

Leg Length Discrepancy after Total Hip Arthroplasty

Won Ro Park, MD, Kyu Pill Moon, MD, Kuen Tak Suh, MD

Department of Orthopedic Surgery, Pusan National University School of Medicine, Yangsan, Korea

Restoration of the hip biomechanics, including the femoral offset and leg length, are the desired goals when performing total hip arthroplasty. A leg length discrepancy following total hip arthroplasty is a significant source of back pain and sciatica, gait disorders, general dissatisfaction and dislocation. Significant lengthening of the leg can be a risk factor for nerve injury and it is a relatively common cause of litigation. There is a fundamental inter-relationship between leg length and stability when performing hip arthroplasty. There are a multitude of situations in which achieving both stability and perfectly equal leg lengths is simply not possible. Stability is the primary objective, and the surgeon may need to sacrifice leg length equality on the altar of stability. Although a leg length discrepancy cannot be eliminated after hip arthroplasty, it can be minimized through a series of steps, including a physical examination, radiographic evaluation, preoperative templating and intraoperative confirmation of the preoperative plan.

Key Words: Leg length discrepancy, Total hip arthroplasty

서 론

고관절 전치환술의 목적은 통증을 완화하고 고관절의 기능과 안정성을 회복하며 하지 길이를 반대편과 일치하도록 하는 것이다. 그러나, 일반적으로 통증 완화와 고관절의 안정성을 증가시키는 것이 하지 길이를 회복하는 것보다 중요하며 하지 길이와 안정성 사이에서 어려운 줄을 걸어야 하는 상황에 흔히 직면하게 되는데, 대개는 안정적인 고관절의 재건을 위해서 하지 길이의 연장을 택하게 된다¹⁾.

여러 보고들에 의하면 고관절 전치환술 후 하지 길이 차

이는 1~15.9 mm로 다양하게 나타내고 있다²⁻¹⁰⁾. 6~32%의 환자들이 하지 길이 차이를 인지할 수 있다고 보고하고 있는데^{3,11)}, 대개 10 mm 이상의 하지 길이 단축이나 6 mm 이상의 하지 길이 연장이 있는 경우에 환자들이 하지 길이 차이를 인지할 수 있다고 한다⁶⁾. 하지 길이 차이로 인한 불만족스러운 임상 결과는 고관절 전치환술 이후의 가장 흔한 소송의 원인이 되고 있다.

고관절 전치환술 후의 하지 길이 차이는 좌골 신경, 대퇴 신경, 비골 신경의 손상, 요통, 그리고 파행을 초래할 수 있다. 신경 손상은 하지 부동과 관련된 가장 심각한 합병증이다. 신경 손상은 일차 고관절 전치환술의 경우 1%, 재치환술의 경우는 6% 정도로 보고되고 있으며, 여성에서 더 흔히 발생하는 것으로 알려져 있다¹²⁻¹⁴⁾. 경도나 중등도의 신경 손상이 발생한 환자의 80%에서 회복되고 추가적인 수술은 필요하지 않다. 그러나 약 15~20%의 환자에서는 심한 이상감각을 호소하게 되고 회복이 어렵다^{12,14)}. Edwards 등¹⁵⁾은 고관절 전치환술 후 23예에서 비골 신경 손상시 평균 2.7 cm(1.9~3.7 cm), 좌골 신경 손상시 평균 4.4 cm(4.0~5.1 cm)의 하지 길이 연장을 보고하였다. Pritchett¹⁶⁾은 고관절 전치환술 후 심한 신경학적 결손과 지속적인 이상감각통을 호소하는 19명의 환자에서 1.3 cm부터 4.1 cm 까지의 하지 길이 연장을 보고하였다. 하지 연장의 허용 한계에 대해서는 아직 정확히 밝혀져 있지

Submitted: July 27, 2009

1st revision: August 14, 2009

2nd revision: October 20, 2009

Final acceptance: November 30, 2009

• Address reprint request to **Kuen Tak Suh, MD**

Department of Orthopedic Surgery, Pusan National University Yangsan Hospital, Beomeo-ri, Mulgeum-eup, Yangsan 626-770, Korea

TEL: +82-51-510-8000 FAX: +82-51-510-8026

E-mail: kuentak@pusan.ac.kr

- 이 review article은 여러 문헌의 고찰 및 인용을 토대로 현재까지 알려진 지견을 정리하여 작성한 논문임.
- 이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.

않으나 2 cm 이상의 하지 길이 연장이 있는 경우, 특히 저신장인 경우는 허용되기 어려운 것으로 알려져 있다.

White와 Dougall¹⁷⁾은 200명의 환자에서 시행한 전향적 연구에서 고관절 전치환술 후에 발생한 하지 길이 차이는 기능적인 결과나 환자의 만족도와 상관관계가 없다고 하였으며, 하지 길이 차이가 임상적인 증상과 연관이 없다는 많은 보고가 있다^{11,17,18)}. 그럼에도 불구하고 대부분의 연구에서는 하지 길이 차이가 심하면 임상 결과에 나쁜 영향을 미친다고 보고하였고, 대부분의 의사들은 하지 길이를 같게 하기 위해 노력한다^{2,10,19,20)}. Konyves와 Bannister²¹⁾는 고관절 전치환술 후 약 62%에서 평균 9 mm 정도로 하지 길이가 길어졌으며 수술 3개월 후에는 43%, 12개월 후에는 33%의 환자가 하지 길이 차이를 느낄 수 있었고 이런 환자에서는 임상적인 결과도 나쁘다고 보고하였다. 고관절 전치환술 후 정도의 하지 부동이 발생한 대부분의 환자들은 증상이 별로 없으며 중등도의 하지 부동은 조절 가능한 증상을 일으킨다. 그러나, 심한 하지 부동이 발생한 소수의 환자들은 통증과 기능 장애를 일으키게 된다²²⁾. Maloney와 Keeney²³⁾는 1 cm 이하의 정도의 하지 부동은 흔하고 대개 허용 가능하다고 하였으나, 일부 환자에서는 이런 적은 차이도 불만족의 이유가 되고 있다.

하지 부동은 앞에서 언급한 증상이나 기능 장애 외에 인공 관절의 수명(longevity)에도 악영향을 미칠 수 있다고 보고되고 있는데^{8,24,25)}, Gofton²⁶⁾은 하지 길이 연장이 있는 경우 비구결의 상외측에 과도한 스트레스가 작용하여 조기에 해리가 올 수 있다고 제안하였다.

따라서, 술 후 하지 부동과 이에 수반하는 문제들을 예방하기 위해 고관절 전치환술 시 하지 길이와 관련된 여러 요소들(술 전 계획, 술 중 측정, 술 후 관리 등)에 대한 충분한 이해가 필요하며 이에 저자들은 여러 문헌 고찰을 토대로 현재까지 알려진 지견을 정리하여 기술하고자 한다.

술 전 계획(Preoperative planning)

1. 병력(Patient history) 및 이학적 검사(Physical examination)

술 전 병력 청취에서 환자가 하지 부동을 자각하고 있는지 여부는 매우 중요하다. 환자에게 양측 하지 길이가 같다고 느끼는지, shoe lift를 사용하고 있는지 물어보는 것이 유용하다. 술 전에 환자들의 하지 길이는 흔히 같지 않다. Ranawat와 Rodriguez⁵⁾는 정상인에게도 무증상의 하지 부동이 높은 비율로 존재한다고 보고하였다. 척추 측만증, 소아마비, 발달성 고관절 탈구, 퇴행성 척추질환 등은 하지 길이에 영향을 미치며 술 후 증상 발생과도 연관이 있다.

외전, 내전, 또는 굴곡 구축은 하지 길이 차이를 느끼는데 잠재적으로 영향을 미치므로 충분한 평가가 필요하다.

외전 구축이 있을 시에는 이환된 쪽의 골반이 아래로 내려오게 되므로 실제보다 길다고 느끼게 되고(apparently long leg), 내전 구축이 있을 때는 반대로 실제보다 짧다고 느끼게 된다(apparently short leg)²⁷⁾. 다음 단계로 짧은 쪽 하지의 발 밑에 적당한 두께의 나무 block을 넣어서 골반을 평행하도록 하여 하지 길이 차이를 측정하는 block test를 시행하여야 한다(Fig. 1). 마지막으로 진성 및 현성 하지 길이(true and apparent leg lengths)가 측정 되어야 한다.

현성 하지 길이는 배꼽에서부터 경골 내과까지의 길이를 측정하며 이는 기능적 하지 길이(functional length)를 측정하는 간단한 방법으로서 척추 변형에 의한 골반 경사(pelvic obliquity)나 연부조직의 구축을 반영하게 된다. 진성 하지 길이는 대퇴골과 인공 삽입물의 길이로서 골반 골의 전상장골극(anterosuperior iliac spine)에서부터 경골 내과까지의 길이를 측정하게 된다. 이는 하지의 길이를 임상적으로 측정하는 가장 신뢰할만한 방법으로서 실제적 하지의 단축이나 연장의 정도를 나타내게 되지만 landmarks를 일치시키는 것이 어려울 수 있고 자세에 따른 하지와 골반의 변화, 연부조직 구축에 의해 변동을 나타낼 수 있다. 대부분의 하지 부동은 진성 및 현성 하지 부동(true and apparent leg length discrepancy)이 복합적으로 작용하게 된다.

이학적 검사에는 척추 변형과 장골극(ilic spine) 대칭 여부 등에 대한 평가도 필요하다. 진성 하지 부동은 보상적인 척추 측만증을 일으킬 수 있는데 이는 짧은 쪽 하지를 적

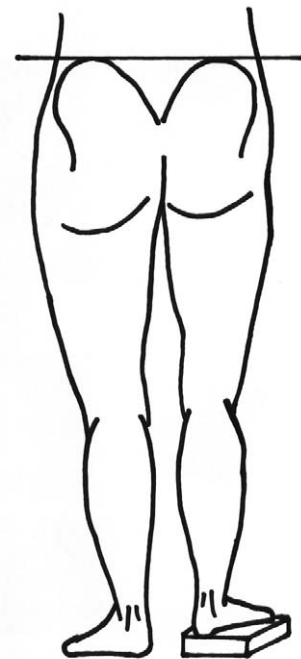


Fig. 1. Block test. Pelvis is leveled by placing a series of blocks under the shorter limb.

절히 lift 시킴으로써 교정이 된다. 반면, 고관절과 슬관절의 구축이 고정된 골반 경사(fixed pelvic obliquity)를 일으키는 경우에는 lift로 교정이 되지 않는다.

2. 환자 교육과 술 전 동의

(Patient education and informed consent)

모든 고관절 전치환술의 시행에 있어서 고관절의 안정성을 확보하는 것이 하지 길이를 갖게 하는 것보다 중요하다. 만성적인 하지 길이 단축과 조직 반흔으로 인해 술 중 단축의 교정이 불가능할 수도 있고, 과도한 이완이 있는 경우 고관절의 안정성을 도모하기 위해 하지 길이 연장이 필요할 수도 있다. 그러므로, 환자들의 술 후 만족도를 높이기 위해서는 다른 합병증의 발생 가능성뿐만 아니라 하



Fig. 2. This radiograph shows templating for leg length determination using the horizontal line drawn through the teardrops and the distance to the lesser trochanter.

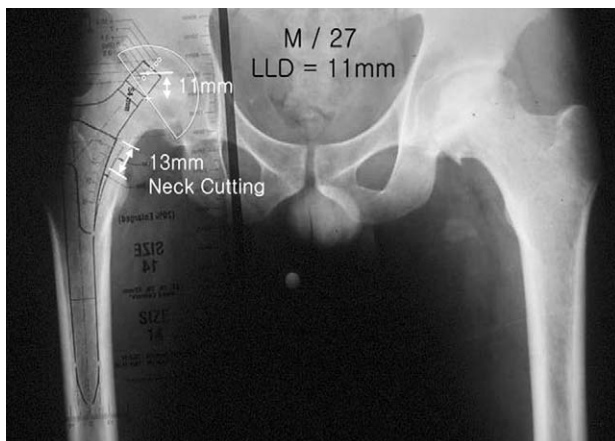


Fig. 3. This radiograph shows selection of the appropriate acetabular cup size and marking the acetabular center of rotation, determination of the implant size of the femoral stem and the level of the neck resection that would best reproduce the normal neck-shaft angle and offset.

지 부동이 불가피하게 발생할 수도 있다는 것에 대해서도 충분히 설명함으로써 불만을 사전에 해소해야 한다.

3. 방사선학적 평가(Radiographic assessment)

방사선학적 측정방법은 진성 하지 부동을 평가하는데 유용하게 사용되는데 직접적으로 측정하는 orthoroentgenography나 scanogram과 간접적인 방법이 있다. 간접적인 방법으로는 대퇴골을 20° 가량 내회전하여 촬영된 골반 전후면 방사선 사진(pelvis AP)을 주로 사용하게 된다. 하지 길이 측정은 양측 tear drop 또는 치골하부를 잇는 평행선과 대퇴골 소전자의 특징지점간의 거리의 차이로 측정하는 방법이 흔히 사용된다(Fig. 2). 하지 길이 차이가 2 cm 이상인 경우에는 orthoroentgenography나 scanogram을 시행하여야 한다. 퇴행성 변화와 관련되어 흔히 나타나는 구축된 고관절의 외회전 감소는 femoral offset과 neck length가 감소되는 결과를 초래한다.

하지 길이의 방사선학적 평가는 고관절 재치환술을 받는 환자에서는 어려울 수 있는데 특히 골간단부와 간부에 상당한 골결손이 있는 경우에 그러하다. 이런 경우에는 결손부에 대한 landmark를 정하여 수술 중에 하지 길이를 재확인 할 수 있도록 해야 한다. 방사선학적 측정 결과는 반드시 이학적 검사 소견을 바탕으로 하여 평가되어야 한다.

4. 술 전 templating (Preoperative templating)

술 전 templating은 하지 길이를 평가하는데 유용하며 술 중의 하지 길이의 변화를 예측할 수 있다. 술 전 templating을 통하여 비구컵의 크기와 위치, 대퇴경부 절단 부위(neck cutting level), 그리고 대퇴 스템의 종류와

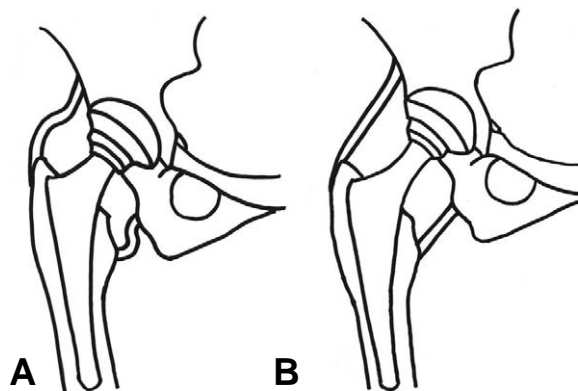


Fig. 4. Soft tissue tensioning with (A) regular versus (B) lateral offset femoral components. This illustration shows how lateralization of the femoral shaft restores offset, reduces femoropelvic impingement, and increases abductor tension

크기를 계획할 수 있다. 술 전 templating을 하기 위해서는 확대율을 알 수 있는 양질의 방사선 사진을 촬영한 후 비구컵에 대한 templating을 먼저 시행하여 고관절의 회전 중심(center of rotation)을 회복하고 하지 길이 차이와 offset에 대한 교정을 위해 대퇴 스템에 대한 templating을 시행한다(Fig. 3). Offset의 변화에 따라 수술 중에 연부조직의 긴장도(tension)가 바뀌기 때문에 술 전에 offset변화를 미리 예측하면 도움이 된다. Offset을 크게 하기 위해서는 대퇴경부 절단시 대퇴경부를 적게 남기고 더 긴 골두(long neck)를 사용하는 방법과 lateralized femoral component를 사용하는 방법이 있는데 lateralized femoral component의 장점은 하지 길이 연장 없이 적절한 offset을 회복할 수 있다는 것이다(Fig. 4). 대전자 원위 전위술(trochanteric advancement)로도 하지 길이 연장 없이 연부조직 긴장도를 증가시킬 수 있다. 그러나 이 경우에는 대전자부 점액낭염, 불유합, 수술 시간 연장 등을 고려하여야 한다. 술 전 templating은 하지 길이와 관련된 적절한 임상적인 결과를 얻기 위한 첫 단계이며 술 중 시행하는 평가에 도움을 주게 된다.

술 중 하지 길이 측정 (Intraoperative leg length measurement)

1. 술 전 templating의 술 중 적용

(Intraoperative application of preoperative templating)

술 전 대퇴 스템에 대한 templating의 정확도는 술 중 대퇴경부 절단 부위를 결정하는데 기준이 되는 landmark의 설정과 관련이 있다. 대퇴골 소전자가 흔히 landmark로 사용이 되지만 소전자의 상부면은 경사가 져서 올라가며 대퇴경부의 하부와 연결이 되게 된다. 따라서 방사선학

적으로나 술 중 측정 시 항상 정확한 landmark가 되지는 않는다. Eggli 등¹⁹⁾은 술 전 계획된 경부 절단 부위와 실제 수술에서 시행된 부위와는 7 mm나 차이가 발생하였다고 보고하였다. Knight와 Atwater²⁸⁾는 술 전 예측된 인공 삽입물의 크기가 실제 사용된 크기와 일치하는 경우는 비구 컵에서 62%, 시멘트형 대퇴 스템에서 78%였으나 무시멘트형 대퇴 스템에서는 42%에 불과하였다고 보고하였고, Carter 등²⁹⁾은 약 50%에서 무시멘트형 대퇴 스템의 정확한 크기를 예측하였다고 하였다.

술 전 templating에서와 다른 크기나 offset의 인공 삽입물을 사용할 때에는 대퇴경부의 절단 부위도 적절히 조절되어야 하고 비구의 상부와 내측 reaming의 정도도 변수로 작용할 수 있다.

2. 술 중 계측(Intraoperative measurements)

술 전 계획과 정확히 일치하지 않는 인공 삽입물이 사용될 경우에는 술 전 templating 만으로는 한계가 있기 때문에 술 중 하지 길이의 측정이 중요하게 된다. 술 중에 시행하는 하지 길이 측정에 사용되는 기구들에 대한 많은 보고가 있다^{2,20,30-33)}. 측정기구에는 골반의 정점에서 대퇴골의 정점까지의 거리를 측정하게 되어 있다. 골반의 정점으로는 장골(ilium)²⁰⁾, 비구 최하부의 infracotyloid groove³¹⁾, 장골능(iliac crest)³⁰⁾ 등이 사용되고, 주로 대퇴골 대전자부의 정점과의 거리를 측정하게 한다. 환자의 자세를 일정하게 고정하고 고관절을 탈구시키기 전과 trial components를 삽입하여 고관절을 정복한 후에 각각 측정하여 하지 길이의 변화를 알게 된다. McGee와 Scott³⁰⁾는 Steinmann pin을 비구 상부 1.5~2 mm에 삽입하고 U 모양으로 휘어서 대퇴골 대전자부의 일정부위에 닿게 한 후 이 지점의 변화로 하지 길이 변화를 측정하였고,

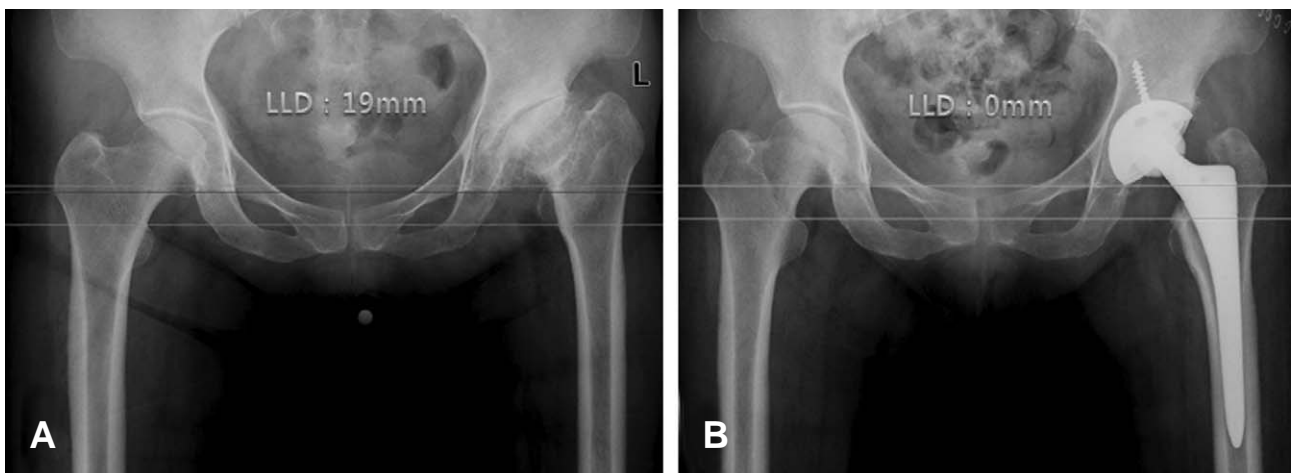


Fig. 5. This patient is a 58-year-old female with left hip osteoarthritis. (A) Preoperative radiography shows shortening of the left hip. (B) Postoperative radiography shows equal leg length.

Ranawat 등³¹⁾은 infracotyloid groove에 금속 핀을 삽입하여 그에 마주치는 대퇴골 대전자부의 지점에 표시를 하여 하지 길이 변화를 측정하였다. 그리고, 골반의 정점에서 대퇴골 대전자부의 정점까지의 거리를 측정하는 다양한 종류의 calipers 들이 사용되고 있다^{2,20,32)}. 그러나, 이러한 기구들의 측정의 정확도는 측정 시 고관절과 하지의 위치에 따라 변화가 생길 수 있으므로 술 중 방사선촬영을 통하여 최종적으로 인공 삽입물의 선택을 하여야 한다는 보고도 있다³⁴⁾.

Trial components 의 정복 후에 연부조직의 긴장도와 하지 길이를 평가하기 위해 여러 이학적 검사가 시행된다. Shuck test 는 마취의 깊이, 환자의 근육상태, 하지의 위치, 고관절 주위의 반흔조직 상태 등 여러 인자에 의해 영향을 받기 때문에 정확하지는 않다. 그러나, 이 검사는 연부조직의 긴장도를 파악하여 고관절의 안정성을 평가하는 것으로서 하지 길이의 최종 결정에 영향을 끼칠 수 있다. Dropkick test는 슬관절을 90°로 굴곡(flexion) 시키고 고관절은 신전(extension) 시킨 상태에서 시행하게 되는데 하지 길이의 과도한 연장으로 인해 신전근(extensor mechanism)이 지나치게 긴장되면 하지를 놓았을 때 슬관절이 신전되게 된다.

최근에는 digital templating 과 navigation/image-guided surgery 등의 기법이 도입되어 더욱 정확하고 간단한 하지 길이 측정을 시도하고 있으며, 일부에서는 좋은 결과를 보이고 있다^{35,36)}.

술 후 평가 및 치료방법

(Postoperative assessment and treatment options)

1. 하지 부동의 인지(Perceived inequality of leg lengths)

고관절 전치환술 후 환자가 하지 부동을 느끼는 것은 흔한 일이다. 약 1/3 의 환자들이 하지 부동을 느끼는 것으로 보고되고 있다^{3,21)}. 대부분의 환자들은 하지 길이의 연장이 있는 경우 하지 길이의 단축이 있는 경우 보다 하지 길이 차이가 더 잘 느끼게 된다²¹⁾. 임상적 및 방사선학적으로 하지 길이가 일치하더라도 어떤 환자는 하지 길이 차이가 있다고 느끼는데 이를 기능적 하지 부동(functional leg length discrepancy)이라 하며, 연부조직의 긴장도가 변화하거나 기존의 짧았던 다리가 정상 길이로 되면서 길어진 것처럼 느끼는 경우가 많다. 대부분 술 전에 현성 하지 부동이 있었던 경우이며 3~6개월이 경과함에 따라 점점 호전 된다⁵⁾.

2. 술 후 평가(Postoperative assessment)

수술 직후 하지 길이 차이에 대한 평가를 시행하여야 하

며, 결과는 환자에게 설명되어야 한다(Fig. 5). 기능적 하지 부동에 대한 평가는 회복과 재활이 끝나는 3~6개월 후에 시행되어야 한다. 술 전과 술 후의 하지 길이에 대한 임상적 및 방사선학적인 평가가 중요한데 orthoroentgenography 나 scanogram은 진성 하지 부동에 대한 좋은 정보를 제공한다.

통증은 하지 부동과 관련된 가장 흔하고 명확한 증상이다. 요통도 하지 길이 연장과 연관되어 나타날 수 있고^{18,37)}, 외전근 기능장애와 탈구는 하지 길이 단축과 연관이 있을 수 있다. 많은 환자에서 술 전에 하지 부동이 있게 되므로 이를 기준으로 하지 길이 변화를 평가하여야 한다. 고관절 전치환술 후의 기능적 하지 부동은 척추의 퇴행성 변화로 인한 척추 측만증, 골반 경사, 관절주위 근육 경련, 연부조직 구축 등과 관련되어 나타날 수 있음을 항상 고려해야 한다.

3. 치료(Treatment)

술 후에 하지 부동을 느끼는 경우 일반적으로 시일이 경과하면 호전되기 때문에 환자를 안심시키고 재활치료를 강조한다. Ranawat과 Rodriguez⁵⁾는 100명의 환자 중 14명에서 수술 1개월 후에 골반 경사와 기능적 하지 부동이 관찰되었으나 물리치료를 시행한 후 수술 6개월 후에 모든 환자에서 증상이 없어졌다고 보고하였다. Abraham과 Dimon³⁸⁾도 대부분의 환자에서 시간이 지남에 따라 하지 길이 차이를 느끼지 못하게 되었다고 보고하였다.

하지 부동시 가장 흔히 시행되는 초기 치료는 shoe lift 의 삽입이다. Shoe lift는 하지 길이가 1 cm 미만일 때는 거의 필요하지 않으며, 2.5 cm 이상의 하지 부동이 있을 때 사용되는데, 일반적으로 측정된 하지 길이 차이보다 heel lift는 5 mm 짧게, sole lift는 8~10 mm 짧게 처방한다³⁹⁾. Eden 등³⁾은 24%의 환자에서 shoe lift가 필요하였다고 하며, Friberg¹⁸⁾은 1000예 이상에서 단순히 적절한 shoe lift를 시행함으로써 영구적이고 거의 완전한 증상의 경감을 가져왔다고 보고하였다. 그러나, shoe lift를 초기 사용에 사용할 시에는 연부조직 구축이나 골반 경사가 이완됨(relaxing)으로써 해결될 수 있는 기회를 막을 수 있다는 점을 염두에 두어야 한다. 그러므로, shoe lift는 현성 하지 부동이 아닌 진성 하지 부동이 있을 때 시행되어야 한다. 만약 고관절의 stiffness가 있을 때에는 진성 하지 길이 차이보다 0.5~1.0 cm정도 짧게 하여야 foot clearance에 도움이 된다⁴⁰⁾. 대개 수술 약 6개월 후에 환자가 느끼는 하지 길이 차이가 호전되는지를 확인한 후 shoe lift를 사용하는 것이 바람직하다. 연부조직 구축 등으로 인한 기능적 하지 부동이 있을 시에는 이완된 골반과 고관절 부위를 stretching 시킬 수 있는 재활 치료를 시행하여야 한다.

수술적 치료는 보존적 치료가 실패한 경우에 필요한데, 고관절의 불안정성이 동반된 경우, 심각한 기능 장애(외전근 위축, 이상 보행, 요통), 그리고 신경 마비가 동반되었을 때 주로 시행된다²²⁾. 단순한 연부조직 유리술은 정도의 하지 부동과 관련된 경우 증상을 경감시킬 수 있다⁵⁾. 간단히 modular head만을 교체하여 하지 길이를 조절할 수도 있으나 교정할 수 있는 정도가 제한되어 있다. 2 cm 이상의 하지 단축을 위해서는 대퇴 스템의 재치환술이 고려되어야 한다. Pritchett²⁷⁾는 신경학적 증상이 있는 11명의 환자에서 0.5~3.6 cm의 대퇴골 단축 수술을 통해 7명에서 운동 능력의 호전이 나타났다고 보고하였다. 대퇴골 단축 시에는 고관절의 불안정을 초래할 수 있으므로 offset을 증가시킬 수 있는 대퇴 스템, 큰 대퇴 골두의 사용, 대전자 원위 전위술 등 안정성을 증가시킬 수 있는 방법을 고려하여야 하고 이런 방법들로도 안정성을 확보할 수 없을 경우에는 constrained cup의 사용도 고려해야 한다. 만약 하지 길이 연장이 심하지만 고관절이 안정적이고 기능이 좋은 경우에는 대퇴골 원위부 단축수술이 고려될 수도 있다. 증상 호전의 정확한 예측이 어렵고, 고관절 불안정과 같은 새로운 문제가 나타날 수 있기 때문에 모든 수술적 치료는 조심스럽게 시행되어야 한다.

결 론

고관절 전치환술 후의 하지 부동은 흔하게 발생하며 불만족스러운 임상 결과를 초래할 수 있다. 술 후 하지 길이가 차이가 날 수 있다는 사실에 대한 충분한 설명을 통해 환자의 술 후 만족도를 높여야 한다. 고관절 전치환술 후 발생할 수 있는 하지 부동은 치료보다 예방이 중요하다는 것을 인식하고 술 전 계획 및 술 중 측정을 철저히 함으로써 수술 후 발생할 수 있는 하지 길이 차이를 최소화하는 것이 중요하고 적절한 술 후 관리가 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Austin MS, Hozack WJ, Sharkey PF, Rothman RH. *Stability and leg length equality in total hip arthroplasty. J Arthroplasty.* 2003;18 Suppl:88-90.
2. Bose WJ. *Accurate limb-length equalization during total hip arthroplasty. Orthopaedics.* 2000;23:433-6.
3. Edeen J, Sharkey PF, Alexander AH. *Clinical significance of leg-length inequality after total hip arthroplasty. Am J Orthop.* 1995;24:347-51.
4. Hoikka V, Santavirta S, Eskola A, Paavilainen T, Wirta J, Lindholm TS. *Methodology for restoring functional leg length in revision total hip arthroplasty. J Arthroplasty.* 1991;6:189-93.
5. Ranawat CS, Rodriguez JA. *Functional leg-length inequality following total hip arthroplasty. J Arthroplasty.* 1997;12:359-64.
6. Sarangi PP, Bannister GC. *Leg length discrepancy after total hip replacement. Hip International.* 1997;7:121-4.
7. Suh KT, Cheon SJ, Kim DW. *Comparison of preoperative templating with postoperative assessment in cementless total hip arthroplasty. Acta Orthop Scand.* 2004;75:40-4.
8. Turula KB, Friberg O, Lindholm TS, Tallroth K, Vankka E. *Leg length inequality after total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 1986;202:163-8.
9. Williamson JA, Reckling FW. *Limb length discrepancy and related problems following total hip joint replacement. Clin Orthop Relat Res.* 1978;134:135-8.
10. Woolson ST, Hartford JM, Sawyer A. *Results of a method of leg-length equalization for patients undergoing primary total hip replacement. J Arthroplasty.* 1999;14:159-64.
11. Love BRT, Wright K. *Leg length discrepancy after total hip replacement. J Bone Joint Surg Br.* 1983;65:103.
12. DeHart MM, Riley LH. *Nerve injuries in total hip arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg.* 1999;7:101-11.
13. Patterson BM, Lieberman JR, Salvati EA. *Intraoperative complications during total hip arthroplasty. Orthopedics.* 1995;18:1089-95.
14. Schmalzried TP, Noordin S, Amstutz HC. *Update on nerve palsy associated with total hip replacement. Clin Orthop Relat Res.* 1997;344:188-206.
15. Edwards BN, Tullos HS, Noble PC. *Contributory factors and etiology of sciatic nerve palsy in total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 1987;218:136-41.
16. Pritchett JW. *Nerve injury and limb lengthening after hip replacement: treatment by shortening. Clin Orthop Relat Res.* 2004;418:168-71.
17. White TO, Dougall TW. *Arthroplasty of the hip. Leg length is not important. J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:335-8.
18. Friberg O. *Clinical symptoms and biomechanics of lumbar spine and hip joint in leg length inequality. Spine.* 1983;8:643-51.
19. Egli S, Pisan M, Muller ME. *The value of preoperative planning for total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Br.* 1998;80:382-90.
20. Jasty M, Webster W, Harris W. *Management of limb length inequality during total hip replacement. Clin Orthop Relat Res.* 1996;333:165-71.
21. Konyves A, Bannister GC. *The importance of leg length discrepancy after total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:155-7.
22. Parvizi J, Sharkey PF, Bissett GA, Rothman RH, Hozack WJ. *Surgical treatment of limb-length discrepancy following total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:2310-7.
23. Maloney WJ, Keeney JA. *Leg length discrepancy after total hip arthroplasty. J Arthroplasty.* 2004;19 Suppl:108-10.
24. Brand RA, Yack HJ. *Effects of leg length discrepancy on the forces at the hip joint. Clin Orthop Relat Res.* 1996;

- 333:172-80.
25. Song KM, Halliday SE, Little DG. *The effect of limb-length discrepancy on gait. J Bone Joint Surg Am.* 1997; 79:1690-8.
 26. Gofton JP, Trueman GE. *Studies in osteoarthritis of the hip. II. Osteoarthritis of the hip and leg-length disparity. Can Med Assoc J.* 1971;104:791-9.
 27. Charles MN, Bourne RB, Davey JR, Greenwald AS, Morrey BF, Rorabeck CH. *Soft-tissue balancing of the hip: the role of femoral offset restoration. Instr Course Lect.* 2005;54:131-41.
 28. Knight JL, Atwater RD. *Preoperative planning for total hip arthroplasty. Quantitating its utility and precision. J Arthroplasty.* 1992;7 Suppl:403-9.
 29. Carter LW, Stovall DO, Young TR. *Determination of accuracy of preoperative templating of noncemented femoral prostheses. J Arthroplasty.* 1995;10:507-13.
 30. McGee HM, Scott JH. *A simple method of obtaining equal leg length in total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 1985;194:269-70.
 31. Ranawat CS, Rao RR, Rodriguez JA, Bhende HS. *Correction of limb-length inequality during total hip arthroplasty. J Arthroplasty.* 2001;16:715-20.
 32. Shiramizu K, Naito M, Shitama T, Nakamura Y, Shitama H. *L-shaped caliper for limb length measurement during total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Br.* 2004;86: 966-9.
 33. Woolson ST, Harris WH. *A method of intraoperative limb length measurement in total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 1985;194:207-10.
 34. Hofmann AA, Bolognesi M, Lahav A, Kurtin S. *Minimizing leg-length inequality in total hip arthroplasty: use of preoperative templating and an intraoperative X-ray. Am J Orthop.* 2008;37:18-23.
 35. Ecker TM, Tannast M, Murphy SB. *Computed tomography-based surgical navigation for hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 2007;465:100-5.
 36. Murphy SB, Ecker TM. *Evaluation of a new leg length measurement algorithm in hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 2007;463:85-9.
 37. Giles LG, Taylor JR. *Low-back pain associated with leg length inequality. Spine.* 1981;6:510-21.
 38. Abraham WD, Dimon JH. *Leg length discrepancy in total hip arthroplasty. Orthop Clin North Am.* 1992;23:201-9.
 39. Morrey BF. *Reconstructive surgery of the joints. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone; 1996.1297-306.*
 40. Bhav A, Mont M, Tennis S, Nickey M, Starr R, Etienne G. *Functional problems and treatment solutions after total hip and knee joint arthroplasty. J Bone Joint Surg Am.* 2005;87 Suppl:9-21.

국문초록

고관절 전치환술 후 하지 부동

박원로 · 문규필 · 서근택

부산대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

고관절 전치환술을 시행함에 있어서 femoral offset과 하지 길이 등 고관절의 생역학적인 기능을 회복시키는 것은 중요한 문제이다. 고관절 전치환술 후의 하지 부동은 요통, 좌골 신경통, 보행 장애, 환자의 불만족, 탈구 등을 초래할 수 있는 주요한 요인이다. 심한 하지 길이 연장은 신경 손상을 초래할 수 있고, 고관절 전치환술 후 법적 소송의 흔한 원인이 되고 있다. 고관절 전치환술에서 하지 길이와 고관절의 안정성 사이에는 밀접한 관련이 있으며 정확한 하지 길이의 회복은 불가능할 수도 있다. 고관절의 전치환술을 시행함에 있어서 고관절의 안정성을 증가시키는 것이 더 중요하므로 안정적인 고관절의 재건을 위해서 하지 길이의 회복을 포기해야 할 수도 있다. 고관절 전치환술 후의 하지 부동을 완전히 예방하기는 어렵지만, 이학적 검사, 방사선학적 평가, 술 전 templating, 술 중 확인 등의 여러 단계를 통하여 최소화시킬 수 있다.

색인단어: 하지 부동, 고관절 전치환술