.

- tervention around the hip joint. *AJR AM J Roentgenol.* 2011;197:122-7.
8. Chu CR, Coyle CH, Chu CT, et al. In vivo effects of single intra-articular injection of 0.5% bupivacaine on articular cartilage. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:599-608.
 9. Saker MB, Kane RA, Matalon TAS. Factors affecting and techniques to improve needle visualization. *Semin Interv Radiol.* 1997;14:471-5.
 10. Chan YL, Cheng JC, Metreweli C. Sonographic evaluation of hip effusion in children. Improved visualization with the hip in extension and abduction. *Acta Radiol.* 1997;38:867-9.
 11. Robben SG, Lequin MH, Diepstraten AF, den Hollander JC, Entius CA, Meradji M. Anterior joint capsule of the normal hip and in children with transient synovitis: US study with anatomic and histologic correlation. *Radiology.* 1999;210:499-507.
 12. Moss SG, Schweitzer ME, Jacobson JA, et al. Hip joint fluid: detection and distribution at MR imaging and US with cadaveric correlation. *Radiology.* 1998;208:43-8.
 13. Han KY. Painful causes around hip joint and evaluation using ultrasonography. *J Korean Orthop US Soc.* 2009;1:45-52.
 14. Karpinski MR, Piggott H. Greater trochanteric pain syndrome. A report of 15 cases. *J Bone Joint Surg Br.* 1985;67:762-3.

고관절 주변 질환의 진단과 관절보존술

고관절 초음파의 임상적 활용

이경재[✉] • 최정훈

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

고관절 질환의 진단에 있어서 철저한 병력 청취 및 이학적 검사는 무엇보다 중요하며 이후 의심되는 질환의 특성에 따라 여러 가지 영상의학적 진단 기기의 도움을 받을 수 있다. 초음파 검사는 다른 영상 진단 기기에 비하여 상대적으로 비용이 저렴하고 비침습적이며 동적 검사가 가능하다는 장점으로 인해 최근 널리 사용되고 있다. 이에 저자는 고관절의 초음파 검사에 필요한 기본 술기 및 정상 구조물의 영상 소견을 기술하고, 임상에서 흔히 볼 수 있는 대표적인 질환들의 초음파 소견을 살펴보고자 하였다.

색인단어: 고관절, 초음파 검사

접수일 2017년 4월 18일 수정일 2017년 6월 17일 게재확정일 2017년 6월 20일

[✉]책임저자 이경재

41931, 대구시 중구 달성로 56, 계명대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL 053-250-8161, FAX 053-250-7205, E-mail oslee@dsmc.or.kr