

Fixing Leg Length Discrepancies after Total Hip Arthroplasty

Young Wook Lim, MD, Bum Yong Park, MD, Yong Sik Kim, MD

Department of Orthopedic Surgery, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine,
The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Leg length discrepancies are a common cause of patient dissatisfaction after total hip arthroplasty (THA). The equalization of limb lengths and restoration of the anatomic geometry of the hip to restore normal gait and function are the primary goals during THA. Patients recognize a leg length discrepancy when one leg is shorter than the other by 6 mm or longer than the other by 10 mm after THA. Outside of this range, several problems would occur. Therefore, we should try to maintain leg length during THA via preoperative and intra-operative planning.

Key Words: Leg length discrepancy, Total hip arthroplasty, Complications

서 론

인공 고관절 전치환술은 환자의 고통을 경감하는데 유용한 방법이며, 인공관절 전치환술 후 환자의 기능이 정상화 되기 위해서는 고관절의 생체역학이 정상으로 복원되어야 한다. 이를 위해서는 대퇴 주두의 offset과 함께 다리 길이의 복원이 함께 이루어져야 한다. 하지 부동은 수술 후 환자들이 불만족을 느끼는 흔한 원인들 중에 하나로 특히 미국에서는 인공 고관절 전치환술 후에 발생하는 가장 흔한 의료소송의 한 원인이 되고 있다.

이상적으로 반대측이 정상이라면 인공관절 전치환술 후 양측 하지 길이는 같아야 한다. 그러나 실제로 하지 길이를 완벽하게 맞추는 것은 쉽지 않다. 대개 수술한 쪽이 길어지는 경우가 많은데 그 차이가 큰 경우 파행 및 요통의 원인이 될 수 있다¹⁻³⁾. 하지 부동의 정도를 최소화하면 수술 후 신경마비, 파행, 이차적 동통 유발 등의 합병증을 방지 하고 수술의 효과를 최소화 할 수 있기 때문에, 수술 시 하지 길이의 오차를 최소화하는 방법을 강구 해야 한다.

수술 후 하지 부동의 정도가 심하지 않으면 파행, 동통,

신경 마비 등의 문제는 잘 생기지 않는다. 6 mm 이상 신장이 되면 환자는 다리 길이의 차이를 느끼게 되고 1 cm 이상이 되면 불편감을 느끼기 시작하며, 2 cm 이상에서는 신발 굽을 이용한 하지 부동의 교정을 하여야 한다. 2.5 cm 이상에서는 좌골신경 마비 등의 신경증세가 올 수 있다. 본 논문에서는 인공관절 전치환술 후 발생할 수 있는 하지 부동의 원인 및 예방법에 대해 알아 보고, 저자들이 하지 부동의 최소화를 위해 사용하는 방법을 소개하고자 한다.

수술 전 평가

인공 고관절 전치환술을 시행 받는 환자에서 수술 전 평가의 가장 첫번째 단계는 상세한 과거력과 함께 고관절의 이학적 검사(고관절 주위 근육 구축, 양측 하지 길이 차이 등)이 선행 된다. 하지 길이를 측정하는 방법에는 진성 하지길이(true leg length)와 현성 하지길이(apparent leg length)가 있다. 진성 하지 길이는 골반골의 전상장골극에서부터 경골 내과까지의 길이를 측정하며 이는 골격 하지 길이로서 실제적 하지의 단축이나 신장의 정도를 나타내게 된다. 현성 하지길이는 배꼽에서부터 경골 내과까지의 길이를 측정하며 이는 척추변형에 의한 골반의 경사나 이환된 고관절의 굴곡 또는 외전 구축 등을 반영하게 된다. 특히, 만성 요추질환에 의하여 고정된 골반의 비틀어짐(pelvic obliquity)이 있는 경우 수술자는 이 사실을 수술 전에 반드시 인지하고 있어야 하며 수술 시에 현성하지 길이를 똑같이 맞추면 안된다는 사실을 인지하고 있어야

Submitted: October 13, 2011

1st revision: November 28, 2011

2nd revision: December 7, 2011

Final acceptance: December 15, 2011

• Address reprint request to **Yong Sik Kim, MD**

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul St. Mary's Hospital,
505 Banpo 4-dong, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea

TEL: +82-2-2258-2837 FAX: +82-2-535-9834

E-mail: yongsik@korea.com

Copyright © 2011 by Korean Hip Society

한다. 만약 이러한 사실을 인지하지 못하고 현성 하지길이를 똑같이 맞추게 된다면 심각한 단축이나 신장이 생기게 될 것이며, 너무 짧을 경우 불안정성이 발생할 수 있고 너무 신장 되었을 경우 신경마비를 일으킬 수 있다.

고관절의 병변으로 인한 고관절 주위 근육의 내전 혹은 외전 강직도 골반의 비틀림(pelvic obliquity)을 유발하기 때문에 현성 하지 부동을 유발한다. 외전 구축이 있는 경우 골반의 환측이 건측에 비하여 낮아지기 때문에 현성 하지 길이가 건측에 비하여 환측이 길어지게 되고, 반대로 내전 구축이 있는 경우 환측의 골반이 건측에 비하여 높아지기 때문에 현성 하지 길이가 건측에 비하여 짧아지게 된다⁴⁾. 수술 전 평가의 두번째 단계로 방사선학적 분석을 하게 된다. 이 방법을 통하여 하지 부동을 최소화하고 고관절의 생역학을 재건할 수 있도록 경부 절골 지점, 경부 길이, 대퇴 offset 등의 정도를 계획하게 된다. 방사선 사진으로 수술 전 하지 길이 측정 방법은 여러 가지가 있으며, 가장 보편적인 방법은 양치골 하부를 잇는 평행선과 대퇴골 소전자의 특정 지점 간의 거리의 차이로 측정하는 방법이다. 하지 길이 측정을 한 후에는 경부 절골 지점의 높이와 경부 길이 등을 결정하는 templating을 하게 되는데 한쪽만 이환된 경우에는 정상측 고관절의 길이와 위치를 참고하여 결정 한다^{1,5)}.

수술 중 하지 길이 평가

앞서 기술한 바와 같이 수술 전 임상적, 방사선학적 하지 길이의 측정 및 정해진 수술 계획에 따라 수술을 시행하면서 수술실 내에서 수술 전, 수술 중 하지 길이의 변화를 측정한다. 가장 많이 사용하는 방법으로 환자를 수술대에 측와위로 위치 시키고 외측 지지대를 사용하여 환자의 몸이 고정 되도록 하고 환측(상부)의 하지와 반대측(하부)의 하지 길이를 파악한다. 이때 슬관절과 고관절의 굴곡 정도는 같게 맞추며 양측 발뒤꿈치는 서로 같은 위치에 오

게 하며 양측 슬개골 앞면의 위치를 파악하여 술 전 양측 하지 길이의 차이를 측정한다. 이 때 환측(상부)의 고관절은 어느 정도 내전되어 있으므로 그에 따른 길이 변화는 감안을 하여 계산하여야 한다. 환자의 이환된 고관절에 후방절개를 시행하여 인공 비구컵과 인공 대퇴주두를 삽입한 뒤 관절 정복을 하고 이어서 절개 전에 시행하였던 양측 하지 길이의 측정을 같은 방법으로 하여 단축 및 신전의 정도를 파악하여 최종 술 전 계획에 따라 정한 원하는 하지 길이를 복원한다. 이 방법은 가장 간단한 방법 이기는 하지만 수술 시 환자를 정 측와위로 위치 시키는 것이 불가능하기 때문에 오차가 많은 단점이 있다. 인공 관절의 삽입 및 정복 후 근육의 긴장 정도를 보는 shuck test를 이용하여 이차적인 하지 길이의 변화를 측정할 수도 있다. 다리를 견인하여 고관절의 관절 간격이 얼마나 벌어지는지를 관찰하는 방법으로 0.5 cm 이상 벌어지는 경우 더 긴 골두를 사용하고 전혀 벌어지지 않는 경우 짧은 골두를 이용하는 방법이다. 이 테스트는 연부 조직의 긴장도에 크게 영향을 받는 데 수술 시 박리의 정도, 마취에 의한 근 이완의 정도, 당기는 힘에 따라 달라지므로 상당히 부정확하며 대개 다리 길이가 연장 되게 된다.

위의 방법은 수술 중 부정확한 경우가 많기 때문에 여러 저자에서 골의 고정된 지점 간의 측정을 통해 수술 전과 수술 중 거리를 비교 함으로써 하지 부동을 최소화하고자 하였다. Bose 등은 Steinmann pin을 장골에 삽입하고 여기에 caliper를 부착시켜 정해진 대퇴골의 지점까지의 거리를 재고 인공 관절을 삽입한 후 다시 측정하여 비교하는 방법을 사용하였다⁶⁾. Woolson과 Harris 등은 술 전 골반 골의 전상장골극 및 대퇴골 부위에 금속핀을 삽입하여 미리 표시를 한 다음 수술 시 인공 관절 정복 후의 그 거리를 비교하는 방법을 사용하였다²⁾. Ranawat 등은 수술 중 비구 최후부의 infracotyloid groove에 금속 핀을 삽입하여 그에 마주치는 대퇴골 대전자 부위의 지점에 표시를 하여 놓고 인공 관절의 삽입 후 관절 정복 후 표시에서 변화한

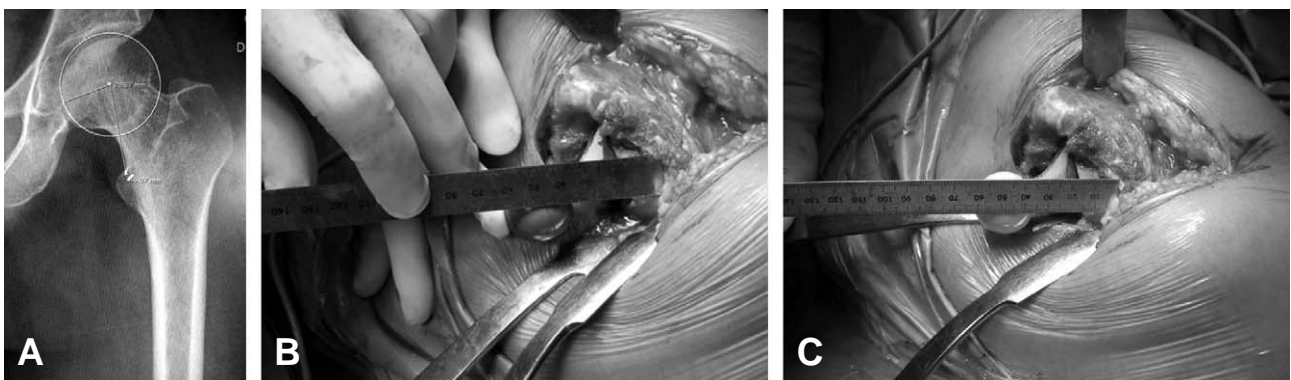


Fig. 1. (A-C) Head center to lesser trochanter distance: (A) Anteroposterior radiograph of a hip shows landmarks for radiographic measurement of HLD. (B) After femoral stem insertion, HLD was checked and compared with previously checked HLD. (C) The real head was inserted.

길이를 측정하여 하지 길이의 연장 정도를 파악하는 방법을 소개하였다⁷⁾.

저자들이 인공 관절 전치환술 시 하지 부동을 최소화 하기 위해 사용하는 방법은 고관절의 대퇴골 소전자와 대퇴골두의 중심부 간의 거리(femoral head center to lesser trochanter distance, HLD)를 이용 하여 다리 길이를 조정하는 방법이다. 수술 전 방사선 사진에서 정상 측의 고관절의 대퇴골 소전자의 최상부 지점과 고관절의 중심 사이의 거리를 미리 측정 한다. 수술 시 대퇴 주두를 삽입 한 다음 caliper를 이용하여 정상 측 HLD와 일치 되도록 경부의 길이를 조정한다(Fig. 1A-C).

고 찰

인공 고관절 전치환술을 시행 함으로써 이환된 다리의 길이를 복원 시켜주는 것은 수술 후 고관절의 생역학을 복원 시킨다는 점에서 환자의 수술 후 만족도를 높이는데 커다란 역할을 한다. Edeen 등⁸⁾은 길이의 차이에 따른 기능적 차이가 충분히 있다고 하였고, White 등⁹⁾은 22 mm 이상의 단축과 31 mm 이상의 신장에서도 기능 상의 차이점은 없었다고 보고한바 있다. 또한 Chanley 등 처럼 하지 부동의 문제를 크게 생각하지 않는 학자 등도 있다.

수술 후 어떤 환자에서는 실제로 양측 차이가 없어 도 길어진 것처럼 느껴질 수가 있는데 이를 기능적 하지 부동(functional leg length discrepancy)이라고 하며 이는 새로운 고관절 주위의 근육 등이 긴장되거나 기존의 짧았던 다리가 원상의 길이로 돌아오면서 길어진 것처럼 느껴질 수 있으며 이러한 현상은 보통 6주에서 3개월 사이에 골반과 고관절 부위의 근육 운동으로 호전될 수 있다. 따라서, 이러한 경우에는 환자에게 예후와 경과를 잘 설명하여 안심을 시킬 필요가 있다¹⁰⁾.

인공 고관절 전치환술 후 하지의 신장이 6 mm 이상, 단축 10 mm 이상이 되면 환자는 불편감을 느끼게 되고 그

이상의 차이가 생기게 되면 여러 가지 문제점 들이 발생하기 시작한다. 따라서 수술 전 또는 수술 중 철저한 계획과 정확한 술기로 하지 길이 변화의 차이를 최소화 시키고 가급적 원래의 하지 길이를 복원할 수 있도록 노력하여야 한다⁸⁾.

REFERENCES

1. Abraham WD, Dimon JH 3rd. *Leg length discrepancy in total hip arthroplasty. Orthop Clin North Am.* 1992;23:201-9.
2. Woolson ST, Harris WH. *A method of intraoperative limb length measurement in total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 1985;194:207-10.
3. 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.
4. Maloney WJ, Keeney JA. *Leg length discrepancy after total hip arthroplasty. J Arthroplasty.* 2004;19:108-10.
5. Goodman SB, Huene DS, Imrie S. *Preoperative templating for the equalization of leg lengths in total hip arthroplasty. Contemp Orthop.* 1992;24:703-10.
6. Bose WJ. *Accurate limb length equalization during total hip arthroplasty. Orthopedics.* 2000;23:433-6.
7. Ranawat CS, Rao RR, Rodriguez JA, Bhende HS. *Correction of limb length inequality during total hip arthroplasty. J Arthroplasty.* 2001;16:715-20.
8. Edeen J, Sharkey PF, Alexander AH. *Clinical significance of leg-length inequality after total hip arthroplasty. Am J Orthop.* 1995;24:347-51.
9. White TO, Dougall TW. *Arthroplasty of the hip, Leg Length is not important. J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:335-8.
10. Ranawat CS, Rodriguez JA. *Functional leg length inequality following total hip arthroplasty. J Arthroplasty.* 1997;12:359-64.

국문초록

인공관절 전치환술 후의 하지 부동

임영욱 · 박범용 · 김용식

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 정형외과

인공 고관절 전치환술을 시행함으로써 이환 된 다리의 길이를 복원시켜 주는 것은 고관절의 생역학을 복원시킨다는 점에서 환자의 수술 후 만족도를 높이는데 커다란 역할을 한다. 인공 고관절 전치환술 후 하지의 신장이 6 mm 이상, 단축 10 mm 이상이면 환자는 불편감을 느끼게 되고 그 이상의 차이가 생기게 되면 여러 가지 문제점 들이 발생하기 시작한다. 따라서 수술 전 또는 수술 중 철저한 계획과 정확한 술기로 하지 길이 변화의 차이를 최소화 시키고 가급적 원래의 하지 길이를 복원 할 수 있도록 노력하여야 한다.

색인단어: 하지 부동, 고관절 전치환술, 합병증