

고관절의 해부학

남 광우, 김 상림

제주대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

Abstract

Anatomy of the Hip

Kwang Woo Nam, Sang-Rim Kim

Department of Orthopedic Surgery, Jeju National University School of Medicine, Jeju, Korea

The hip is a large ball-and socket synovial joint allowing wide-range of motion. It plays an important role as an axial weight-bearing joint associated with standing, walking, and running. Physicians must understand the anatomy of the hip to assess and to treat the patients with hip problems. (J Med Life Sci 2009;7:220-222)

Key Words : Hip, Anatomy, Joint

서 론

인체의 관절 중 견관절에 이어 두 번째로 운동 범위가 큰 고관절은, 비구와 대퇴골 근위부로 이루어지고 체중 부하와 체중 전달의 기능상 관절의 운동 범위보다는 관절의 안정성이 더 중요한, 다축성(multiaxial)의 볼-소켓 형의 활막 관절(ball and socket synovial joint)이다. 관절의 안정성은 구형의 대퇴골 두가 컵 모양의 비구에 밀접하게 맞는 것이 주요 인자이고 관절 막과 육중한 근육들에 보강된 강한 인대들이 보조인자로 작용한다. 이 모든 것들이 지방 완충층(adipose cushion)과 함께 관절운동 및 보행 시 조화로운 협동작용에 필수적이다. 수많은 작은 손상과 반복되는 상해에도 고관절은 인구의 65%에서는 70년 이상 효과적이고 안락한 부하관절(bearing) 역할을 수행한다. 체중의 3배에서 5배에 이르는 수년간의 무거운 하중에도 고관절은 놀랄만한 수동 및 능동 관절 운동 범위로 정적인 평형을 유지한다. 정상 고관절의 해부학에 대한 이해는 환자의 평가뿐만 아니라 수술적 치료에 필요 불가결한 전제조건이다.

해부학

1. 골화(Osseous anatomy)

1) 비구(Acetabulum)

반구형인 비구의 상방 2/5는 장골(ilium), 하외측 2/5는 좌골

(ischium), 하내측 1/5은 치골(pubis)로 각각 이루어져 있다. 비구의 입구는 전하방을 향하고 있는데 전방으로는 약 10도, 하방으로는 약 45도 기울어져 있고, 이 입구의 둘레를 따라 치밀한 섬유연골 조직인 비구 순(acetabular labrum)이 있어 비구와 (acetabular fossa)를 보다 깊게 만들어 관절의 안정성을 높여 주는데 후상방부에 가장 잘 발달되어 있다. 좌골 및 치골의 일차 골화 중심(primary ossification center)은 비구를 중심으로 상당히 떨어져 있어 비구 골격의 대부분의 연골 상태이다. 성장하면서 이들 일차 골화 중심에서 소위 Y자 형의 삼방 연골(triradiate cartilage)을 중심으로 만나게 되고, 이 삼방 연골에서 생기는 이차 골화 중심(secondary ossification center)에서 골화가 끝나는 18-20세경에 비로소 비구를 이루는 장골, 좌골, 치골 간에 골 유합이 일어나게 된다. 비구 중 체중 부하를 하는 부위는 말발굽 형태로 관절 연골이 덮고 있는데 연골은 중앙이 얇고 비구순 쪽으로 갈수록 두껍다. 중앙의 체중을 부하하지 않는 부위는 섬유탄성 지방체(fibroelastic fat pad)로 채워져 있으며, 그 하단의 비구 절흔(acetabular notch)으로부터 원형인대(round ligament) 혹은 ligamentum teres)가 기시하여 대퇴골 두 와(fovea capitis)에 부착한다.

2) 대퇴골 근위부(Proximal Femur)

대퇴골 근위부의 중요 해부 구조로는 대퇴골 두(femoral head), 대퇴 경부(femoral neck), 대 전자(greater trochanter) 및 소 전자(lesser trochanter)가 있다. 구형의 대퇴골 두에는 생후 4-6개월에 이차 골화 중심이 나타나는데, 관절 연골에 덮여 있는 부분이 구의 2/3정도에 해당한다. 골두의 관절 연골은 비구와는 달리 중앙이 두껍고 가장자리로 갈수록 얇아진다. 골두는 전체가 골단(epiphysis)으로 이루어진 것이 아니고, 하내측 일부는 골간단(metaphysis)에 의해 이루어진다. 대퇴 경부는 골두

Address for correspondence : Kwang Woo Nam
Department of Orthopedic Surgery, Jeju National University School of Medicine, 66 Jeju-daehakno, 690-756, Jeju, Korea
E-mail : kanguking@naver.com

직경의 약 65% 정도 밖에 되지 않아 고관절의 넓은 운동 범위가 가능하게 하는데 상하 직경이 전후 직경보다 길다. 따라서 골두는 모든 방향에서 경부보다 두드러져 나와 있는데 특히 후방으로 심하다. 또한 대 전자의 경우도 경부에 비해 주로 후방으로 두드러져 있기 때문에 경부의 횡단면의 축은 전방이 볼록한 곡선으로 보인다. 경부와 대전자의 이런 형태학적 특징은 임상적으로 경부 내로 고정물을 삽입할 때 고려되어야 한다. 견인 골단(traction epiphysis)인 대 전자와 소 전자에는, 각각 4세와 13-14세에 이차 골화 중심이 나타나며, 사춘기 이후에 대퇴골 간부 및 경부와 소 전자, 대 전자, 골두의 순으로 유합되는데, 골두의 경우 20세 이후에야 유합이 끝난다. 대퇴골 경부의 중심축과 간부의 중심축이 이루는 경간 각(neck shaft angle)은 출생 시 140-155도에서 점차 감소하여 성인의 경우 평균 125도 정도이다. 경부가 대퇴내, 외과(medial and lateral condyle)를 연결하는 관상 선(coronal line)에 대해 전방으로 뒤틀린 정도를 나타내는 전경사각(anteversion)은, 출생 시에 평균 30도이던 것이 서서히 감소하여 성인이 되면 평균 15도 정도가 된다. 대퇴골 근위부 골수강 내의 골 소주는 독특한 구조를 하고 있는데, 제1, 제2(primary and secondary) 압박 골 소주(compression trabeculae), 제1, 제2 인장 골 소주(tension trabeculae), 대전자 골 소주(greater trochanteric trabeculae)가 그것이다. 이 중 제1 압박 골 소주, 제1 인장 골 소주 및 제2 압박 골 소주에 의해 이루어지고 삼각형을 Ward 삼각(Ward's triangle)이라 하고, 제1 압박 골 소주, 제1 인장 골 소주 및 골두의 연결골이 이루는 삼각형을 Babcock 삼각(Babcock's triangle)이라 부른다. 최근 문헌에서 대퇴골 경부의 내측 원위부 피질골이 대퇴 거(calcar femorale)로 잘 못 지칭되는 경우가 있는데 1874년 Merkel에 의해 처음 기술된 바 있는 대퇴 거는, 대퇴골 골수강 내에서 소 전자 바로 전방의 대퇴골 내측 피질 골로부터 시작하여 대퇴골 경부 후방 피질골을 향하여 관상 면으로 펼쳐 있는, 박판(laminated)형의 피질 골판이다.

2. 관절 막(Articular capsule)

고관절의 관절 막은, 비구 가장자리로부터 대퇴 경부 하단까지 펼쳐 있는데, 전방의 경우 전자간선(intertrochanteric line)까지 이르나, 후방의 경우 경부의 상 2/3 정도만 관절 막에 덮여 있다. 따라서 경부 기저부의 후면은 관절 막 밖에 위치한다. 대퇴골 부착 부위로부터 일부 관절막 섬유가 다시 상방으로 연장되어 진행하여 대퇴골 두의 관절 연골 직 하부까지 대퇴 경부를 싸고 있는데 이를 지대(retinaculum)라 하며, 이 속으로 지대 동맥(retinacular artery)이 대퇴 경부를 따라 올라간다. 지대는 대퇴 경부의 골막에 해당하나 일반적인 골막과는 달리 형성층(cambium layer)이 없다. 관절 막은 장대퇴(iliofemoral), 치대퇴(pubofemoral), 좌대퇴(ischiofemoral) 인대에 의해 덮여 강화되어 있어, 운동 범위의 제한은 거의 없이 관절의 안정성에 커다란 기여를 한다. 이 중 장대퇴 인대는 특히 강력하고 Y자를 거꾸로 세워 놓은 모양을 하고 있어 Bigelow의 Y 인대라고 불린다. 관절막은 10° 굴곡, 10° 외 회전 및 10° 외 회전된 상태에서 가장 이

완되며 이 위치에서 관절 강의 용적이 가장 크다.

3. 대퇴골 두의 혈행

대퇴골 두의 주된 혈액 공급은 지대 동맥(retinacular artery)들에 의한다. 대퇴 경부 기저부의 둘레에는 관절 막 밖으로 혈관 문합 망(vascular anastomotic network)인 관절막외 동맥 고리(extracapsular arterial ring)가 있다. 이 혈관 고리의 후방 및 내외측 부위는 내측 대퇴 회선 동맥(medial femoral circumflex artery)의 분지에 의해, 전방 부위는 외측 대퇴 회선 동맥(lateral femoral circumflex artery)의 분지에 의해 주로 형성되며 상,하 둔 동맥(superior, inferior gluteal artery) 및 제 1 천공 동맥(first perforating artery)으로부터 일부 혈액 공급을 받는다. 이 혈관 고리로부터 지대 동맥이 기시되어 관절 막을 뚫고 들어가, 지대 속으로 경부를 따라 올라가면서 골간단 및 골단 분지(metaphyseal, epiphyseal branch)로 나뉘어 각각 골두와 경부에 혈액을 공급한다. 이들 골간단 및 골단 분지들은 뼈 속으로 뚫고 들어가기 직전에, 골두 직하의 관절 연골 가장자리에서 다시 고리 모양의 문합망인 활액막하 관절막내 동맥 고리(subsynovial intracapsular arterial ring)를 형성한다. 여러 개의 지대 동맥 중 경부의 후방 특히 후상방에 있는 지대 동맥이 대퇴골 두의 가장 중요한 혈액 공급원이다. 대퇴골 두는 이외에 폐쇄 동맥 혹은 내측 대퇴 회선 동맥에서 기시하는 원형 인대 동맥(ligamentum teres artery)이나 대퇴간부에서 들어오는 영양 동맥(nutrient artery)으로부터 약간의 혈액을 공급받는다. 그러나 원형 인대 동맥은 항상 존재하는 것은 아니며 영양 동맥은 골단판이 존재하고 있는 소아기에는 골단에 혈액 공급을 하지 못한다. Trueta는 골두를 공급하는 혈관을 담당 영역에 따라 내측 및 외측 골단 동맥(medial, lateral epiphyseal artery)으로 구별했다. 외측 골단 동맥은 지대 동맥으로부터의 골단 분지에, 내측 골단 동맥은 원형 인대 동맥에 해당하는 데, 내측 골단 동맥의 영역은 매우 좁으며 존재하지 않는 경우도 있다.

4. 근육

고관절의 주된 굴곡근은 장요근(iliopsoas)이며 봉공근(sartorius), 출상근(pectineus), 대퇴 직근(rectus femoris) 및 장, 단 및 대 내전근(adductor longus, brevis, magnus)들도 일부 굴곡근 역할을 한다. 신전은 대 둔근(gluteus maximus), 대 내전근 중 좌골 조면(ischial tuberosity)에서 기시하는 부분 및 슬와부 근육 군(hamstring muscles)에 의하는데 이중 슬와부 근육 군은 슬관절의 위치에 따라 고관절 신전력이 달라진다. 내전은 주로 장, 단 및 대 내전근(adductor longus, brevis, magnus), 박근(gracilis), 출상근(pectineus)에 의한다. 주요 외전근으로는 중 둔근(gluteus medius), 소 둔근(gluteus minimus)과 대퇴 근막 장근(tensor fascia lata)이 있으며, 이들은 모두 상둔 신경(superior gluteal nerve)의 지배를 받는다. 주된 외 회전 근으로는 대 둔근과 이상근(piriformis), 내 폐쇄근(obturator internus) 등의 단 외 회전 근군(short external rotators)이 있으며, 내 회

전에는 중둔근과 소둔근의 전방 부분과 대퇴근막 장근이 주로 작용하는데, 특히 고관절이 굴곡된 경우 내회전근으로서의 작용이 크다.

결론

질병이 있는 고관절이나 정상 고관절을 가진 환자의 임상적 평가 및 이학적 검사와 방사선적 검사 등 모든 진단학적 검사에서 뿐만 아니라 인공관절 치환술 등을 위한 수술적 접근 및 치료에 있어서도 정성 고관절의 해부를 정확하게 이해하는 것은 무엇보다 중요하며 반드시 숙지하고 있어야 할 것이다.

참고 문헌

- 1) Kim YM, Kwak BM. Biomechanics for Orthopaedic Surgeons. 1st ed. Youngmoon Publishers, 1991.
- 2) Suk SI, Lee CK. Orthopaedics. 6th Ed. The Korean Orthopaedic Association, Choishin Medical Co. 2006.
- 3) Bergmann G, Graichen F, Rohlmann A. Hip joint loading during walking and running measured in two patients. J Biomech 1993; 26(8):969-90.
- 4) Brand RA, Crowninshield RD. The effect of cane use on hip contact force. Clin Orthop 1980;147:181-4.
- 5) Clemente CD : Gray's Anatomy, 30th Am. ed. Lea & Febiger Co. 1986.
- 6) Cochran GVB : A Primer of Orthopaedic Biomechanics. Churchill Livingstone Co. 1982.
- 7) Hollinshead WH : Anatomy for Surgeons, 3rd ed. Harper & Row Co. 1982.
- 8) Pauwels F : Biomechanics of the Normal and Diseased Hip. Springer-Verlag Co. 1976.
- 9) Steinberg ME : The Hip and Its Disorders. W.B. Saunders Co. 1991.