

고관절 관절경을 위한 해부학적 관점

건국대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

김성준 · 오광준

서 론

고관절경 수술은 동통성 고관절 환자에 있어 적응증에 따라서는 최소 침습적인 수술로써 관혈적 방법에 비해 장점이 있어 최근 점차적으로 관절경 수술은 보급 발전되고 있다. 그러나 고관절은 체내에서 가장 깊숙이 위치한 관절로 주변의 튼튼한 연부조직과 두꺼운 관절막으로 인해 다른 관절에 비해 관절경을 통한 접근이 용이하지 않기 때문에, 성공적인 고관절경을 위해서는 관절 내 구조물에 대한 관절경적 해부학적 지식에 대한 습득이 우선 필요하다 하겠다.

1. Arthroscopic Anatomy

고관절은 비구와 대퇴 골두가 이루는 관절로 다축성 볼-소켓 형의 활막 관절로 비구입구의 돌레를 따라 치밀한 섬유연골 조직인 비구 순(labrum = fibrocartilaginous ring)이 있어 비구 와(acetabular fossa)를 보다 깊게 만들어 관절의 안정성을 부여한다. 다만, 폐쇄결혼 부위에는 비구 순(labrum)이 없고, 납작한 섬유로 구성된 횡 인대(transverse ligament)가 부착되어 있다.

비구의 체중 부하를 하는 부위는 말발굽 형태로 관절 연골이 덮고 있으며, 체중이 부하되지 않는 중앙 부위(cotyloid fossa)는 연골로 덮여 있지 않으며 깨여 있어 그 안은 섬유탄성 지방체 (fibroelastic fat pad = Pulvinar)로 채워져 있다. 비구쪽의 연골은 전상방 부분이 가장 두껍고, 2/3 구형 형태를 가지는 대퇴 골두 쪽에서는 연골이 전외측 부분이 가장 두꺼운 것으로 되어 있다. Pulvinar에 발생하는 활막염, 비후, 그리고 섬유화 등의 소견은 관절내 병변 유무를 나타내는 소견 ("canary in a coal mine")이 될 수 있다.

비구 순의 평균 너비는 5.3 mm 로 보고되고 있다. 단면은

항상 세모 형태이나, 두께는 달라서 posterosuperior 부분이 더 크고 두껍고, anteroinferior 부분은 얇다. synovium과 연결된 peripheral 부분과 intraarticular 부분으로 나뉜다. 혈관 분포를 보면 슬관절의 연골판과 비슷하여 capsular side가 articular side보다 혈행 공급이 풍부한 것으로 되어 있으며 이를 다시 2 부분으로 나누었을 때 zone IB가 zone IA 보다 더 혈행 공급이 좋은 것으로 알려져 있다(Fig. 1).

비구 순의 기능은 관절내 압력을 2배 이상의 음압으로 유지하면서 관절액을 내부에 유지하는 역할을 하며 (gasket seal effect), 특히 연골내 압력을 고르게 분포(pressure distribution) 시키는 데도 중요한 구조물로 알려져 있다. 비구와의 posteroinferior에서 시작되는 원형인대(ligamentum teres)는 대퇴 골두의 anteromedial 부분에 위치하는 대퇴골 두 와(fovea capitis)에 부착한다. Intracapsular extrasynovial 구조물로서 물리적으로는 관절이 내반시 긴장이 되고 외반시 이완이 된다. 성인에서의 원형인대의 기능은 명확히 알려져 있지 않으나, 관절 안정성 (joint stabilizer), 관절액은 연골 표면에 발라주는 역할 (windshield wiper) 그리고 통증과 위치 감각 (nociception and proprioception)에 기여하는 것으로 알려져 있다(Fig. 2).

고관절의 관절낭(capsule)은 비구 가장자리부터 전방은 전자간선(intertrochanteric line)까지 이르나 후방 쪽은 부착부위가 trochanteric crest의 상방 1 cm 근위부 까지인 경부의 상부 2/3만이 관절낭에 싸여있다. 전방에는 장대퇴 인대(iliofemoral ligament=Y ligament of Bigelow)와 치대퇴인대 (pubofemoral ligament), 후방에는 좌대퇴 인대 (ischiofemoral ligament)가 있어 관절낭을 강화해 준다. 관절낭은 10도 굴곡, 10도 외회전 및 10도 외전된 상태에서 가장 이완되며 이 위치에서 관절강의 용적이 최대이다.

인대성 관절낭(ligamentous capsule) 안의 섬유들 중 길은 층에 위치하여 경부 돌레를 둘러싸는 두꺼워지고 좁아진 부분(thickened circular capsular constriction)을 "zona orbicularis"라고 하는데 주 기능은 관절낭을 수축하는 collar 역할을 하며 대퇴골 두를 비구 내에 유치시키도록 도와주는 역할을 한다. 그러나 고관절경을 시행함에 있어 주변 구획을 관찰할 때 방해 되는 구조물로 작용할 수 있다(Fig. 3).

* Address reprint request to
Kwang-Jun Oh, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine,
KonKuk University Medical Center,
4-12 Hwayang-dong, Gwangjin-gu, Seoul 143-729, Korea
Tel: 82-2-2030-7615, Fax: 82-2-2030-7369
E-mail: damioh@gmail.com

고관절 내 구조물의 위치는 좌측 우측 고관절 모두 횡인대 위치를 6시 방향으로 기준하여 수직 방향의 상부 쪽을 12시 방향으로 정하여 비구의 앞쪽은 3시 그리고 반대쪽을 9시 방향으로 서술하는 것을 원칙으로 하며, 대퇴 경부의 위치도 아래쪽을 6시 방향으로 상부 경부쪽을 12시 방향으로 정하여 시계방향으로 돌아가면서 위치를 기술한다(Fig. 4).

2. Portal Anatomy

고관절경 측면에서 볼 때 비구순(Labrum) 을 경계로 하여 두 개의 구획으로 나눌 수 있다. 하나는 중심 구획(central compartment)으로, 월상연골(lunate cartilage),비구와 (acetabular fossa), 원형인대(ligamentum teres) 및 대퇴골 두의 체중 부하 관절면을 포함하며, 전인을 해야 관찰할 수 있다. 다른 하나는 주변구획(peripheral compartment)으로, 대퇴골두의 하중을 지탱하지 않는 연골과 내측, 전방 및 후외측 활막주름(synovial fold)이 있는 대퇴 경부와 zona

orbicularis를 포함하는 관절낭으로 구성된다. 이 부분은 전인 없이 잘 관찰이 가능하다(Fig. 5).

고관절경 시술에 사용되는 삼입구를 양와위 자세에서 시행하는 경우를 중심으로 기술하면 전인하여 중앙구획(central compartment)을 관찰할 때 기본적으로 사용되는 전방 삼입구(anterior portal), 전외측 삼입구(anterolateral portal) 그리고 후외측 삼입구(posterolateral portal) 등 세 가지가 있으며, 전인하지 않고 주변구획(peripheral compartment)을 관찰할 때 사용되는 보조 삼입구(ancillary portal)가 있다(Fig. 6).

환자를 양와위 자세에서 고관절 경을 시행할 경우 전인에 대한 역방향 힘을 확보하면서 관절간격을 효율적으로 증가시키는 방향을 확보하기 위해 회음부 기둥을 사용하는데 이때 음부 신경의 마비 (neuropraxia of pudendal nerve)의 위험성이 있어 되도록이면 회음부 기둥을 두툼하게 만들어 적용시키는 것이 좋다(Fig. 7).

적당한 전인이 되면 음압에 의해 관절내에 방사선 투과성

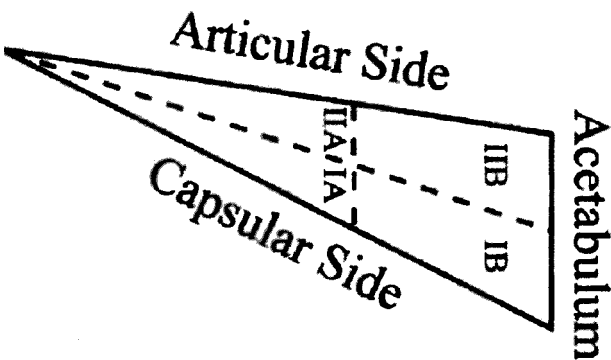


Fig. 1. The articular-side of the labrum is adjacent to the femoral head and the capsular-side of the labrum is adjacent to the periacetabular sulcus. High-power photograph of the anterior-superior labrum in a coronal Spalteholz section

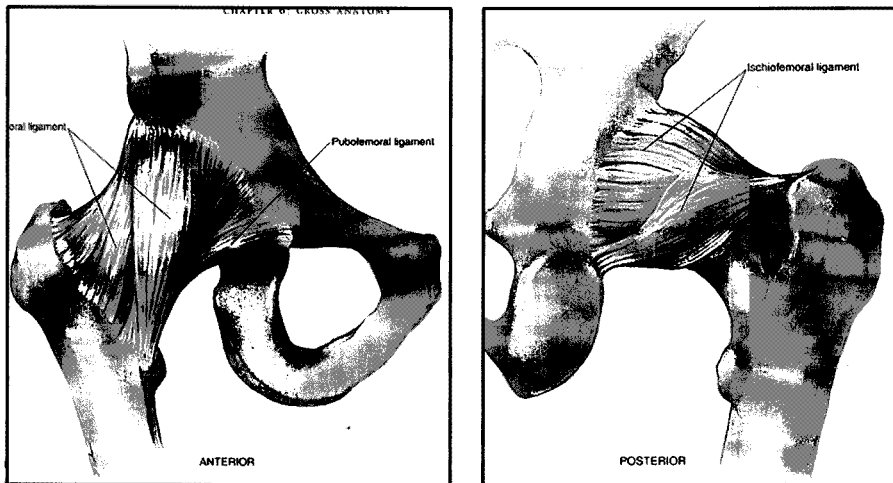


Fig. 2. 전방에는 Y shape의 장대퇴 인대(iliofemoral ligament)와 치대퇴인대(pubofemoral ligament), 후방에는 좌대퇴 인대(ischiofemoral ligament)가 있어 관절낭을 강화해 준다.

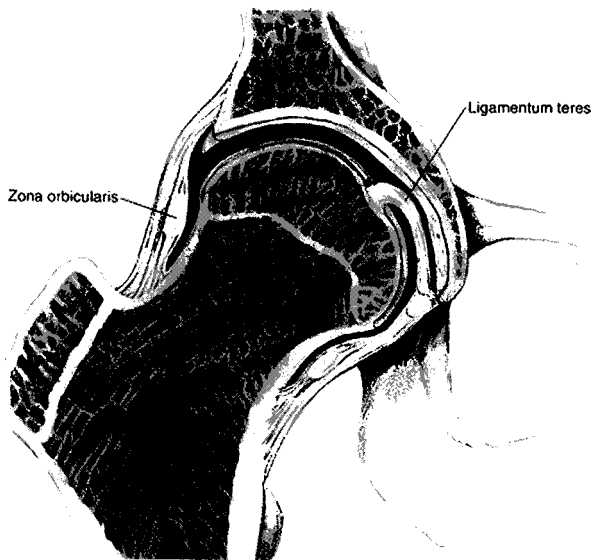


Fig. 3. Zona orbicularis and Ligament Teres

의 sourcil sign을 관찰할 수 있으며 이때 유도철사를 삽입할 때 영상 증폭기 사진에서 관찰되지 않는 비구 순의 두께를 고려하여 손상을 피할 수 있도록 유의해야 한다. 견인력은 25~100lb 정도로 되어 있으나 일반적으로 관절경 기구의 2배 정도 또는 최소 10 mm~15 mm 이상의 공간을 확보해야 한다(Fig. 8).

고관절을 40~50도 정도 굴곡시키면 전방 관절낭과 장대퇴 인대를 충분히 이완되면서 관절 내 용적을 증가시킬 수 있다. 이때 전방 삽입구와 전외측 삽입구의 중간지점의 근위 및 원위 연장선상 어느 곳에도 보조 삽입구를 형성할 수 있는 것으로 되어 있다. 영상 증폭기(image intensifier)를 보면서 16-gauge 척수 천자침(spinal needle)을 보조 삽입구에서 대퇴 경부 중앙부에 삽입하여 관절낭을 뚫은 것을 확인하고 적당량의 생리식염수를 주입한다(Fig. 9).

유도철사(guide wire)를 천자침 내로 통과시켜 관절낭의 내측까지 진입시키고 천자침을 뺀 뒤 cannulated obtura-

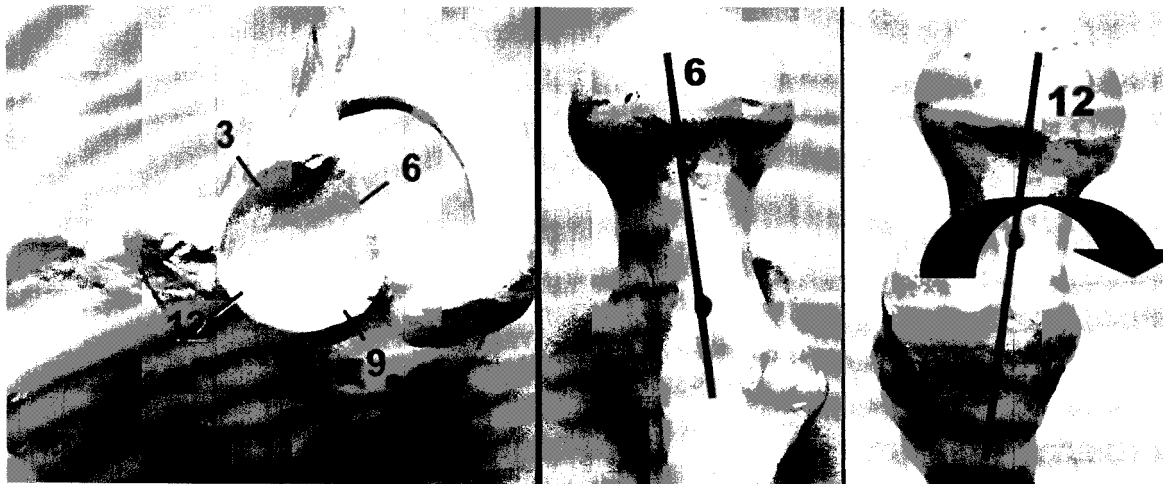


Fig. 4. the acetabular face, with 6 o'clock defined as the middle of the transverse acetabular ligament and 12 o'clock directly opposite the transverse acetabular ligament. The 6-o'clock position of the femur, and the 12-o'clock position of the femur

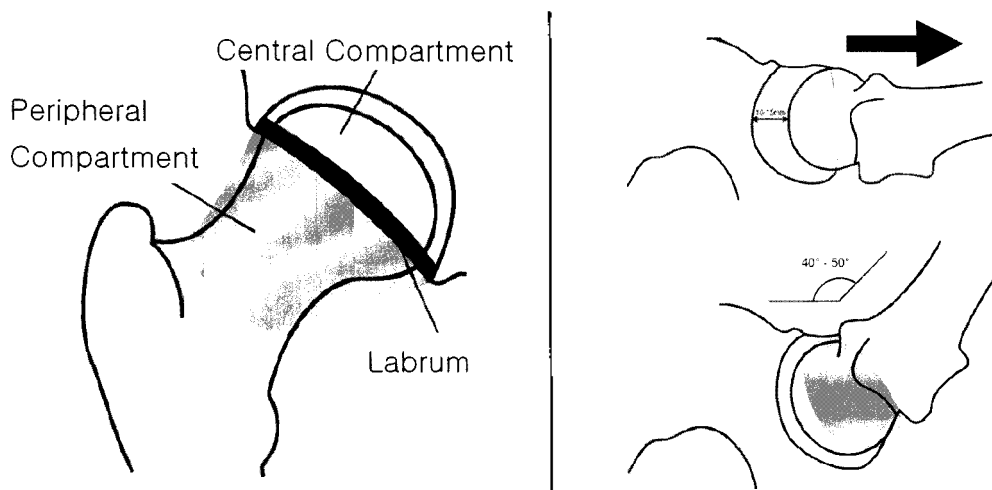


Fig. 5. central compartment and peripheral compartment

tor를 관절낭 안으로 집어넣고 이를 이용해 관절경을 삽입하면 된다. 다른 방법은 전측방 삽입구를 통해서 고관절의 견인을 풀면서 굴곡시키면서 주변 구획으로 접근할 수도 있다 (Fig. 10).

고관절은 비구순 안쪽의 압력이 바깥쪽과 비교해서 거의 2배 정도 높기 때문에 전인을 통해 생리 식염수나 공기를 주입

하지 않고서는 고관절의 충분한 확장을 얻기 힘들다. 사용되는 생리 식염수에 의한 연부조직 종창을 예방하기 위해서 주입되는 주입 압력을 70 mmHg 이하로 유지하는 것이 좋으며 일반적으로 30도와 70도 관절경이 사용될 수 있으며 중앙 구획을 관찰할 때는 70도 관절경이 주변구획을 관찰할 때는 30도 관절경이 주로 사용된다. 전인 방법을 이용하여 중앙 구획

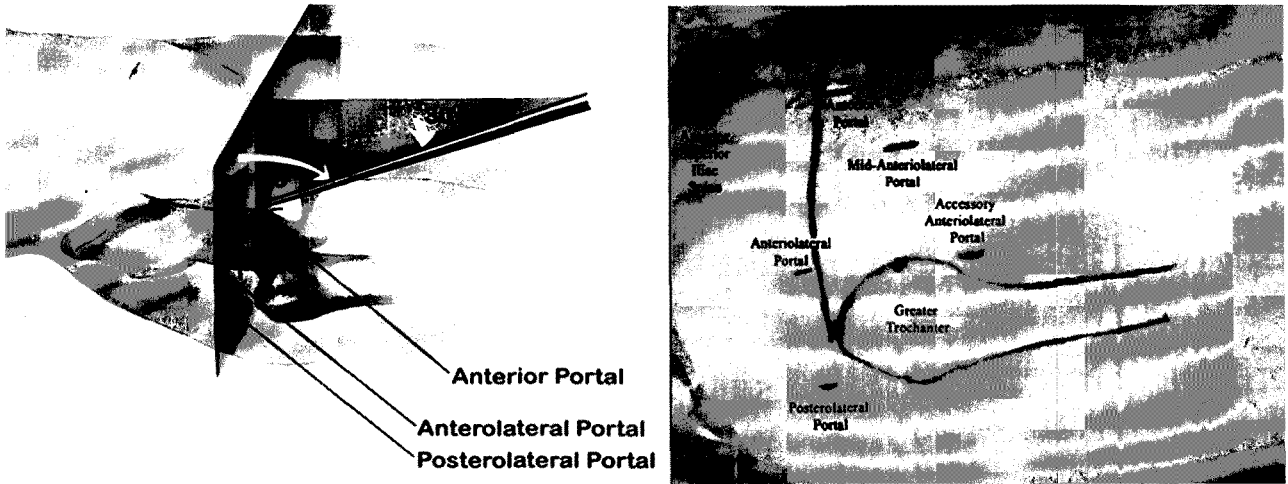


Fig. 6. Basic 3 portal (Anterior, Posterolateral, and Anterolateral Portal) and Modified Anterolateral Portal (Mid-Anterolateral and Accessory Anterolateral Portal)

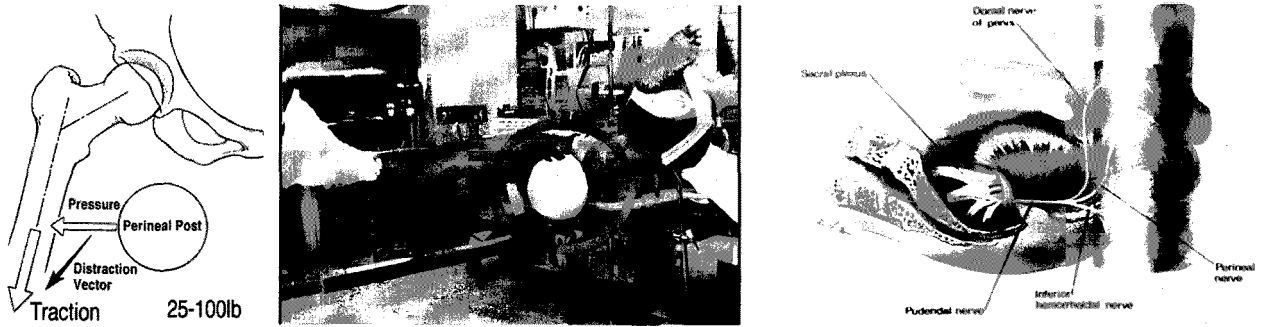


Fig. 7. Perineal Post to prevent the neuropraxia of Pudendal nerve

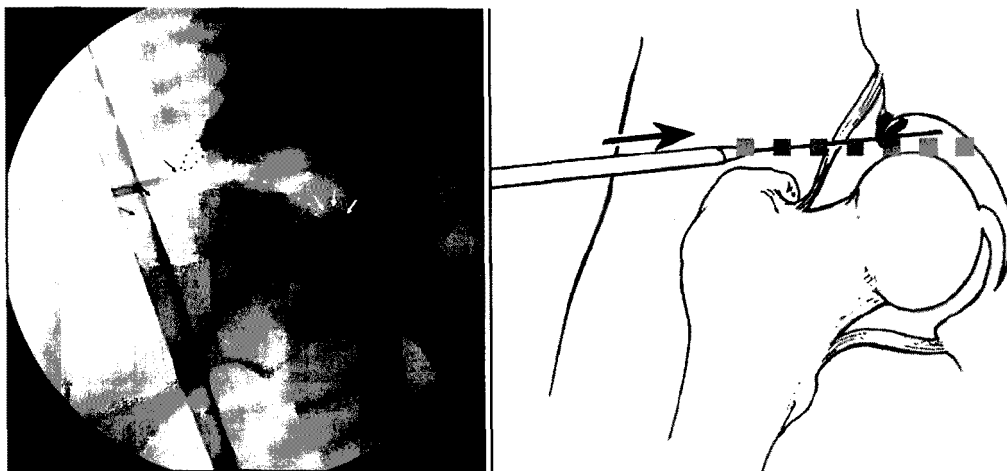


Fig. 8. sourcil sign and iatrogenic labral injury

을 먼저 관찰한 후에 비견인 방법으로 주변구획에 접근하는 것이 통상적인 방법이다.

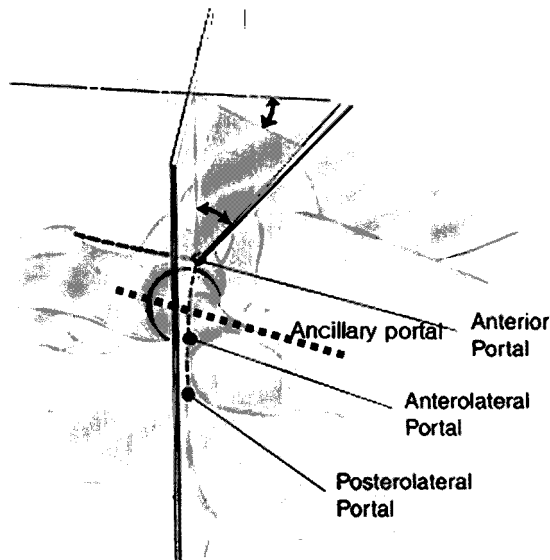
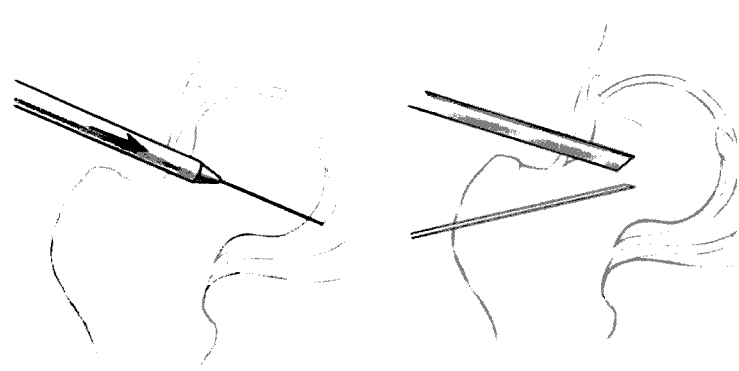


Fig. 9. Midline between anterior portal and anterolateral portal for ancillary Portal



Fig. 10. Access of peripheral compartment



1) 전방 삽입구

(Arthroscopic view from anterior portal)

전상 장골근(ASIS)에서 내린 수직선과 대전자 상단을 지나 는 수평선이 만나는 지점으로, 보통 전상장골근에서 원위부로 평균 6.3 cm에 위치한다. 정중선(midline)과 30도, 수평면과 45도 각도를 이루면서 내측, 후방을 향하여 삽입한다. 봉궁근(sartorius)과 대퇴직근(rectus femoris)을 통과하여 전방 관절낭을 뚫고 지난다. 외측 대퇴 표재신경(lateral femoral cutaneous nerve)이 전방 삽입구 부근에서 3개 이상의 분지로 나뉘므로 손상에 조심해야 한다. 또한 외측 회선동맥의 상행 분지(ascending branch of lateral circumflex femoral artery)가 전방 삽입구가 관절낭을 통과하는 부위에서 대략 3.7 cm에 위치하고 있어 주의를 요한다(Fig. 11).

전방 삽입구를 통해 잘 관찰되는 구조물들은 대퇴 경부의 전방부, 비구 순의 외측(lateral labrum)과 비구 외측 벽(lateral wall)이 있으며, 관절경을 하내측(inferomedial)으로 향하면 전방 비구 순의 하부, 횡 인대(TAL), 원형인대(LT)를 볼 수 있다. 70도 관절경은 전방 비구순이나 비구에 생긴 병변을 관찰하는데 필수적이다(Fig. 12).

2) 전외측 삽입구

(Arthroscopic view from anterolateral portal)

대전자부 상단(superior margin)의 전연(anterior bor-

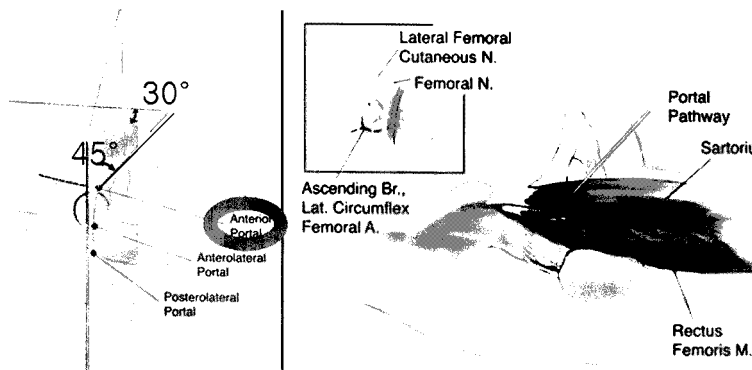


Fig. 11. anterior portal and lateral femoral cutaneous nerve

der)에 바로 위치하며, 가장 안전한 부위이기 때문에 양와위에서 고관절경 시술 시 처음에 정확하고 쉽게 도달하는 삼입구이다. 중둔근을 뚫고 관절낭의 외측을 관통한다. 상둔신경의 원위 분지(inferior branch of superior gluteal nerve)가 이 삼입구에서 평균 4.4 cm 떨어져 있어 손상을 주의해야 한다(Fig. 13).

Cotyloid 와의 중심부에서 허부를 걸쳐 비구의 외측 모서리의 관찰이 용이하며, 유리체가 잘 이동하는 부위를 포함해서, 대퇴골 두 관절면의 일부(FH), 비구 관절면의 전벽(AW) 그리고 비구 순의 전방(AL)을 관찰할 수 있다(Fig. 14). 전외측 삼입구를 통해 관절내부를 관찰할 때 대퇴 골두 와 비구순에 의해 형성되는 전방 삼각 지역 (anterior triangle)을 확인하고 이 부위를 통해 전방 삼입구가 형성되도록 한다(Fig. 15).

3) 후외측 삼입구

(Arthroscopic view from posterolateral portal)

대부분의 관절내 병변이 전방에 존재하므로 후외측 삼입구

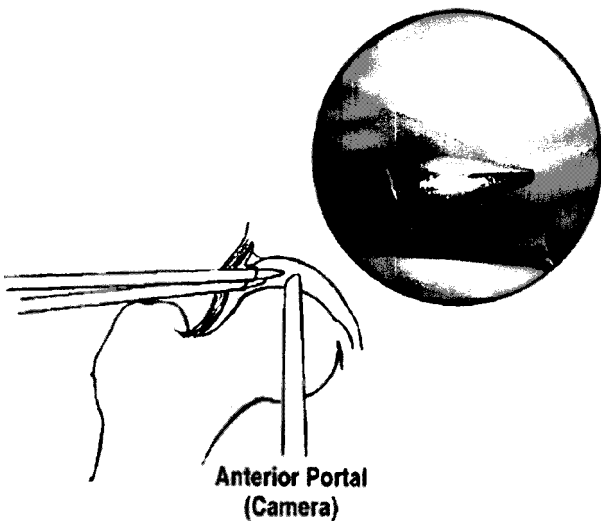


Fig. 12. view from the anterior portal

를 이용하는 경우가 드물며, 보통 때는 주로 관절액의 배수로 이용된다. 대전지부 상단의 후연(posterior margin)에 위치하며, 중둔근(gluteus medius), 소둔근(gluteus minimus)을 뚫고 외측 관절낭을 통과하는데, 이상근건(piriformis-tendon)의 전방, 상방으로 지나간다. 좌골신경의 손상을 주의해야 하며 하지를 내회전시켜 중립위에서 삼입구를 형성하도록 한다(Fig. 16). 이 삼입구로는 대퇴골 두 관절면의 일부 (FH), 비구 관절면의 후벽(PW) 그리고 비구 순의 후방 (PL)을 볼 수 있다. 비구와(acetabular fossa)와 원형인대(LT)는 위 세 개의 삼입구 중 어느 것으로도 관찰 가능하다(Fig. 17).

4) 보조 삼입구(ancillary portal)

보조 삼입구를 통해 관절경을 대퇴 경부의 전방 표면에 위치시키면, 처음에 관찰되는 구조물로 대퇴 경부의 전방 및 내측, 내측의 활막 주름(medial synovial fold), 대퇴 겨움의 전내측 표면과 zona orbicularis (ZO)의 전내측 부위를 관찰 할 수 있다. Zona orbicularis는 대퇴 경부 중앙부를 좁게 하기 때문에 관절경이 근위부에서 경부 기저부로의 이동을 방해하기도 한다. medial synovial fold는 하내측에서 항상 보이며, 이는 근위부의 대퇴 골두의 내측면에서 원위부의 소전자부까지 이어져 있는 매우 유용한 표지자로서 대퇴 경부의 전내측(FN)을 확인할 수 있다. 관절경을 근위부 중앙구획 쪽으로 향하게 하면 대퇴골두 전방 관절면(FH)과 전방 비구 순의 대부분(AL)이 보이고 capsule의 근위부가 acetabular margin 위로 5~6 mm에 위치하여 비구 순 주변으로 관절낭 주름(capsular reflection=CR, perilabral recess)라고 불리는 조그만 공간이 존재한다(Fig. 18).

요 약

고관절경을 시행하는 집도의사는 관절경을 통해 관찰되는 정상 고관절의 해부학적 구조물에 대한 정확한 지식과 삼입구 위치에 대한 숙지를 통해 환자의 증상과 비정상 관절경 소견을 임상적으로 연관 시키는 것이 중요하며, 적절한 환자의

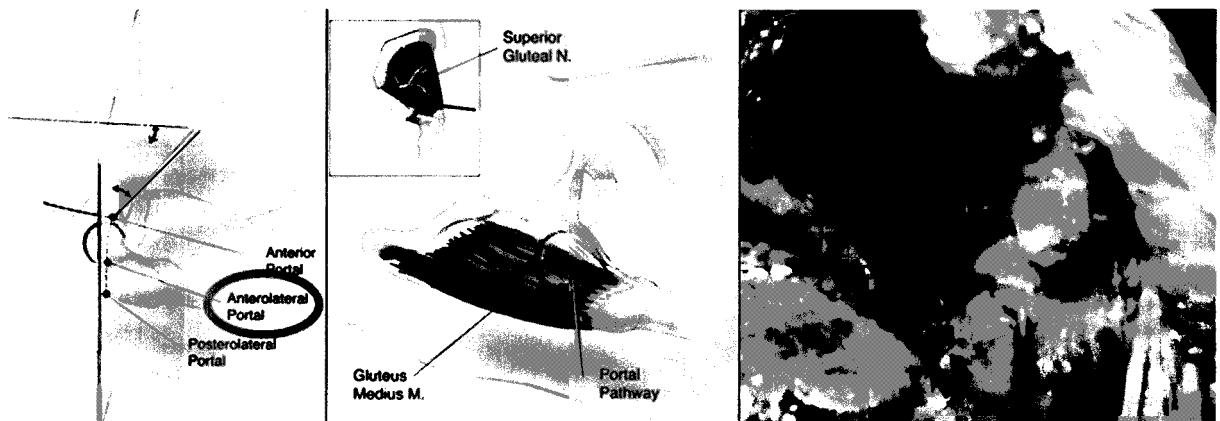


Fig. 13. Anterolateral portal and superior gluteal nerve

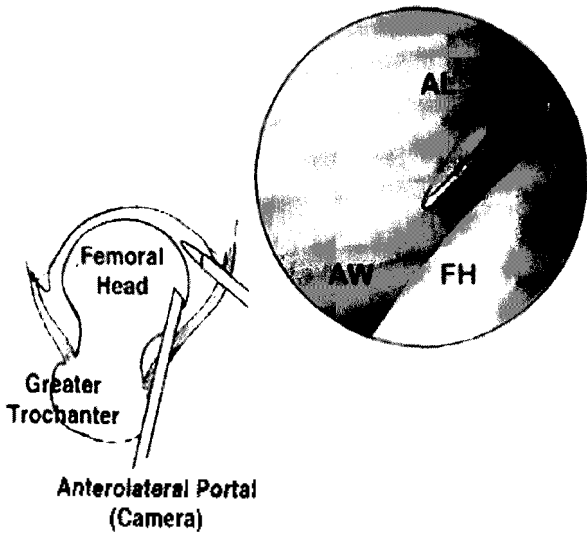


Fig. 14. view from anterolateral portal

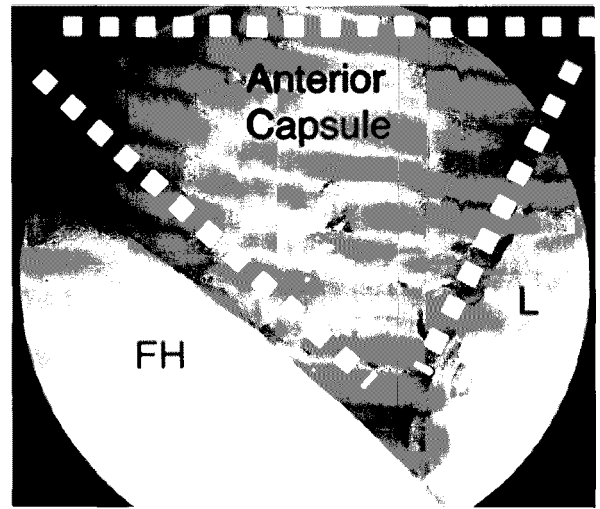


Fig. 15. triangle (formed by femoral head and labrum) from anterolateral portal view

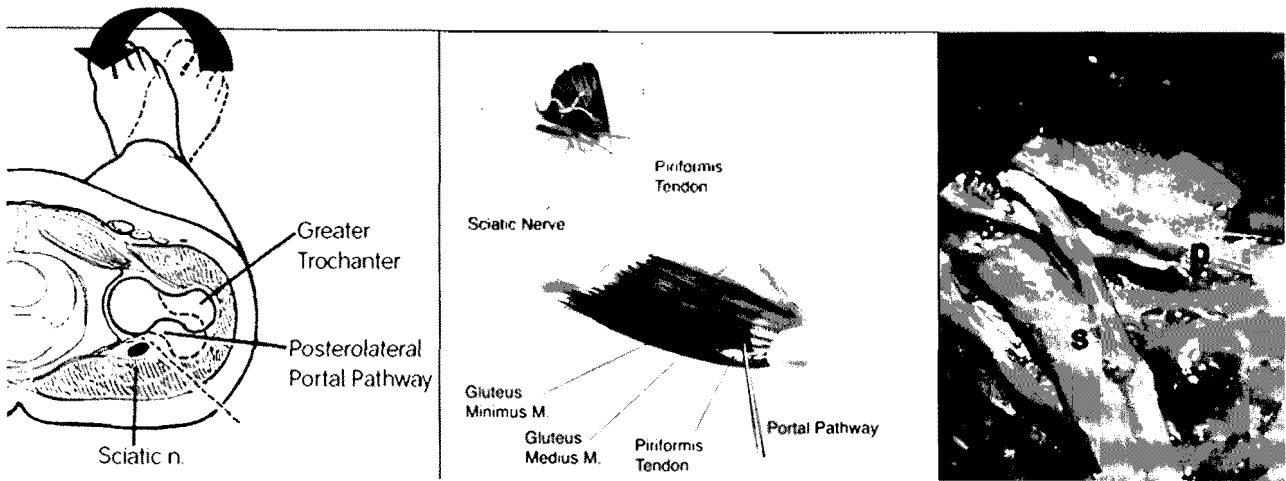


Fig. 16. posterolateral portal and sciatic nerve

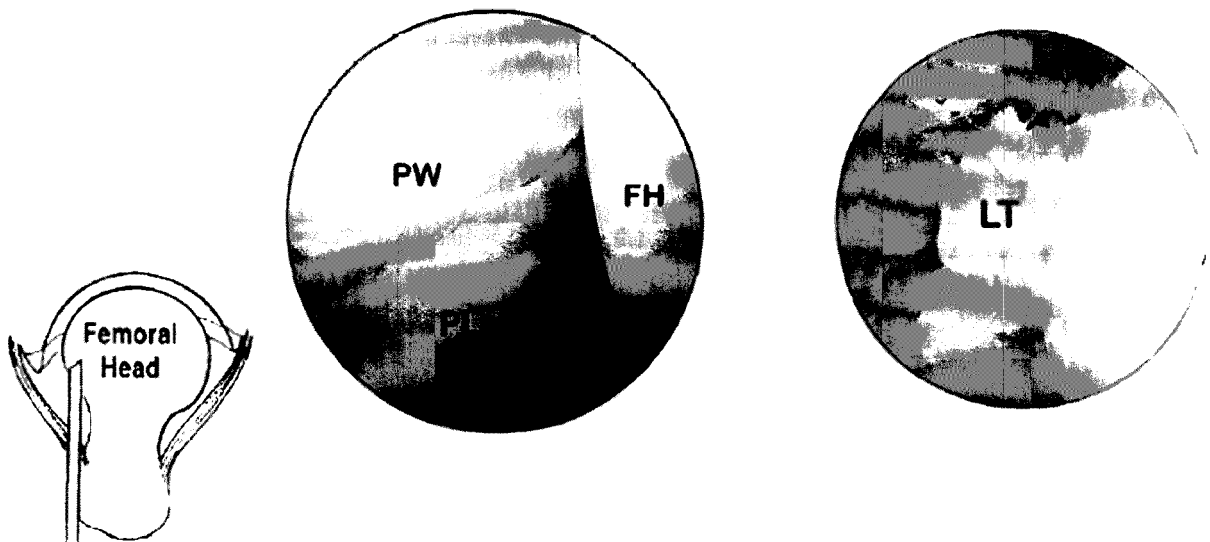


Fig. 17. view from posterolateral portal

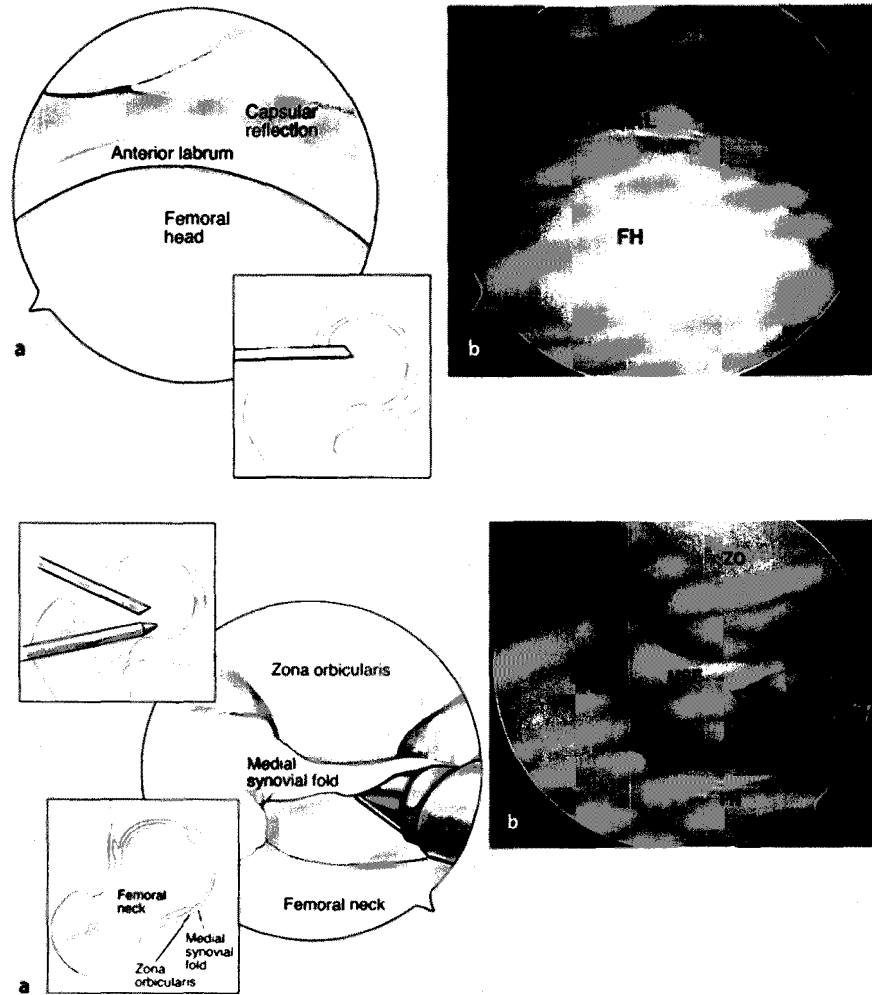


Fig. 18. Peripheral compartment form view through the ancillary portal
(femoral head, capsule, anterior labrum, zona orbicularis, medial synovial fold and femoral neck)

선택과 고관절경의 술기에 대한 항상성을 유지할 수 있어야 최소 침습적인 술기의 장점을 가지고 있는 고관절경의 만족할 만한 치료 결과를 기대할 수 있다.

REFERENCES

- 1) Byrd JWT, Pappas JN, Pedley MJ: Hip arthroscopy: An anatomic study of portal placement and relationship to the extra-articular structures. *Arthroscopy*, 11: 418-423, 1995.
- 2) Byrd JW: *Operative Hip Arthroscopy*. 2nd ed. Springer:100-160, 2004.
- 3) Byrd JWT: The supine position, in Byrd JWT(ed): *Operative Hip Arthroscopy*. New York, Thieme, pp 123-138, 1998.
- 4) Dienst M, Goedde S, Seil R, et al: Hip arthroscopy without traction: In vivo anatomy of the peripheral hip joint cavity. *Arthroscopy*, 17:924-931, 2001.
- 5) Dorfmann H and Boyer T: Arthroscopy of the hip: 12 years of experience. *Arthroscopy*, 15:67-72, 1999.
- 6) Dorfmann H and Boyer T: Hip Arthroscopy utilizing the supine position. *Arthroscopy*, 12:264-267, 1996.
- 7) Dvorak M, Duncan CP, Day B: Arthroscopic anatomy of the hip. *Arthroscopy*, 6:264-273, 1990.
- 8) Eriksson E, Arvidsson I and Arvidsson H: Diagnostic and operative arthroscopy of the hip. *Orthopedics*, 9: 169-176, 1986.
- 9) Glick J: Hip Arthroscopy. In McGinty J (ed). *Operative Arthroscopy*. New York, Raven Press, 634-676, 1991.
- 10) Hwang DS, Kim YM: Clinical application of hip arthroscopy in degenerative. *J Kor Orthop Asso*, 38: 700-704, 2003.
- 11) Hollinshead WH: *Anatomy for Surgeon*. 3rd ed. Harper & Row: 646-655, 1982.
- 12) Johnson LL: Hip Joint In: Johnson LL (ed). *Diagnostic and surgical Arthroscopy: The Knee and other Joints*, 2nd ed. St Louis: Morby, 405-411, 1985.
- 13) Keene GS and Villar RN: Arthroscopic anatomy of the hip. AN in vivo study. *Arthroscopy*, 10:392-399, 1994.

- 14) **McCarthy J, Day B and Busconi B:** Hip arthroscopy: Applications and technique. *J am Acad Orthop Surg*, 3:115-122, 1995.
- 15) **McCarthy J, Wardell S and Mason J:** arthroscopy of the hip. In Callaghan J, Rubash H, Rorabeck C (eds). *The Adult Hip*. Vol I. Philadelphia, Lippincott-Raven 721-736, 1998.
- 16) **McCarthy JC and Bouconi B:** The role of hip arthroscopy in the diagnosis and treatment of hip disease. *Orthopedics*, 18:753-756, 1995.
- 17) **Petersilge CA, Haque Ma, Petersilge WJ, Lewin Js, Lieberman JM and Buly R:** Acetabular labral tears. Evaluation with MR arthrography. *Radiology*, 200:231-235, 1996.