

Minimally Invasive Surgical Technique for Total Hip Arthroplasty

Taek Rim Yoon, MD, Kyung Soon Park, MD, Jae Young Moon, MD

Department of Orthopaedic Surgery, Chonnam National University Hwasun Hospital,
Chonnam National University Medical School, Jeonnam, Korea

Minimally invasive surgery is commonly used in a range of orthopedic fields with many surgeons employing minimally invasive techniques for total hip arthroplasty. Some surgeons, however, have recently suggested that the term 'mini-incision' is more correct than 'minimally invasive'. Many studies have reported the increased malposition of implants and complications, such as dislocations and nerve injury, in minimally invasive surgery due to the compromised visualization of the surgical field. Patient selection with the proper indications is of utmost importance for the success of minimally invasive total hip arthroplasty. In addition, selection of the correct surgical technique is essential. Furthermore, the procedure should be performed by an experienced surgeon with the appropriate surgical instruments.

Key Words: Hip, Joint replacement, Minimally invasive, Operation technique, Complication

서 론

최근 정형외과 영역의 여러 분야에서 최소 침습 수술(minimal invasive surgery, MIS)이 대두되고 있으며, 인공 고관절 전치환술에서도 예외는 아니어서 Siguier 등¹⁾이 1993년부터 최소 절개 전방 도달법을 통해 인공 관절을 시행한 후, 여러 술자들이 최소 침습 술식을 이용한 고관절 전치환술을 시행해 왔다²⁻⁴⁾.

인공 고관절 전치환술에서의 최소 침습 수술은 통상적으로 수술 절개창이 10 cm이하인 것으로 정의하고 있다⁵⁻⁸⁾. 환자들에게 있어서는 기존의 20 cm이상의 고전적 술식에 비하여 최소 침습적 술식은 몇 가지 이점을 갖고 있는데, 이는 심리적인 것으로 가장 큰 이유는 미용(cosmesis, 95%)이며, 다음으로 신체의 훼손이 적고(less violation of the body, 93%) 그와 동시에 근육절개가 적다(less

muscle cut, 89%)는 것이다. 그러나 단일 절개를 통한 최소 침습 인공고관절 전치환술(minimally invasive total hip arthroplasty, MIS-THA)은 기존의 전통적인 방법에 비해 획기적으로 절개 부위를 줄일 수 있었지만, 단순히 수술 절개창이 작더라도 절개선 아래에서는 고식적인 방법 못지 않은 절개가 이루어져 근육과 인대 손상 등의 연부조직 손상을 줄이는 데는 한계가 있었다⁶⁾. 최근에는 최소 침습(minimally invasive)이라는 용어보다는 최소 절개(mini-incision) 술식이라는 용어가 적합하다는 주장들이 주류를 이룬다. 또한 최소 침습 수술 시 수술 시야가 좋지 않으며 이로 인하여 삽입물이 제대로 위치하지 않을 가능성 및 그에 따른 탈구와 신경 손상 등의 합병증이 증가할 수 있다고 보고되고 있으며, 이는 숙련되지 않은 의사의 경우 발생 위험이 크다^{3,9)}. 최소 절개 술식의 성공 요소로 가장 중요한 것이 적합한 환자의 선택이며^{5,7,10-12)}, 또한 적절한 적응증에서의 수술 시행 및 정확한 수술 술기의 습득이 필요하다. 이에 저자들은 현재 사용되고 있는 MIS-THA의 수술 술기에 대하여 기술하고자 한다.

본 론

1. 적응증(Indications)

최소 침습 인공 고관절 전 치환술의 목표는 단순히 피부

Submitted: May 4, 2011

1st revision: June 27, 2011

2nd revision: August 17, 2011

Final acceptance: August 19, 2011

• Address reprint request to **Taek Rim Yoon, MD**

Center for Joint Disease, Chonnam National University Hwasun Hospital, 160 Ilsim-ri, Hwasun-eup, Hwasun-gun, Jeonnam 519-809, Korea

TEL: +82-61-379-7676 FAX: +82-61-379-7681

E-mail: tryoon@chonnam.ac.kr

Copyright © 2011 by Korean Hip Society

절개 길이를 적게 하는 것이 아니라 성공적인 시술에 필요한 최소한의 절개를 하는 것이다. 환자를 적절히 선택한다면 6 cm 정도의 피부 절개만으로도 시술이 가능하겠지만, 술자의 경험과 환자의 체형 즉, 연부 조직의 두께에 의해서 피부 절개의 길이가 결정된다. 따라서 모든 일차 인공 고관절 전치환술이 최소 침습 도달법의 대상이 될 수 있다¹⁰⁾. 하지만, 체질량지수 30이상의 고도 비만, 근육이 매우 발달하여 연부 조직이 두꺼운 환자, 관절 강직이 심한 환자, 비구의 골반내 돌출 환자 및 인공 삽입물을 가진 환자, 비구 혹은 근위 대퇴부에 절골술을 받은 환자, 발달성 고관절 탈구에 의한 장기간의 고관절 탈구 등에서는 어려울 것으로 생각되며, 재치환술의 경우, 근위 대퇴골의 전이성 종양 등도 불가능할 것으로 생각된다^{5,7,10-13)}.

2. 도달법(Approaches)

인공관절을 위한 최소 절개법은 크게 단일 절개법과 두 부위 절개법으로 나눌 수 있다. 단일 절개는 최소 절개 방법 중 현재 가장 흔하게 사용되는 방법으로, 전방 도달법(modified Smith-Petersen), 전외측 도달법(modified Watson-Jones), 측면 도달법(modified Hardinge), 후방 혹은 후외측 도달법(modified Moore) 등이 있으며, 이중 전외측, 후방 혹은 후외측 도달법이 가장 많이 쓰이고 있다. 미국에서는 1/3에서 전외측 도달법을, 2/3에서 후방 혹은 후외측 도달법이 사용되고 있다¹⁴⁾. 최소 절개의 도달법은 술자마다 선호하는 방법을 선택하여 수술할 수 있겠으나, 단일 절개의 경우 술자가 고식적인 방법에서 익숙하였던 도달법에서 절개 길이를 점차 줄여나가면서 시도하는 것이 일반적이다.

1) 단일 절개법

a. 전방 도달법: 전방 도달법은 전통적인 전방 도달법인 Smith-Petersen방법에 기인하며, 프랑스의 Judet에 의해 처음 소개가 되었으며 Light과 Keggi¹⁵⁾에 의하여 보편화

되었다. 모든 일차적인 고관절 인공관절 전치환술에 가능하나, 신경근육 질환, 알코올 중독증, 파킨슨 병이나 간질 환자와 같은 술후 탈구의 고위험도 환자에서 특히 이상적이다¹⁶⁾. 또한 양쪽 고관절을 환자의 체위를 바꾸지 않고도 한번에 수술할 수 있다는 장점이 있다.

환자를 양와위로 위치시키고 전상장골극에서 2 cm 하방 그리고 2 cm 측방에서 6~9 cm의 피부 절개를 가한다(Fig. 1). 대퇴근막긴장근(tensor fascia lata)와 봉곤근(sartorius) 사이로 접근하며 대퇴근막긴장근은 외측으로 봉곤근과 외측 대퇴 피부 신경(lateral femoral cutaneous nerve)을 내측으로 견인한다. 코브라 견인기를 중둔근(gluteus medius)과 관절낭 사이로 삽입하여 근육을 보호하고 비구의 외측연에 부착된 대퇴 곧은 근(rectus femoris)의 기시부와 관절낭을 절개한다. 고관절의 탈구를 용이하게 하기 위해서 대퇴골 경부를 골두 바로 아래 부위와 그곳에서 1 cm 하방에서 분절로 경부를 자른다. 비구의 전방과 후방 그리고 내측에 견인기를 위치시켜 비구의 노출을 극대화 시킨 채로 비구 확공과 비구컵 삽입을 실시한다. 이후 환측 하지는 “4자” 모양으로 굴곡, 외전시켜 대퇴 주대를 삽입한다. 또는 고관절의 신전 및 외전 내전을 돕는 특별히 고안된 수술대를 사용하기도 한다(Fig. 2). Kennon 등은 전방 도달법 최소절개 수술을 통해 시멘트 및 무 시멘트성 인공 고관절 전치환술을 시행하여 보고하였다^{17,18)}. Hozack¹⁹⁾은 전방 도달법과 전외측 도달법을 비교하여 출혈량, 수혈률, 수술 시간 및 재원기간에 차이가 없음을 보고하였다. 최근에는 외측 대퇴 피부 신경의 손상을 막기 위하여 피부 절개는 점차 외측으로 이동하고 있으며, 대퇴근막긴장근의 근막하방으로 접근하면 외측 대퇴 피부 신경의 손상을 줄이면서 대퇴근막긴장근과 봉곤근 사이로 접근할 수 있다.

b. 전외측 도달법: 환자의 자세는 양와위 또는 측와위 모두 가능하다. 피부 절개는 대전자의 첩부에서 2 cm 원위부를 중심으로 상부로는 30° 후방으로 하방으로는 30°도 전방으로 절개선을 긋게 된다(Fig. 3). 중둔근과 소둔

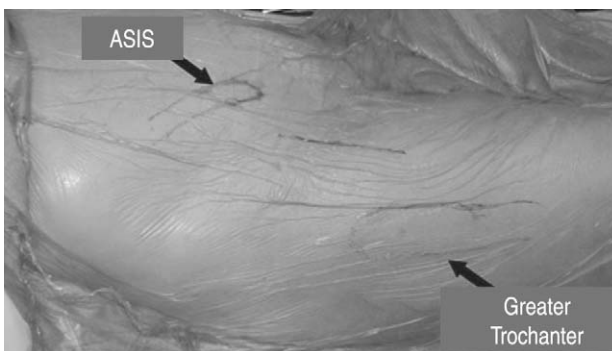


Fig. 1. The incision line of one incision MIS-THA with anterior approach.



Fig. 2. Judet table for one incision MIS-THA with anterior approach. This table can make the hip hyper extension, external rotational and adduction for femur reaming.

근의 전방 1/3을 가르고 관절낭에 도달하며 관절낭을 절개 후 고관절을 탈구시킨 다음 경부 절골후 수술을 진행하게 된다. 이러한 방법은 고관절의 탈구를 방지하는 효과를 가지며, 비구의 접근이 용이하지만²⁰⁻²³⁾, 외전근 약화와 지속적인 파행 등의 단점이 발생할 수 있다. 따라서 Bertin²⁴⁾은 최소절개를 이용한 전외측 도달법을 소개하였는데, 중둔근과 대퇴근막장근 사이의 면을 따라 접근하여 시술함으로써 재활이 빠를 뿐 아니라 후방 관절낭의 손상이 없어 후방탈구도 방지할 수 있다고 보고하였다.

Higuchi 등²⁵⁾은 전외측 도달법 최소절개 수술을 통해 212예의 시멘트성 인공 고관절 전치환술을 시행하여 보고하였다. 피부절개는 대전자부 상방 1 cm에서부터 대전자부의 기저부를 따라서 하였으며, 대퇴근막장근을 절개하고 앞쪽으로 견인하면서 호만 견인기를 중둔근 표면에 삽입하였으며, 대전자부 상방의 중둔근은 손가락을 이용하여 박리하면서 하방부위의 외측광근은 종축방향으로 절개하였다. 이 후 중둔근과 외측광근을 전방으로 견인하고, 소둔근을 대전자부로부터 절개하여 관절낭을 노출시키고 대퇴골두를 제거한 다음 비구부 삽입물 및 대퇴 스템을 삽입하는 방법을 이용하였다.

Min 등²⁶⁾도 대전자부를 중심으로 후상방에서 전하방으로 약 5~9 cm의 단일 피부절개를 시행하고 노출된 중둔근 중 대전자부 앞쪽의 1/3을 근육의 주행 방향에 따라 L자 모양으로 절개하고 절개된 중둔근을 앞쪽으로 젖힌 후 소둔근과 관절낭을 노출하여 비구를 노출하였으며, 하지를 내전, 굴곡 및 외회전하고 견인기를 이용하여 대퇴골수강이 잘 노출되도록 한 후 대퇴 스템을 삽입하는 전외측 도달법을 사용하였다. 이러한 방식의 최소 침습 술식을 이용하여 시행한 일차성 인공 고관절 전치환술군 19예와 전통적인 절개선을 이용한 19예의 대조군과의 수술 절개선의 길이, 방사선학적 비교, 수술 소요시간, 수혈량, 술 후 재활에 소요되는 시간, 술 후 합병증 등의 비교를 통해 최소 침습 술식군에서 수혈량 및 술 후 재활에 소요되는 기간을 단축시키는 효과를 가져왔다고 보고하고 있다.

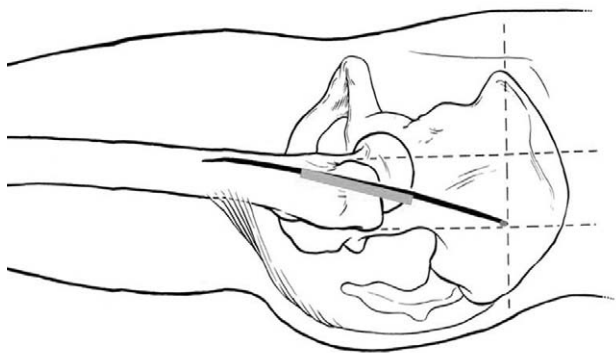


Fig. 3. The incision line of one incision MIS-THA with anterolateral approach.

c. 후방 혹은 후외측 도달법: Sculco 등¹³⁾에 의해 소개된 후외측 도달법은 대퇴골 대전자부 후방 1/3 부위에 대퇴골과 평행하게 대전자부를 중심으로 약 1/3은 상방으로, 2/3는 하방으로 약 6~10 cm의 피부절개를 한 후, 피부절개 부위보다 약 2~3 cm 상하방으로 대퇴근막장근과 둔근막 (gluteal fascia)을 절개하였다. 이 후 C자 모양의 호만 견인기와 Aufranc 견인기를 이용하여 대퇴 경부를 노출시킨 후 이상근(piriformis)과 단 외회전근들(short external rotators)을 대전자부 후방부에서 절개하여 표시해 놓은 후에 대퇴골 경부를 절단하여 제거하고, C자 모양의 호만 견인기를 비구부 전벽부에 위치하여 대퇴골을 전방으로 견인하고, 넓은 직각의 호만 견인기를 비구순과 후방 관절낭 사이 비구부 후벽부에 위치하며, Aufranc 견인기는 폐쇄공 내의 횡비구인대 하방에 위치하며, 스테인만 (steinmann) 핀은 비구부 상부의 외전근의 하방에 위치시켜 비구부를 노출시킨 후 비구부를 리밍하여 비구부 삽입물을 삽입한다. 이 후 대퇴 경부 견인기를 대퇴 경부 전방을 따라 위치시키고 Aufranc 견인기를 내측에 위치하여 대퇴골 근위부를 노출시킨 후 대퇴골을 리밍하고 대퇴부 삽입물을 삽입하고 정복한 다음 이상근과 단 외전근들 및 후방 관절낭을 봉합하고 근막, 피부를 봉합하게 된다.

Sherry 등²⁷⁾은 후외측 도달법을 통한 5 cm의 피부절개를 통해 최소절개 인공 고관절 전치환술을 시행하였다고 보고하였으며, 여기서 전자와 상방 1.5 cm부위에 정확한 절골을 위해 대퇴골두, 경부에 centering jig를 이용했으며, 변형된 리머를 이용해 비구컵 삽입물을 삽입하였고, 대퇴부 삽입물 삽입 시 기존의 방법대로 시행하였다고 기술하고 있다.

Waldman²⁸⁾은 후측 도달법을 통해 단일 절개 MIS-THA를 시행하여 보고하였다. 대전자부의 후상방부를 중심으로 평균 3.5 inch 피부절개를 하였으며, 근막 절개시 대둔근 섬유를 따라서 피부절개 끝부분에서 3 cm을 더 절개하였고, 이상근, 외폐쇄근 및 쌍자근 등은 절개하여 표시하여 두었으며, 전통적인 방법과는 달리 대퇴사두근과 대둔근 섬유는 절개하지 않고 보존하였다. 관절낭은 대퇴 경부 후방쪽으로 절개하여 표시해 두었으며, 비구연 전후방에 구부러진 호만 견인기를 삽입하여 비구부 시야확보를 도모하였으며, 폭이 좁고 구부러진 호만 견인기로 외전근과 피부를 보호하였고, 리밍후 대퇴스스템을 삽입하였다고 보고하였다.

Wenz 등²⁹⁾은 측와위에서 대전자부의 후방연을 중심으로 상하방으로 각각 3.5 cm 정도의 피부절개를 이용하였으며, 대둔근을 따라 절개하고 외회전근을 노출시켜 절제하고 좌골신경을 보호하면서 그 건은 뒤로 젖힌 후 대퇴골두를 탈구시켜 절제한 후 코브라 형태의 견인기와 Meyerding 견인기 등을 이용하여 비구부 및 대퇴부 삽입물을 삽입하였다.

또한 저자²⁹⁾의 경우는 측와위에서 후외측 도달법을 통해 대전자부의 전후방 거리에서 후방 1/3 지점에 대전자부 1 cm 상방에서부터 하방으로 평균 7.4 cm (5.5~9 cm)의 피부절개를 시행하였으며(Fig. 4), 변형된 호만 견인기 2개와 후 비구부에 2~3개의 스타인만 핀 삽입을 통해 비구부 노출을 비교적 쉽게 할 수 있었고, 흡입기에 광원을 부착시킨 장치(Fig. 5)를 통해 시야 확보를 용이하게 하였다. 또한 긴 전기 조각기 바늘을 사용하여 좁은 피부절개로 인해 상대적으로 깊숙해진 곳까지 조각할 수 있게 하였으며, 대퇴 스템의 삽입 시 사용하는 라스프(rasp)도 더 반듯하고 큰 두부를 가지게끔 변형하여 좁은 공간내에서 확광을 용이하게 하여 시술하였다. 최근 Kim 등³⁰⁾은 고식적인 후방 접근법을 이용하여 단 외회전근들을 보존하면서 인공관절을 시행하는 방법을 소개하였으며, 220예 중 탈구가 한례도 일어나지 않았다고 보고하였다. 이러한 방법을 최소 침습 후방 혹은 후외측 도달법에 적용한다면 후방 탈구를 예방하는데 기여할 것으로 생각된다.

2) 두 부위 절개법

단일 절개를 통한 MIS-THA는 기존의 전통적인 방법에 비해 획기적으로 절개 부위를 줄일 수 있었지만, 근육과 인대 손상 등의 연부조직 손상을 줄이는 데는 한계가 있었다. 이에 몇몇 저자들은 주변 근육, 인대 및 혈관 등의 손상을 줄이기 위해 대퇴부 및 비구부 삽입물을 위한 각각의 다른 두 개의 절개선을 이용하는 두 부위 절개법을 이용한 MIS-THA를 개발하였다^{5,10,11,31)}. 두 부위 절개법은 비구부 노출과 비부접 삽입을 위한 전방 절개법과 대퇴부 노출 및 대퇴 주대 삽입을 위한 후방 절개법으로 구성된다. 초기의 두 부위 절개법은 Light와 Keggi에 의해 소개되었으며, 이는 전방 도달법을 사용시, 대퇴 노출 및 주대 삽입을 위한 준비과정(femoral preparation)이 어려운 경우에 후방 도달법을 추가적으로 사용하여 주대 삽입을 위한 준비과

정을 시행하였으며, 대퇴 주대의 삽입은 전방 도달법을 사용하였다¹⁵⁾. 최근에는 전방 절개와 후방 절개의 위치에 따라 여러 방법의 두 부위 절개법이 사용되고 있다.

Mears³²⁾와 Berger¹¹⁾의 두 부위 절개법은 방사선 투과가 가능한 수술대 위에서 양와위에서 수술을 시행한다. 투시장치(fluoroscopy)로 대퇴 경부를 확인하고, 금속 표지자를 이용하여 대퇴 골두와 경부 교차점에서부터 경부 중양을 잇는 약 4~6 cm의 선을 표시하고, 여기에 전방 피부 절개를 시행한다. 피부 절개 부위의 근막 하방에서 봉공근을 근위 내측으로, 대퇴근막장근을 원위 외측으로 견인하면, 대퇴직근의 외측 경계가 노출되며, 이 때 내측 견인기를 재위치하여 대퇴직근을 내측으로 견인하면, 외측 대퇴 회선 혈관과 관절낭을 확인할 수 있게 되며 외측 대퇴 회선 혈관은 전기 조각기로 조심스럽게 결찰 한다. 두 개의 굴곡 호만 견인기를 대퇴 경부 관절낭 외측에 위치시키고, 대퇴 경부의 축을 따라 관절낭을 절개한 후 대퇴 경부에 직각으로 두 개의 굴곡 호만 견인기를 관절낭 내에 다시 위치시킨다. 경부는 이중으로 절골술을 시행하여 절골된 골편을 먼저 제거한 후 대퇴골 두를 제거한다. 세 개의 굴곡 호만 견인기를 각각 비구부 상방, 횡비구인대 전방 변연의 전방, 비구부 후방에 위치시켜 비구부 시야를 확보한 후 비구순을 절제하여 비구부 변연부 전체를 노출시킨다. 이 때, 전통적인 THA와 달리 비구부 전체가 한 눈에 보이지는 않기 때문에, 필요에 따라 앞 뒤, 혹은 위 아래로 가볍게 견인을 하면서 비구부를 관찰하여야 하며, 일측의 견인을 너무 심하게 할 경우 오히려 절개부를 짧게 만들게 되어 시야 확보가 힘들어지므로, 시야를 확보하고자 하는 비구부쪽의 견인을 할 때는 반대편의 견인이 느슨하게 한다. 최소 절개 수술법을 위해 특별히 고안된 beveled 리머를 이용하여 45° 외전, 20° 전향각이 되게 비구부 리밍을 시행하며, 투시장치를 이용하여 확인한다. 마지막으로 큰 비구접을 삽입하고, 투시장치로 외전각 및 전향각을 확



Fig. 4. The incision line of one incision MIS-THA with posterolateral approach.



Fig. 5. Suction device combined with light source.

인한 후에 비구에 밀착시킨다. 비구컵의 안정성을 확인하고, 보조적 안정성을 위해 비구컵 후상방에 두 개의 나사못을 삽입한다. 라이너를 끼운 후에 모든 견인기를 제거한다. 다음에는 다리를 최대한 내전시키고 중립 회전 시킨 상태로 대퇴부 후외측 이상근와와 평행하게 약 3~5 cm의 피부절개를 가하여 대퇴부에 접근한다. 둔근막(gluteal fascia)을 분리하고 이상근 와 중둔근 사이로 접근한다. 절개부를 통해 투시장치 하에서 Charnley 송곳을 외전근의 뒤쪽, 이상근와의 전방으로 진행하며, 대퇴골로의 초기 삽입위치는 원하는 위치보다 약간 내측에 시작점을 만들기 위해 대전자부위 내측을 깨끗이 제거한다. 특별히 고안된 외측 측면절개 리머를 이용하여 시작점을 확고하며, 투시장치하에서 순차적으로 확공을 시행한다. 적당한 크기로 확공이 끝나면 라스프(rasp)를 순차적으로 위치시키고, 투시장치의 도움하에 대퇴 주대의 크기를 결정한다. 전방 절개부를 통해 표본 인공 골두를 삽입하고 고관절 운동을 시행하는데, 이 때 90° 외회전 하에 완전 신전과 20° 내전과 최소 50° 내회전 하에 90° 굴곡이 안정성 있게 되어야 만족할 만한 상태라 하겠다. 다음에는 투시장치를 이용하여 대퇴골 소전자부와 폐쇄구멍과의 위치를 비교하여 하지 길이 차이를 확인하며, 추가로 내측 복사뼈의 위치를 확인하여 양측 하지 길이를 비교한다. 전방 절개부를 통해 표본 인공 골두를 제거하며 후방 절개부를 통해 브로치를 제거하고, 세척을 시행하며 다시 후방 절개부를 통해 정해진 크기의 대퇴 스템을 삽입한다. 전방 절개부를 통해 대퇴경부 경관 (femoral calcar)과 collar 사이에 연부조직이 끼어 있는지 확인하고, 대퇴 스템의 전염각을 확인하며 인공 골두를 넣고 정복한다.

Duwelius 등³²⁾은 전방 절개는 영상 증폭기를 이용하여 전자간부를 잇는 선과 비스듬하게 대퇴골 두 중심으로 향하는 4~6 cm의 피부절개를 하였으며 봉궁근과 대퇴근막장근 간격을 노출시켜, 고관절낭의 바로 상방에 있는 내측 대퇴회선 혈관을 절찰한 후 관절낭을 종축을 따라 절개하

여 대퇴 경부를 절골한 후 특별히 고안한 리머를 이용하여 비구부 삽입물을 삽입하였으며, 또 하나의 피부절개는 대퇴골 장축을 따라 대전자부 후방에 3~4 cm정도 하여 특수 고안한 리머를 이용하여 리밍한 후 대퇴부 삽입물을 삽입하는 방법으로 좋은 결과를 얻었다고 보고하기도 하였다.

본 저자³³⁾가 개발한 두 부위 절개 MIS-THA는 환자를 측와위에서 시술하며, 전방 절개부위는 약 6~8 cm 정도로 고관절의 전측방부에 대퇴골 대전자부에서 전상방 장골극 후방 2 cm정도로 향하는 피부절개를 시행하게 된다 (Fig. 6). 대퇴근막을 절개하고, 대퇴근막장근과 중둔근 근육 사이로 절개한다. 대퇴근막장근과 중둔근 사이로 절개해 나갈 때 관절낭에 도달하기 전, 외측 대퇴 회선 혈관을 확인하고 절찰한다. 관절막은 대퇴 경부의 축에 따라 비구부 주변에서부터 전자간부까지 절개하며 굴곡된 호만 견인기를 대퇴 경부 상하의 관절낭 내에 위치하여 시야를 확보하면서 경부 절골술을 시행하고 corkscrew를 이용하여 골두를 제거한다. 하나 혹은 두 개의 steinmann 핀을 비구부의 후상방부에 삽입하여 외전근을 견인하고 비구부 주위에 전하방, 후하방, 하방 부위에 굴곡된 호만 견인기를 삽입하여 시야를 확보한다. 비구컵을 삽입할 때 방해가 되는 관절낭 일부와 관절순 등의 연부조직을 제거한 후, 비구부 확공을 하며, 압입 끼워맞춤(press-fit) 방식으로 비구컵을 삽입할 수 있게 한다.

후방 절개부위는 약 4~6 cm 정도로 대둔근 섬유를 따라서 하게 되며, 이 절개부위는 고관절을 굴곡하고 슬관절을 90° 정도로 굴곡한 채로 뒷쪽으로 밀어올리면 잘 나타나게 된다. 대둔근 섬유를 따라서 절개를 진행하면 대둔근과 중둔근 사이의 지방층이 나타나게 되며, 이 지방층을 절개하면 중둔근과 이상근이 나타나게 된다. 이 이상근을 해부학적 표인점(landmark)으로 하여 중둔근과 이상근 사이를 절개하여 후방 관절낭에 도달한다 (Fig. 7). 이후에 시야로 확인하면서 후방 관절낭을 절개하여 대퇴부를 확공하고, 영상 증폭기로 적당한 크기의 대퇴 주대를 결정한다. 다음 대퇴 주대를 삽입하게 된다. 대퇴 주대 삽입 후 주대 경부를 전방으로 돌려서 전방 절개부를 통해서 표본 인공

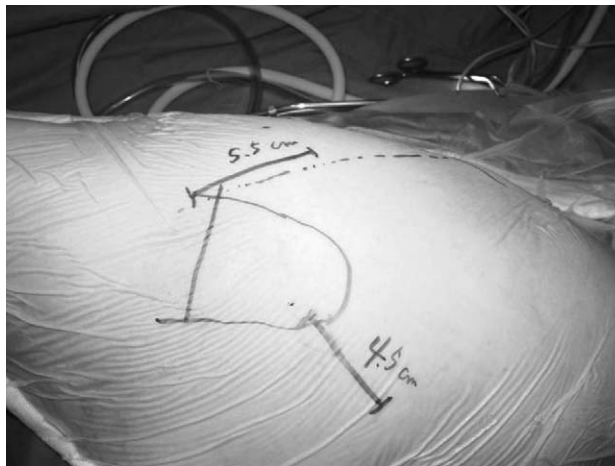


Fig. 6. The skin incision line of modified two incision MIS-THA.

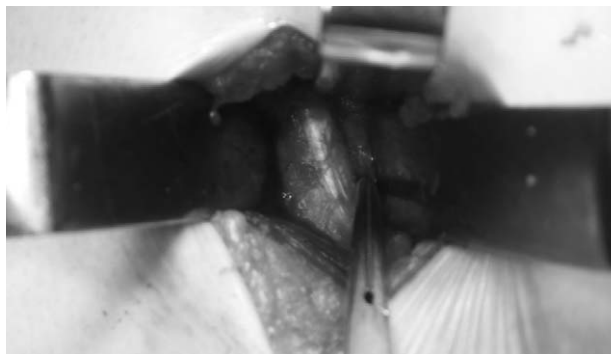


Fig. 7. Piriformis muscle is used as a landmark to approach the posterior joint capsule.

골두를 삽입 후 정복하게 된다. 슬개골 상방 및 족부 하부를 기준점으로 양측 하지의 길이를 비교한 후에 적당한 크기의 인공 골두를 결정하고 정복을 시행한다. 후방 관절낭은 긴 바늘을 이용하여 비흡수성 봉합사 (Ethibond®, Ethicon, Somerville, NJ)로 봉합하며, 근막 및 피부 봉합을 시행한다(Fig. 8). 저자들^{34,35)}은 이러한 변형된 두부위 절개 인공관절법과 최소 절개 후외방 접근법을 이용한 인공관절의 결과를 비교하였고, 두부위 절개를 시행한 군에서 기능적으로 더 우수함을 보고하였다. 또한 이러한 방법은 일반적으로 최소침습 수술의 적응증이 되지 않는 강직성 고관절에서도 시행 가능하였으며³⁶⁾, 양측을 동시에 인공관절을 시행하는 경우에 있어서도 큰 합병증 없이 비교적 안전하게 시행할 수 있었다³⁷⁾.

3. Computer Assisted Orthopaedic Surgery (CAOS)

인공 고관절 수술 중에 비구컵이나 대퇴 주대를 정확한 자세로 삽입 한다면 좋은 결과가 예상되지만, 최소 침습 인공 고관절 전 치환술 시에는 수술 시야 확보의 어려움으로 반드시 그렇게 되는 것은 아니다. CAOS는 인체의 해부학적 구조와 수술 기구의 원격 추적이 가능함으로써 술자에게 보다 정확한 해부학적 위치와 비구컵이나 대퇴 주대의 정확한 위치와 방향, 정확한 사이즈의 인지를 강화시킨다³⁸⁾. 최소 침습 수술법과 비슷하게, 네비게이션(navigation)은 초기부터서 고관절 전치환술에 사용되어 왔다. 이러한 네비게이션은 제한된 수술 시야에서 보다 많은 정보를 제공하지만, 표인점의 직접적인 확인이 언제나 가능한 것은 아니며⁵⁾, 아직도 실용화하기에는 너무 고가이며 결과에 대해서도 효용성에 관한 이론의 여지가 많다. 하지만 컴퓨터를 이용한 수술은 술전 계획, 운동 범위 및 impingement 측정, 합병증 예방, 정확도의 증가, 수술 훈련(surgical training) 강화 등에 사용될 수 있다³⁹⁾.



Fig. 8. Photo graph of skin after wound closure.

결론

MIS-THA의 수술 술기는 매우 다양하며, 술자마다 점차 더 안전하며 더 효과적인 방법으로 발전시켜 나가고 있다. 그러나 술기가 비교적 어렵고 합병증이 많다는 단점으로 그 술식의 적합성 여부에 대한 논란의 여지가 많지만, 시간이 지나면서 점차 인정받는 술식으로 자리잡을 것으로 기대한다. 또한 이러한 최소 침습 수술법의 합병증을 줄여나가기 위해서는 충분한 고관절 수술 경험이 있는 시술자가 알맞은 수술 기구의 구비 후 정확한 수술 수기를 습득한 후에 시행하는 것이 중요할 것으로 판단된다.

REFERENCES

1. Siguier T, Siguier M, Brumpt B. Mini-incision anterior approach does not increase dislocation rate: a study of 1037 total hip replacements. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; 426:164-73.
2. Berger RA. Mini-incision total hip replacement using an anterolateral approach: technique and results. *Orthop Clin North Am.* 2004;35:143-51.
3. Cameron HU. Mini-incisions: visualization is key. *Orthopedics.* 2002;25:473.
4. Mears DC. Development of a two-incision minimally invasive total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A:2238-40.
5. Berry DJ, Berger RA, Callaghan JJ, et al. Minimally invasive total hip arthroplasty. Development, early results, and a critical analysis. Presented at the Annual Meeting of the American Orthopaedic Association, Charleston, South Carolina, USA, June 14, 2003. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A:2235-46.
6. Goldstein WM, Branson JJ, Berland KA, Gordon AC. Minimal-incision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A Suppl:33-8.
7. Wenz JF, Gurkan I, Jibodh SR. Mini-incision total hip arthroplasty: a comparative assessment of perioperative outcomes. *Orthopedics.* 2002;25:1031-43.
8. Woolson ST, Mow CS, Syquia JF, Lannin JV, Schurman DJ. Comparison of primary total hip replacements performed with a standard incision or a mini-incision. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A:1353-8.
9. Callaghan JJ. Skeptical perspectives on minimally invasive total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;85: 2242-3.
10. Berger RA. The technique of minimally invasive total hip arthroplasty using the two-incision approach. *Inst Course Lect.* 2004;53:149-55.
11. Berger RA. Total hip arthroplasty using the minimally invasive two-incision approach. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;417:232-41.
12. Waldman BJ. Advancements in minimally invasive total hip arthroplasty. *Orthopedics.* 2003;26 Suppl:s833-6.

13. Sculco TP, Jordan LC. *The mini-incision approach to total hip arthroplasty. Inst Course Lect.* 2004;53:141-7.
14. Richard DJ. *Anterolateral approach for mini-incision total hip replacement. In: Dorr LD .ed. Philadelphia: Saunders; 2005. 201-10.*
15. Light TR, Keggi KJ. *Anterior approach to hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 1980;152:255-60.
16. Andrew GY. *The anterior mini-incision intermuscular approach: a single incision. In: Dorr LD .ed. Philadelphia: Saunders; 2005. 179-200.*
17. Kennon R, Keggi J, Zatorski LE, Keggi KJ. *Anterior approach for total hip arthroplasty: beyond the minimally invasive technique. J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A Suppl:91-7.
18. Kennon RE, Keggi JM, Wetmore RS, Zatorski LE, Huo MH, Keggi KJ. *Total hip arthroplasty through a minimally invasive anterior surgical approach. J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A Suppl:39-48.
19. Hozack W. *Minimally invasive total hip arthroplasty: Abstract: A randomized, prospective study comparing two surgical techniques. Closed Meeting of the the Hip Society. Pittsburgh, PA: The Hip Society; 2005.*
20. Barber TC, Roger DJ, Goodman SB, Schurman DJ. *Early outcome of total hip arthroplasty using the direct lateral vs the posterior surgical approach. Orthopedics.* 1996;19: 873-5.
21. Hardinge K. *The direct lateral approach to the hip. J Bone Joint Surg Br.* 1982;64:17-9.
22. Hedlundh U, Hybbinette CH, Fredin H. *Influence of surgical approach on dislocations after Charnley hip arthroplasty. J Arthroplasty.* 1995;10:609-14.
23. Mulliken BD, Rorabeck CH, Bourne RB, Nayak N. *A modified direct lateral approach in total hip arthroplasty: a comprehensive review. J Arthroplasty.* 1998;13:737-47.
24. Bertin KC, Röttinger H. *Anterolateral mini-incision hip replacement surgery: a modified Watson-Jones approach. Clin Orthop Relat Res.* 2004;429:248-55.
25. Higuchi F, Gotoh M, Yamaguchi N, et al. *Minimally invasive uncemented total hip arthroplasty through an anterolateral apporach with a shorter skin incision. J Orthop Sci.* 2003;8:812-7.
26. Min BW, Jeon SH, Lee KJ. *Minimally invasive primary total hip arthroplasty. J Korean Hip Soc.* 2003;15:65-70.
27. Sherry E, Egan M, Warnke PH, Henderson A, Eslick GD. *Minimal invasive surgery for hip replacement: a new technique using the NILAV hip system. ANZ J Surg.* 2003; 73:157-61.
28. Waldman BJ. *Minimally invasive total hip replacement and perioperative management: early experience. J South Orthop Assoc.* 2002;11:213-7.
29. Yoon TR, Bae BH, Rowe SM, Chung JY, Lee KB. *Primary total hip arthroplasty with mini-incision technique: preliminary report. J Korean Orthop Assoc.* 2003;38:342-8.
30. Kim YS, Kwon SY, Sun DH, Han SK, Maloney WJ. *Modified posterior approach to total hip arthroplasty to enhance joint stability. Clin Orthop Relat Res.* 2008;466: 294-9.
31. Berger RA, Duwelius PJ. *The two-incision minimally invasive total hip arthroplasty: technique and results. Orthop Clin North Am.* 2004;35:163-72.
32. Duwelius PJ, Berger RA. *Minimally invasive total hip arthroplasty: the two-incision approach. Curr Opin Orthop.* 2005;16:5-9.
33. Yoon TR, Bae BH, Choi MS. *A modified two-incision minimally invasive total hip arthroplasty: technique and short-term results. Hip Int.* 2006;16 Suppl:28-34.
34. Yoon TR, Park KS. *Minimally invasive total hip arthroplasty. J Korean Hip Soc.* 2008;20:80-90.
35. Yoon TR, Park KS, Song EK, Seon JK, Seo HY. *New two-incision minimally invasive total hip arthroplasty: comparison with the one-incision method. J Orthop Sci.* 2009;14:155-60.
36. Yoon TR, Abbas AA, Lee KB, Kim KH. *Modified two-incision minimally invasive total hip replacement for ankylosed hips. J Orthop Sci.* 2009;14:107-13.
37. Diwanji SR, Park KS, Yoon TR, Seo HY, Wie JS. *Bilateral simultaneous two-incision minimally invasive total hip arthroplasty. J Orthop Sci.* 2009;14:517-24.
38. DiGioia AM 3rd, Blendea S, Jaramaz B, Levison TJ. *Less invasive total hip arthroplasty using navigational tools. Inst Course Lect.* 2004;53:157-64.
39. Pagnano MW, Trousdale RT, Meneghini RM, Hanssen AD. *Patients preferred a mini-posterior THA to a contralateral two-incision THA. Clin Orthop Relat Res.* 2006;453:156-9.

국문초록

인공 고관절 전치환술의 최소 침습 수술법

윤택림 · 박경순 · 문재영

전남대학교 의과대학 화순전남대학교병원 정형외과학교실

최근 정형외과 영역의 여러 분야에서 최소 침습 수술이 대두되고 있으며, 인공 고관절 전치환술에서도 여러 술자들이 최소 침습 술식을 이용한 고관절 전치환술을 시행해 왔다. 그러나 최근에는 최소 침습이라는 용어보다는 최소 절개 술식이라는 용어가 적합하다는 주장들이 주류를 이루며, 최소 침습 수술 시 수술 시야가 좋지 않고 이로 인해 삽입물이 제대로 위치하지 않을 가능성 및 그에 따른 탈구와 신경 손상 등의 합병증이 증가할 수 있다고 보고되고 있다. 최소 절개 술식의 성공 요소로 가장 중요한 것은 적합한 환자의 선택이며, 또한 적절한 적응증에서의 수술 시행 및 정확한 수술 술기의 습득이 필요하다. 또한 충분한 고관절 수술 경험이 있는 시술자가 알맞은 수술 기구의 구비 후 시행하는 것이 중요할 것으로 판단된다.

색인단어: 고관절, 인공 관절, 최소 침습, 수술법, 합병증