

미니 절개술을 이용한 고관절 전치환술

민 병 우

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

서 론

정형외과 영역에서 관절경의 출현과 함께 여러 가지 다양한 형태의 미니 절개술(mini-incision), 또는 최소 침습술(minimally invasive surgery: MIS)을 이용한 수술법들이 개발되어 왔으며 최근에는 인공관절 치환술시에도 전통적인 수술절개법(standard incision)보다는 최소절개 또는 최소 침습술이 시도되고 있다. 인공관절 수술시 최소 침습 혹은 미니 절개술은 명확하게 정의되어 있지 않고 혼용되어 사용되고 있으나, 최소 침습(minimally invasive) 술이란 피부 절개의 크기를 작게 한다는 의미 보다는 조직의 손상, 특히 고관절 주위 조직의 손상을 최소화 한다는 의미가 강하고 미니 절개술(mini-incision)이란 기존의 전통적인 절개보다 적은 절개로서 인공관절 수술을 완성한다는 의미로 주로 사용되며 일반적으로 피부 절개의 크기가 10 cm 이내인 것을 가르킨다.

미니 절개술은 피부, 근육, 뼈 등의 손상을 최소화하여 수술 후 통증 감소, 출혈량의 감소 및 수술 후 반흔 형성의 최소화 등을 통하여 입원 기간의 단축으로 수술비용의 감소 및 수술 후 재활기간의 단축을 목표로 하고 있으나, 수술수기가 쉽지 않고 수술 시야의 단축으로 인한 비구접 및 대퇴시스템의 이상삽입(malposition), 신경혈관손상과 주위 연부조직의 불충분한 박리로 인해 인공 삽입물 삽입도중 골절의 가능성이 높고 모든 환자에 다 적용할 수 없다는 문제점이 있다.

인공 관절 수술 시 미니 절개술의 사용은 최근 들어 많이 발표되고 있고, 언론 매체나 인터넷을 통해 많은 환자들이 그에 대한 정보를 접하고 있다. 따라서 환자들은 이런 정보들을 가지고 의사들을 접하게 되며 환자들 자신이

미니 절개법을 이용한 수술을 요구하기 때문에 환자의 욕구 충족이라는 측면에서 볼 때 미니 절개술이 기존의 전통적인 절개법보다 많은 단점이나 합병증이 없다면 미니 절개술의 도입을 고려해 볼만하다. 또한 미니 절개술시 특별한 수술 수기나 기구가 필요하지 않고 단기간의 learning curve로 습득할 수 있고, 그 안정성(safety)만 확보된다면 구태여 전통적인 수술방법을 고집할 필요는 없는 것 같다.

본 논문의 목적은 미니 절개술의 종류 및 장단점을 토론하고 그 동안에 발표되었던 타 저자들의 결과를 분석하여 보고, 짧은 경험이나마 저자가 직접 경험하였던 전측방도달법을 이용한 미니 절개술의 유용성을 검토하고자 한다.

미니절개술의 종류

미니 절개 혹은 최소 침습 술식을 이용한 인공고관절 전치환술은 Crockett 등⁹⁾에 의해 처음 소개된 이후 여러 가지 방법들이 개발되어 사용되어지고 있다.

1. 전방 도달법 (anterior approach)

Sartorius와 tensor fascia lata 사이로 접근하는 Smith-Peterson 도달법을 응용한 방법과 tensor fascia lata와 gluteus medius muscle 사이로 접근하는 Watson-Jones 도달법을 응용한 방법들이 있으며 Kennon 등⁹⁾이 개발한 방법과 Matta¹⁰⁾가 개발한 방법이 대표적이다.

이론적으로 전방 도달법은 gluteus muscle의 손상이 적고 비구측 시야확보에는 유리하나, tensor fascia lata와 gluteus medius의 경계를 쉽게 찾을 수 없고, 대퇴시스템 삽입 시 근위 대퇴부를 충분히 mobilize 하지 못하면 stem삽입의 어려움이 많고 수술 도중 대퇴골골절, lateral femoral cutaneous nerve의 손상 가능성이 높다.

2. 후방 도달법 (posterior approach)

기존의 후방 도달법에서 short external rotator와

※ 통신저자: 민 병 우

대구광역시 중구 동산동 194

계명대학교 의과대학 동산의료원 정형외과학교실

Tel: 82-53-250-7267

Fax: 82-53-250-7205

E-mail: min@dsmc.or.kr

joint capsule의 손상을 최소화하는 방법으로서 Sculco¹³⁾와 Dorr⁸⁾의 방법이 대표적이다. 이 방법은 비구측 시야 확보 및 reaming에 어려움이 있어 curved된 reamer나 acetabular cup inserter가 필요하다.

3. 전 측방 도달법 (anterolateral approach)

전통적인 transgluteal approach의 축소판으로서 gluteus medius와 vastus lateralis의 continuity는 유지 하여 절개하는 방법으로서 gluteus medius의 전방 1/3을 대전자부에서 떼어내는 방법^{2,6)}과 gluteus medius와 tensor fascia lata사이로 접근하는 Röttinger 방법³⁾이 있다.

전 측방 도달법은 비구측 시야 확보가 훌륭하고 수술 후 탈구의 위험성을 최소화 할 수 있는 장점이 있으나, superior gluteal nerve의 손상으로 인한 파행(limping)이 문제가 될 수 있다. 이러한 문제점을 줄이기 위해 gluteus medius의 상부 4 cm 이상 절개하지 않는 것이 좋으며 gluteus medius를 대전자부에서 떼어낼 때 bone wafer를 같이 떼어내어 수술 후 접합 가능성을 높이는 것이 좋다. Röttinger 방법은 gluteus medius의 손상이 없어 rapid rehabilitation을 할 수 있는 장점은 있으나 수술을 위한 환자 position이 쉽지 않고 수술도중 수시로 환자의 다리 위치를 적절히 바꾸어주어야 하므로 수술 보조자의 skill이 충분하여야 하며 대퇴스텝 삽입을 위한 근 위 대퇴부의 mobilization이 쉽지 않은 단점이 있다.

4. 이중 도달법 (two-incision technique)

비구측 접근을 위해서는 Smith-Peterson 방법을 사용하고 대퇴측 접근을 위해서는 후방 도달법을 사용 하는 방법으로서 Berger의 방법¹⁾이 대표적이다.

이론적으로는 단일 도달법의 한계점을 극복할 수 있는 방법으로서 고관절 주위 조직 손상을 최소화 할 수 있는 장점이 있으나 경피적 도달법(percutaneous)이므로 수술 도중 방사선에 노출되며 실제로 수술 후 조직손상이 없는

지에 대해서는 이론이 많다.

미니 절개술의 결과: 타 저자들의 보고

Ogonda 등¹²⁾은 randomized prospective blinded study를 통해 mini-incision group이 통증, 기능, 실혈량, 입원기간, 합병증 등의 발생이 control group에 비해 차이가 없었으나 환자의 만족도는 small scar로 인해 높았다고 보고하였으며 Chimento 등⁴⁾은 randomized prospective study를 통해 양군간의 차이는 없었으나 출혈량이나 수술 후 파행 등에서 mini-incision group에서 장점을 보였다고 보고하였다. Sculco 등¹⁴⁾은 두 군간에 큰 차이가 없었으나 수술시간이나 수술 후 Harris hip score의 호전정도는 mini-incision group에서 높았다고 하였으며 Kennon 등⁹⁾과 Wenz 등¹⁵⁾도 mini-incision group에서 수술시간, 출혈량에서 장점을 보였으며, 수술 후 합병증의 발생도 증가하지 않았다고 보고하였다.

이에 반해 Woolson 등¹⁷⁾은 mini-incision group에서 특별한 장점이 없었으며 오히려 합병증의 발생이나 implant의 malposition 확률이 높다고 보고하였다. Howell 등⁷⁾은 mini-incision group에서 입원 기간은 짧았으나 수술시간은 오히려 길어졌다고 보고하였으며 Wright 등¹⁶⁾은 큰 차이가 없다고 보고하였다.

이중 도달법(two-incision)에 대하여 Berger 등²⁾은 85% 환자에서 수술 당일 퇴원이 가능하였으며 수술 후 통증 감소, 빠른 회복, 입원기간의 단축 등을 보였다고 보고하였고, 1%에서 대퇴골 골절 등의 합병증이 있었다고 하여 우수한 결과를 보고하였으나 아직 prospective randomized study에 의한 결과는 보고 되지 않았다.

지금까지의 연구결과들을 종합하여 보면 미니 절개술은 주위연부조직손상을 최소화하고 출혈량을 감소시키며, 수술시간을 단축시키고 주위연부조직의 기능을 최대한 보존하여 술 후 회복시간 및 입원기간을 단축시킬 수 있는 장점이 있는 반면에, 수술시야가 좁아지므로 인공삽입물의 이상위치(malposition), 혈관 신경손상의 가능성 증대, 수술시간의 증대 등의 합병증을 증가시킬 수 있으며

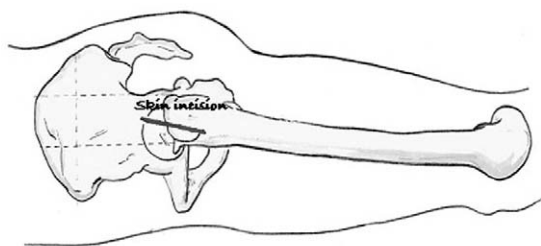


Fig. 1. The 5~10 cm skin incision for mini-incision THA is centered over the greater trochanter in lateral decubitus position.

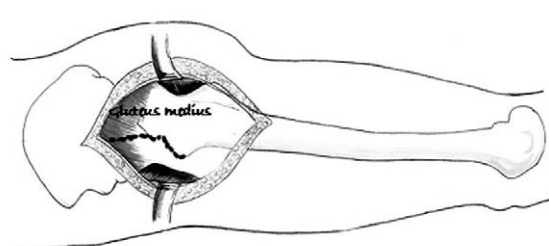


Fig. 2. Tensor fascia lata and gluteus maximus muscles are split in line with the skin incision.

로 숙련된 수술자에 의해 선택적으로 시행되어야하고, body mass index가 30 kg/m² 이상의 비만인 경우, 탈구를 동반한 심한 비구 이형성증, 근위 대퇴골의 심한 변형, 고관절의 구축 또는 강직이 동반된 경우, metal removal을 시행하여야 할 경우 등에서는 시행하지 말 것을 권유하고 있다.

전 측방 도달법의 결과: 저자의 경험

저자는 2002년 1월부터 Berger^{1,2)}의 방법과 유사한 전 측방 도달법을 이용한 미니 절개술을 시행하고 있으며 그 결과를 보고하고자 한다.

1. 수술방법

저혈압유도 경막외마취(hypotensive epidural anesthesia)하에서 환자는 측와위에 위치시키고 단일 전 측방 도달법을 이용하여 대전자부를 중심으로 5~10 cm의 피부절개를 시행한다(Fig. 1). 대퇴근막은 피부 절개선에 맞추어 절개한 후(Fig. 2), 노출된 중둔근(gluteus medius)중 대전자의 앞쪽의 약 25% 근육을 근육 주행방향에 따라 L-shape으로 절개하고 절개된 중둔근을 대전자부에서 bone wafer와 함께 떼낸 다음(Fig. 3), 상부 외측광근(vastus lateralis) 근육의 일부와 연결을 유지한

채 앞쪽으로 젖힌 후 소둔근(gluteus minimus)과 관절낭(joint capsule)을 노출시킨다. 노출된 소둔근과 관절낭에 사선으로 절개를 시행한 후(Fig. 4), 하지를 내전(adduction)-외회전(external rotation)-굴곡(flexion)시켜 대퇴골두를 전방으로 탈구시킨다(Fig. 5). 대퇴골두는 전방으로 탈구시킨 후 소전자부(lesser trochanter)의 상연을 축지하여 표시하고 술전에 계측된(templated) 대퇴경부 절골선을 따라 대퇴경부 절골술을 시행 한다. 비구측 시야확보를 위해 비구의 전 하방, 후방, 그리고 후상방에 Hohmann 견인기를 위치시킨다(Fig. 6).

확보된 시야에서 비구를 확공(reaming)한 후 비구컵을 1~2 mm 압박 고정한다. 대퇴시스템의 삽입을 위해 하지를 내전, 굴곡, 외회전시키고 Hohmann 견인기를 근위대퇴부의 후 내측, 외측에 위치시키고 대퇴경부 절단부의 후면에 대퇴 견인기(retractor)를 위치시켜 대퇴골수강이 잘 노출되도록 한 후 대퇴시스템을 삽입한다(Fig. 7). 인공관절 삽입 후 고관절을 정복하여 관절운동범위, 하지길이차이, 연부조직의 긴장도, 안정성검사 등을 시행한 후 소둔근과 관절낭을 대전자부에 봉합한 후, 중둔근도 원래의 위치에 봉합한다(Fig. 8). 수술 후 24시간 동안 항생제를 투여하고 수술시 삽입하였던 배액관(drainage)은 술 후 1~2일에 제거하며, epidural catheter는 통증조절을 위해 수술 후 1~2일간 유지한 후, 수술 후 3일째부터 부분체중부하를 시작하여 환자가 통증 없이 건널 수 있을 때 전 체중부

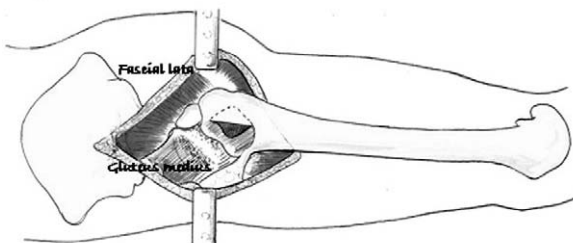


Fig. 3. L-shaped incision is made on the anterior one third of the gluteus medius and bone flap with a combined tendon of gluteus medius and vastus lateralis is detached from greater trochanter.

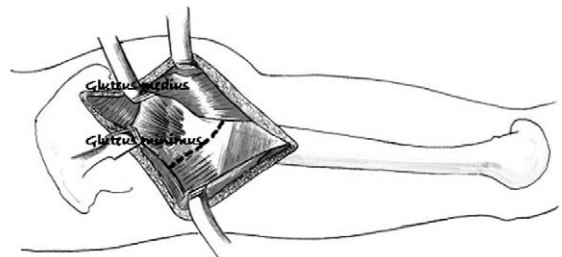


Fig. 4. Oblique incision is made on gluteus minimus and anterior capsule.



Fig. 5. Dislocation of the femoral head is achieved by external rotation, flexion and adduction.

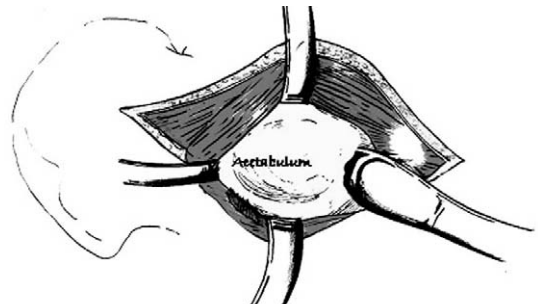


Fig. 6. The acetabular exposure is achieved by the insertion of a sharp tipped bent Hohmann retractor into four quadrants.

하를 허용한다.

2. 결과

1) Randomized prospective study

저자는 2002년 1월부터 미니 절개술을 시행하였으며 수술 수기가 어느 정도 숙달되었던 2002년 4월부터 2002년 6월까지 대퇴골두 무혈성 괴사 환자에서 random으로 미니 절개술 또는 고식적 방법에 의한 일차성 인공고관절 전치환술을 각각 19예에서 시행하고 1년 이상 추시관찰 후 randomized prospective study를 시행하였다.

두 군간에 체중, 성별, 수술 전 진단, 활동성 등에서는 차이가 없었고, 수술시간, 출혈량, 재화에 걸리는 기간 등은 미니 절개술을 시행 군에서 의미 있게 감소하였으며 미니 절개술로 인한 합병증, 인공삽입물의 이상위치(malposition), 신경혈관손상, 골절 등의 합병증은 양군 모두에서 발생하지 않았다(Table 1).

2) Controlled consecutive series

이 결과에 힘입어 저자는 이후로 계속 미니 절개술의 대

상이 되지 않는 환자 즉 비만지수(body mass index: BMI)가 30 kg/m²이상인자, 심한 탈구를 동반한 비구 이형성증, 재치환술, 금속제거가 필요한 경우, 근위대퇴골의 심한 변형, 고관절 강직 등을 제외한 환자에서 전측방도달법을 이용한 미니 절개술을 시행하고 있다.

2002년 4월부터 2002년 4월 까지 187예에서 미니 절개술을 이용한 무시멘트성 인공관절 전치환술을 시행하고 1년 이상 추시관찰 하여 분석하였다. 이들 중 대퇴스텝이나 비구컵의 이완(loosening)으로 재치환술을 시행한 경우는 없었으며 신경혈관 손상의 증례는 없었으며 환자들은 조기 가동(mobilization)으로 인한 만족도는 높았다. 합병증으로는 미니 절개로 인한 대퇴 전자부 골절이 3예, 비구컵의 이상삽입(malposition)이 1예에서 있었으며 인공관절탈구도 1예에서 관찰되었다.

결론적으로 전측방도달법을 이용한 미니 절개술은 수술 도중 방사선 노출이 없고, 비구부와 대퇴부의 시야확보가 좋으며, 피부 반흔 형성이 적고 중둔근, 소둔근 및 관절낭을 단단히 봉합함으로써 조기에 환자를 가동시킬 수 있고 수술 수기 습득이 쉽다는 장점이 있는 반면에, 중둔근의 일부에 절개를 가함으로써 일시적이거나 중둔근의 약화를

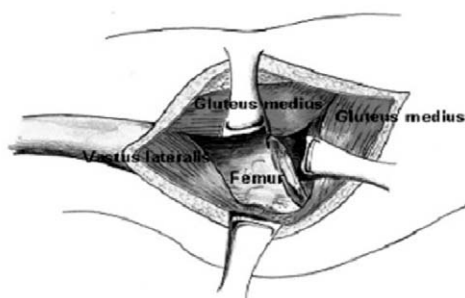


Fig. 7. The patient's leg is placed in maximal external rotation for femoral exposure.

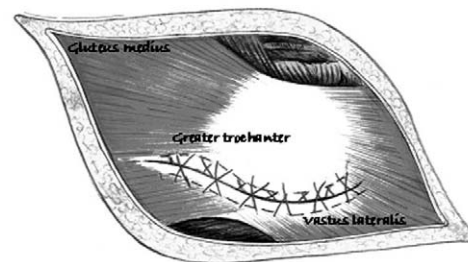


Fig. 8. Two holes are drilled into the greater trochanter, reattaching the gluteus minimus and joint capsule. Interrupted heavy absorbable suture is used to draw up and reapproximate the anterior bone flap of the gluteus medius and vastus lateralis.

Table 1. Mini-incision THA vs traditional incision THA

	Mini-incision THA	Traditional-incision THA	p-value
Number of cases	19	19	
Incision (cm)	7.1 (5~9)	16.7 (13~25)	0.005*
Age (years)	57.1 (40~78)	58.3 (44~73)	0.785
Weight (kg)	62.3 (55~78)	61.2 (52~80)	0.811
Operation time(minutes)	90 (35~120)	106.3 (75~150)	0.071
Blood transfusion (units)	0.7 (0~2)	1.8 (0.4)	0.003*
Rehabilitation (days)			
Leg-raising	1.9 (1~4)	2.5 (2~9)	0.321
Crutch walking	4.3 (3~5)	6.4 (3~7)	0.011*
Malposition of stem & cup	None	None	
Complication	None	None	

* Statistically significant

초래하며 수술 후 무리한 활동 시에는 중둔근의 대전자부 봉합부위가 파열될 가능성이 있고 대퇴스텝 삽입 시 대전자부의 골절 위험성이 있다. 따라서 저자들은 미니 절개술로 인한 수술의 어려움이 있을 경우 주저 없이 수술절개선을 연장하여 수술 합병증을 줄이는 것이 좋을 것으로 생각한다.

결 론

여러 보고들을 종합해보면 미니 절개술을 이용한 인공고관절 전치환술은 어느 정도 수술 수기만 숙달되면 최소한 기존의 수술 도달법(standard approach)에 의한 인공관절 치환술시 보다는 그 결과가 우수하지는 못하더라도 합병증을 증가시키지는 않는 것으로 보고 되고 있으므로 적은 절개로 인한 출혈량의 감소, 수술 후 회복의 용이함으로 인해 환자의 만족도가 증가하는 측면과 함께 미니 절개술의 발달과 함께 수술 기구가 개량되는 긍정적인 측면이 있다고 본다. 그러나 아직도 단기 추시결과만 있으므로 보다 장기적인 추시관찰이 필요하고, mini-incision으로 수술 시야의 확보에 어려움이 있어 인공관절의 정확한 삽입, 골절 가능성의 최소화 등을 위해 computer-navigation이나 로봇수술 등의 개발도 이루어져야 한다.

REFERENCES

- 1) **Berger RA**: Total hip arthroplasty using the minimally invasive two-incision approach. *Clin Orthop Relat Res*, 417;232-241, 2003.
- 2) **Berger RA**: Mini-incision total hip replacement using an anterolateral approach : technique and result. *Orthop Clin North Am*, 35-2;143-151, 2004.
- 3) **Bertin KC and Röttinger H**: Anterolateral mini-incision hip replacement surgery. *Clin Orthop Relat Res*, 429; 248-255, 2004.
- 4) **Chimento GF, Pavone U, Sharrock N, Kahn B, Cahill J and Sculco TP**: Minimally invasive total hip arthroplasty. A prospective randomized study. *J Arthroplasty*, 20-2; 139-144, 2005.
- 5) **Crockett HC, Wright JM, Bonner KF, Bates JE, Delgado SJ and Sculco TP**: Mini-incision for total hip arthroplasty. Presented as a scientific exhibit at AAOS, March 19-23, 1998. New Orleans, USA.
- 6) **Higuchi, Goto M, Yamaguchi N, Suzuki R, Kunou Y, Ooishi K and Nagata K**: Minimally invasive uncemented total hip arthroplasty through an anterolateral approach with a shorter skin incision. *J Orthop Sci*, 8-6; 812-817, 2003.
- 7) **Howell JR, Masri BA and Duncan CP**: Minimally invasive versus standard incision anterolateral hip replacement. A comparative study, *Orthop Clin North Am*, 35; 153-162, 2004.
- 8) **Isaba Y, Dorr LD, Wan Z, Shirianni L and Boutary M**: Operative and patient care techniques for posterior mini-incision total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 441; 104-114, 2005.
- 9) **Kennon RE, Keggi JM, Wetmore RS, Zatorski LE, Huo MH and Keggi KJ**: Total hip arthroplasty through a minimally invasive anterior surgical approach. *J Bone Joint Surg*, 85-A, Supple 4; 39-48, 2003.
- 10) **Matta JM**: Single-incision anterior approach total hip arthroplasty on an orthopaedic table. *Clin Orthop Relat Res*, 441; 115-124, 2005.
- 11) **Min BW, Jeon SH and Lee KJ**: Minimally invasive primary total hip arthroplasty. Preliminary report, *J Korean Hip Soc*, 15-1; 65-70, 2003.
- 12) **Ogonda L, Wilson R, Archbold P, Lawlor M, Humphreys P, O'Brien S and Beverland D**: A minimally-incision technique in THA does not improve early postoperative outcomes. A prospective randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg*, 87-A;701-710, 2005.
- 13) **Sculco TP and Jordan LC**: The mini-incision approach to total hip arthroplasty. *Instr Course Lect*, 53;141-147, 2004.
- 14) **Sculco TP, Jordan LC and Walter WL**: Minimally invasive total hip arthroplasty. The Hospital for Special Surgery experience. *Orthop Clin North Am*, 35;137-142, 2004.
- 15) **Wenz JF, Gurkan J and Jibodh SR**: Mini-incision total hip arthroplasty. A comparative assessment of perioperative outcomes. *Orthopaedics*, 25;1031-1043, 2002.
- 16) **Wright JM, Crockett HC, Delgado S, Lyman S, Madsen M and Sculco TP**: Mini-incision for total hip arthroplasty. A prospective, controlled investigation with 5 year follow-up evaluation. *J Arthroplasty*, 19-5;538-545, 2004.
- 17) **Woolson ST, Mow CS, Syquia JF, Lannin JV and Schurman DJ**: Comparison of primary total hip replacement performed with a standard incision or a mini-incision. *J Bone Joint Surg*, 86-A;1353-1358, 2004.