



Fixation of Greater Trochanter Using an AO Trochanteric Reattachment Device (AO TRD) in Arthroplasty for Intertrochanteric Femur Fracture of Elderly Patients

Weon-Yoo Kim, MD, Young-Yul Kim, MD, Jae-Jung Jeong, MD, Do-Joon Kang, MD

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Daejeon, Korea

Purpose: The purpose of this study is to evaluate the efficacy of the trochanter reattachment device (TRD) as a firm internal fixation method for bipolar hemiarthroplasty in unstable intertrochanteric femur fracture for elderly patients over 65 years old.

Materials and Methods: From September 2010 to April 2011, 19 patients (M/F: 1/18) over 65 years old were treated with bipolar hemiarthroplasty using the TRD as a fixation method for intertrochanteric femur fracture with above Evans-Jensen classification 2nd (above AO/OTA A1.3). They were followed up for more than 12 months(12-29 months).

Results: Out of 19 patients, only one had loosening of the TRD plate and reoperation was performed. There was no dislocation after surgery. Complete fracture union was observed in 19 patients with follow up of more than 12 months.

Conclusion: In bipolar hemiarthroplasty for intertrochanteric femur fracture, TRD produced easy and firm fixation. Additional fixation with TRD restoring abduction force by union of greater trochanter can be a good choice of surgery for avoidance of dislocation and chronic pain due to trochanteric nonunion after arthroplasty.

Key Words: Femur, Intertrochanteric fracture, Trochanteric reattachment device, Hip dislocation, Hemiarthroplasty

Submitted: August 20, 2013 1st revision: May 15, 2013
2nd revision: July 22, 2013 3rd revision: August 16, 2013
4th revision: August 29, 2013 5th revision: November 7, 2013
6th revision: November 20, 2013 Final acceptance: December 12, 2013
Address reprint request to

Weon-Yoo Kim, MD

Department of Orthopaedic Surgery, Daejeon St. Mary's Hospital,
College of Medicine, The Catholic University of Korea, 520-2
Daehung-dong, Jung-gu, Daejeon 301-723, Korea
TEL: +82-42-220-9530 FAX: +82-42-221-0429

E-mail: weonkim@hotmail.com

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

대퇴골 전자간 골절, 특히 불안정성 분쇄 골절은 점차 그 발생 빈도가 증가하고 있으며, 대퇴골 근위부 골절의 약 50% 정도를 차지하고 있다. 전자간 골절은 대퇴 경부 골절보다 발생 빈도가 4배 정도 많고 노령층에서 주로 발생된다^{1,3)}. 따라서 고령 환자의 불안정성 분쇄 골절에 있어서 골 유합술 대신 인공 고관절 반치환술을 일차적으로 사용하는 것에 대한 관심이 늘고 있으며, 여러 연구에서 골 유합술에 비해 조기 체중 부하 가능으로 인한 여러 전신적인 합병증의 발생을 감소시키고, 골절부 불유합 및 대퇴 골두 무혈성 괴사 등의 위험성을 제거할 수 있는 장점을 가진다^{2,4-6)}. 전자간 골절 시에 인공 고관절 반치환술을 시행하는 경우 Evans-

Jensen 분류⁷⁾(Jensen modification of the Evans classification)상 2형 이상에서는 대전자부 골절에 대한 고정이 추가적으로 시행되어야 하며, 대전자부 고정이 불충분하여 발생할 수 있는 대전자부 골절편의 전이 및 불유합은 고관절 외전력의 저하로 인해 인공 관절부의 안정성에 지대한 영향을 미칠 수 있다^{1,3,8)}.

현재까지 전자간 골절에 대하여 인공 고관절 반치환술을 시행한 뒤 추가적으로 대전자부 골절편을 고정하는 방법으로는 강선 및 케이블 고정술⁹⁾, 긴장 강선 고정술이나 변형된 긴장 강선 고정술¹⁰⁾, 대전자 재부착 기구¹¹⁾, 갈고리 금속판(claw plate)¹²⁾ 및 기존의 저자들이 기술한 변형된 이중 긴장 강선 고정술¹⁰⁾ 등이 있다. 그러나 저자들이 기술한 이 방법은 비교적 간단한 수술이나 골다공증이 동반되어 분쇄가 심하고 골편이 작을 때는 견고한 고정에 한계가 있었다. 이러한 아쉬움이 있는 상태에서 새로 고안되어 출시된 AO 전자 재부착 기구(AO TRD, Trochanteric reattachment device, Synthes, Swiss)의 디자인은 간편하면서 견고한 고정을 할 수 있게 고안되었으며, 이에 2010년 10월부터 2011년 4월까지 본원 정형외과를 내원한 65세 이상의 대퇴골 전자간 골절 환자 중 인공관절 반치환술을 시행한 19예에 대해 AO 전자 재부착 기구를 적용하였으며, 이 기구를 이용하여 적용해 본 결과 만족스러운 결과를 보였기에 임상결과를 문헌 고찰과 더불어 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2010년 10월부터 2011년 4월까지 본원 정형외과를 내원한 65세 이상의 대퇴골 전자간 골절 환자 총 45명 중,

Evans-Jensen 분류상 불안정성 골절 및 AO/OTA 분류 A1.3 이상에 해당하는 23명 중에 12개월 이상 추시 관찰 가능하였던 19예에 대해서 연구를 진행하였다. 연령은 68세부터 91세로 평균 80세였고 성비는 남자 1명, 여자 18명이었으며 추시기간은 12개월에서 26개월까지 평균 15.0개월이었다. 다양한 정도의 골다공증이 합병되어 있었으며, 대부분의 예에서 골절의 내측면은 대퇴 경부로 연장되어 있었다. 수상 전 독립적인 보행이 가능하였고, 일반적인 내 고정술로 유합을 얻기 어려운 내측 대퇴골 경부 경판(calcar femorale)의 분쇄상을 보이며, 대전자부의 분쇄가 심하여 AO 전자 재부착 기구를 이용한 대전자 고정술을 시행한 19예에 대하여 전향적 연구를 하였다. 3예에서는 AO/OTA 분류 상 A3.1 이상에 해당하는 대퇴 간부의 외측 피질의 전위된 골절이 동반 되어 큰 크기의 large TRD를 사용하였으며, 나머지 16예에서는 작은 크기의 small TRD를 사용하였다(Fig. 1). 모든 예에서는 시멘트형 주대를 사용하였다. 연구 과정 중 모든 환자는 연락이 가능하였으며, 그 중 거동이 불편하여 내원이 곤란한 예는 전화 상으로 통증의 유무를 VAS score로 확인하였고 보행 정도(Self ambulation/Cane ambulation/Wheelchair ambulation /bed ridden)를 환자 또는 보호자를 통하여 설문조사 하였다. 12개월 추적기간 동안 사망한 예는 없었다.

2. 연구 방법

먼저 단순 방사선 검사를 시행하여 전자간 골절 중 대전자의 전위 및 분쇄가 심한 경우에 해당하는 경우 골편들의 위치 및 크기 등을 파악하기 위하여 술 전 컴퓨터 단층 촬영을 통한 3차원 영상으로 골절의 양상을 파악하였다. 본 저자들은 대퇴골 전자간 골절의 많은 분류 중 Evans-

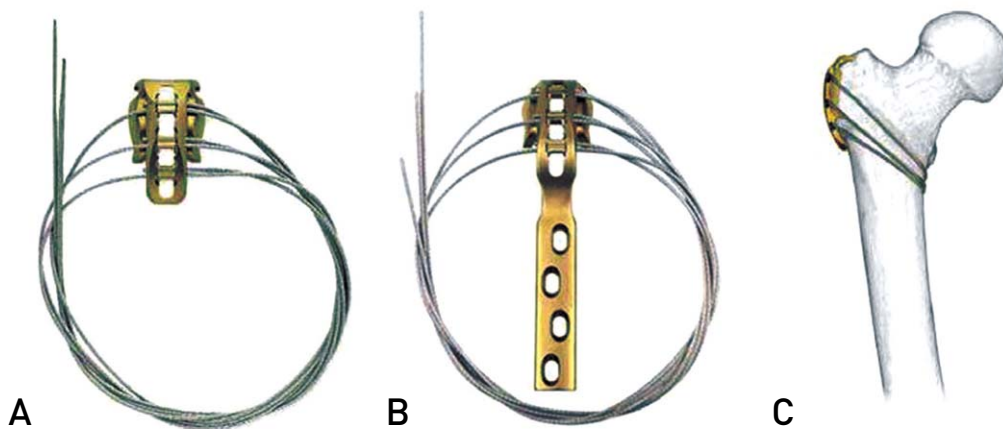


Fig. 1. (A) AO TRD (AO Trochanteric reattachment device). It is very important to plan the direction from which the cables will be tensioned. (B) The TRD is also available in a large version. The large TRD is indicated when an additional femur shaft fracture occurred. (C) Applied small TRD at greater trochanter. (The source of image is Synthes® The Cable system for orthopedic trauma surgery).

Jensen 분류와 AO/OTA 분류를 사용하였다. 대전자부의 골편이 비교적 크고 단순 골절인 경우는 변형된 긴장 강선 고정술이 적용되었고, 골절선이 종적인 경우는 이중 루프 강선 고정술(double loop wiring)을 시행하였다. 이러한 예는 본 연구에서는 제외하였고, 대전자부 및 경부 경판의 분쇄가 심하여 상기 서술한 방법으로 골 유합을 얻기 힘든 경우에 한하여 연구를 시행하였다. 술 후 12개월 이상 경과 후 임상 양상 및 단순 방사선 사진으로 고정물의 상태 및 골절부의 유합을 확인하였다.

3. 술기

수술은 측와위에서 직접 측방 도달법(direct lateral approach)을 이용하여 대전자부를 노출시키는 경골절 도달법(transfracture approach)을 이용하였으며 대전자부

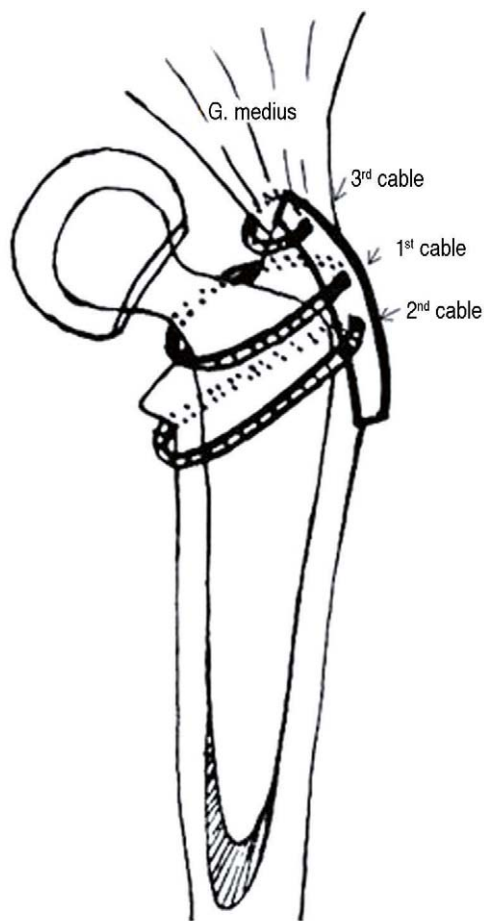


Fig. 2. Schematic procedure sequence. Schematic figure for fixation technique of trochanter with TRD. 1st cable should be placed at neck of stem for firm fixation while tightening. And then, place 2nd cable under the lesser trochanter. 3rd cable should be placed inferior portion of gluteus medius, use tensioner and cable crimper to tighten the TRD at greater trochanter.

의 골절편을 거상한 뒤, 대퇴골두를 제거한 뒤 일반적인 방법으로 인공고관절 반치환술을 시행하였다. 이 후 전자 골절을 정복한 뒤, 대전자부 골절부위 및 주위의 연부조직 상방에 전자 재부착 금속판을 적절히 위치시키고, 3개의 케이블을 이용하여 고정을 시키게 되며 각각의 케이블은 철사 통과 기구(wire passer)를 이용하여 골절부위를 감싼 뒤 압박하는 방식으로 사용하며, 첫번째 케이블은 인공 관절의 경부에 위치하게 되며, 두번째 케이블은 소전자부 하방에 위치하게 되는데, 만약 소전자부의 분쇄 및 전이가 심하여 정복이 불가능한 경우에는 인공 관절의 경부 하방에 위치시킨다. 세번째 케이블은 중둔근 건 하부를 통과하여 위치하게 되며 3개의 케이블을 통과시킨 뒤, 전자부 재부착 기구 금속판(TRD plate)의 케이블 구멍을 통과시킨 후 철사 인장 기구(wire tensioner)를 이용하여 긴장력을 증대시킨 후 케이블 크리퍼(cable crimper)를 이용하여 조이는 방법으로 큰 골편 및 작은 골편의 정복 및 고정을 시행할 수 있다(Fig. 2).

결 과

65세 이상의 고령 환자에서 골다공증이 동반된 불안정성 대퇴 전자간 골절에 대하여 인공 고관절 반치환술을 시행한 후 대전자 재부착 기구를 이용하여 대전자 고정술을 시행한 23예 중 추시 가능하였던 19예 모두에서 골유합을 보였다(Fig. 3). 1명의 short TRD를 사용한 예에서 술 후 기구의 이완이 발생하였는데 이는 초기의 환자로 술기의 미숙으로 생각되며 동일한 기구를 이용한 재수술 후 골유합을 얻을 수 있었다. Large TRD를 사용한 3예 중 1예에서는 근위 대퇴부의 자극증상으로 제거하였으며, 한 명은 불편감은 호소하였으나, 그 정도가 심하지 않아 제거수술은 시행하지 않았다. 최종 추시 후 VAS score는 4.37점으로 확인되었고, 12예에서 정상 보행, 4예에서 지팡이 보행, 2예에서 휠체어 보행, 1예에서 침상 거동 양상을 보였다. 19예 모두에서 수술 후 고관절 탈구는 발생하지 않았다(Table 1).

고 찰

고령에서 발생하는 대퇴골 전자간부 골절에서 대전자의 골절 양상은 실제 단순 방사선 검사에서 보여지는 것과 달리 수술 시에 더 많은 골절선을 가지고 있는 경우가 흔하고, 이에 따라 대전자부 고정 방법이 술전 계획과 달라지는 경우가 흔히 발생한다¹³⁾. 예를 들어 비교적 골편이 크고 단순 골절인 경우는 변형된 긴장 강선 고정술이 적용되었고, 골절선이 종적인 경우는 이중루프 강선 고정술을 시행하는 등의 다양한 고정 방법을 시도해 볼 수 있다^{10,11)}. 여러 문헌에서도 단순 방사선 사진만을 통한 전자간부 골절의 분류와 컴퓨터 단층 촬영을 통한 분류에 많은 불일치가 발생할

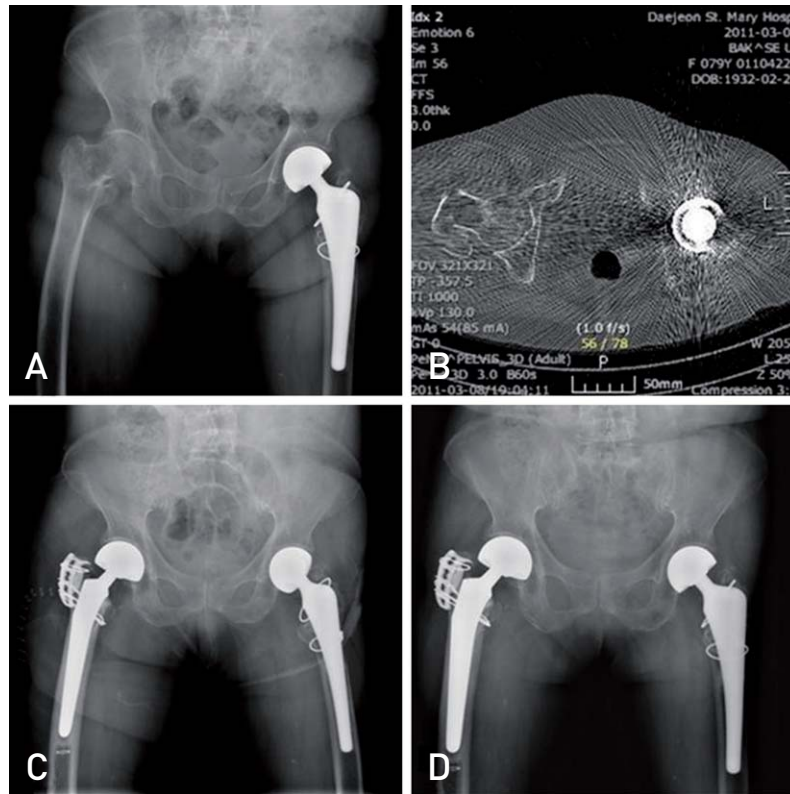


Fig. 3. (A) Bipolar hemiarthroplasty was performed in left hip joint of the patient 2 years ago. On simple x-ray, minimal comminuted intertrochanteric fracture was found at right femur. Large size bone loss of left greater trochaneric area was found. (B) Comminuted fractures and displacement were found on computed tomography. Cemented bipolar hemiarthroplasty was performed in right femur intertrochanteric fracture, and additional fixation using AO TRD was done to comminuted and displaced fracture of greater trochanter and lesser trochanter. (C) Radiograph at 1 year shows bony union of right femur greater trochanter. (D) Compared to left trochanteric bone loss, most bone density is remained at right trochanter.

Table 1. Clinical Results

Case	Sex	Age	AO type	F/U Month	TRD Size	Ambulation	VAS Score
1	F	91	A1,3	12	Small	Cane	5
2	F	77	A2,2	12	Small	Well	3
3	F	91	A2,2	12	Small	Cane	5
4	F	81	A1,3	14	Small	Well	3
5	F	75	A2,2	18	Small	Bed Rest	3
6	F	77	A2,2	12	Large	Well	4
7	F	85	A2,2	12	Small	Wheel Chair	3
8	F	85	A1,3	12	Small	Well	5
9	F	85	A2,1	16	Small	Cane	3
10	F	79	A2,3	14	Small	Well	5
11	F	71	A2,1	23	Small	Well	2
12	F	84	A1,3	12	Small	Well	5
13	F	71	A2,2	12	Small	Well	5
14	F	75	A2,3	18	Small	Wheel Chair	5
15	M	71	A2,3	14	Large	Well	7
16	F	68	A2,1	26	Large	Well	5
17	F	80	A2,1	14	Small	Well	5
18	F	87	A1,3	21	Small	Well	5
19	F	88	A2,1	12	Small	Cane	5

수 있기에 좀더 정확한 정보를 얻기 위해서는 컴퓨터 단층 촬영이 필요하다고 보고하고 있으며, 전자간부 골절에서 인공 고관절 반치환술을 시행하는 경우에 있어서도 컴퓨터 단층 촬영은 대전자부의 골절 양상을 정확하게 알 수 있으며, 특히 3차원 영상을 통하여 대퇴골 전체와 대전자부의 상관 관계를 미리 세밀하게 파악함으로써 술 전 계획이 더 치밀해 질 수 있다¹³⁾. 이러한 3차원 영상 결과에서 대전자부의 분쇄가 심한 경우에는 상기 서술한 고정술로는 정확한 고정 결과를 얻기가 힘들며¹⁰⁾, 전자 재부착 기구를 이용한 경우 큰 골편을 정복한 뒤 작은 골편들을 압박해 주는 방식을 통합으로써 분쇄 골절에서는 유용한 방법으로 사용될 수 있다. 또한 술기의 간편성으로 인하여 숙련된 술자의 경우 단순 인공 고관절 반치환술에 비하여 약 10분 정도의 시간이 추가적으로 필요하므로, 인공 관절수술의 여러 합병증에서 중요한 인자로 작용하는 수술 시간의 측면에서도 좋은 술기라고 할 수 있겠다. Large TRD와 short TRD 모두 술 후 12개월에 시행한 단순 방사선 검사상 골유합이 확인되었으며, 이러한 측면에서는 두 기구의 차이는 없는 것으로 사료된다. 하지만 large TRD를 사용하는 경우에 광범위한 연부 조직 박리 및 수술시간의 연장, 그리고 수술 부위의 자극증상으로 불편감을 호소할 수 있으므로, 대전자부의 골절에 한해서는 short TRD를 사용하는 것이 술 후 합병증을 줄이는 데 더 우수한 결과를 가진다고 볼 수 있다. 다만, 수술 전 혹은 수술 중 대퇴 간부의 외측 피질골의 전위된 골절이 발생하는 경우에 한해서 large TRD를 사용하게 되는데 이는 추가적인 금속판 및 나사를 이용한 고정을 시행하는 것에 비하여 간편한 술기로 인하여 이러한 경우에는 사용하는 것이 좋을 것으로 사료된다. 본 연구에서 평균 80세 이상의 고령 환자의 불안정성 대퇴골 전자간 골절시 대전자부 골절 양상의 분쇄가 심하고, 고정이 필요한 정도의 크기의 골편이 여러개 존재하여 강선 및 나사만을 이용한 고정으로는 만족할만한 정복 및 고정을 시행하기 힘든 경우에 있어서 AO 전자 재부착 기구를 이용한 관혈적 정복술 및 고정술은 술기가 간편하고 강력한 고정력을 가질 수 있어 타 고정방법에 비해 권장할 만한 술기로 생각된다. 하지만 노인의 경우 치매, 전신쇠약, 요양원 상주 등으로 추적검사가 용이하지 않아 환자가 매번 방문하지 않아 임상 양상을 보호자를 통해 조사하였고 연구 대상의 수가 적은 한계가 있는 것으로 사료된다.

결 론

불안정성 대퇴골 전자간 골절에서 대전자부 골절 양상이 분쇄가 심하고, 여러 개의 큰 골편이 있어 단순 고정으로

유합을 얻기 힘든 경우, AO 전자 재부착 기구를 이용한 고정술은 골 유합을 얻고 만족스러운 임상 결과를 얻을 수 있는 술기로 생각된다.

REFERENCES

1. Barnes B, Dunovan K. *Functional outcomes after hip fracture. Phys Ther.* 1987;67:1675-9.
2. Davis TR, Sher JL, Horsman A, Simpson M, Porter BB, Checketts RG. *Intertrochanteric femoral fracture. Mechanical failure after internal fixation. J Bone Joint Surg Br.* 1990;72:26-31.
3. Kyle RF, Gustilo RB, Premer RF. *Analysis of six hundred and twenty-two intertrochanteric hip fracture. J Bone Joint Surg Am.* 1979;61:216-21.
4. McKinley JC, Robinson CM. *Treatment of displaced intracapsular hip fractures with total hip arthroplasty: comparison of primary arthroplasty with early salvage arthroplasty after failed internal fixation. J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A:2010-5.
5. Kang CN, Kim JO, Kim DW, Koh YD, Ko SH, Lee KW. *Comparison of hemiarthroplasty and compression hip screw on elderly unstable intertrochanteric fractures. J Korean Soc Fract.* 1997;10:738-45.
6. Kim WY, Han CH, Park JI, Kim JY. *Failure of intertrochanteric fracture fixation with a dynamic hip screw in relation to pre-operative fracture stability and osteoporosis. Int Orthop.* 2001;25:360-2.
7. Jensen JS. *Classification of trochanteric fractures. Acta Orthop Scand.* 1980;51:803-10.
8. Bal BS, Maurer BT, Harris WH. *Trochanteric union following revision total hip arthroplasty. J Arthroplasty.* 1998;13:29-33.
9. Dall DM, Miles AW. *Re-attachment of the greater trochanter. The use of trochanter cable-grip system. J Bone Joint Surg Br.* 1983;65:55-9.
10. Kim WY, Shin ES, Moon CY. *Modified double tension band wiring for reattaching the greater trochanter when performing hemiarthroplasty for intertrochanteric fracture in elderly patients. J Korean Hip Soc.* 2009;21:257-62.
11. Kho DH, Shin JY, Kim KH, Lee JH, Kim DH. *Trochanteric management for unstable intertrochanteric femoral fracture in the elderly patients. J Korean Fract Soc.* 2007;20:129-34.
12. Hamadocycche M, Zinber B, Dumaine V, Kerboull M, Courpied JP. *Reattachment of the ununited greater trochanter following total hip arthroplasty. The use of a trochanteric claw plate. J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A:1330-7.
13. Chapman CB, Herrera MF, Binenbaum G, et al. *Classification of intertrochanteric fractures with computed tomography: a study of intraobserver and interobserver variability and prognostic value. Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2003;32:443-9.

국문초록

고령의 대퇴 전자간 골절에서 인공관절 치환술 시 전자 재부착 기구(AO 전자 재부착기구)를 이용한 대전자 고정술

김원유 · 김영율 · 정재중 · 강도준

가톨릭대학교 의과대학 대전성모병원 정형외과학교실

목적: 65세 이상의 환자의 불안정성 대퇴골 전자간부 골절의 치료로 인공 고관절 반치환술 시행 시 대전자부 골절에 대하여 전자 재부착 기구를 이용한 내고정술의 효과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2010년 10월부터 2011년 4월까지 65세 이상 고령환자의 대퇴골 전자간부 골절 중 Evans 분류상 2형 이상(AO A1.3 이상)에서 인공 고관절 반치환술 시 전자 재부착 기구를 이용한 전자 고정술을 시행한 19예(남/여: 1/18)에 대해 최소 12개월(12-29개월) 이상 추시 관찰하여 분석하였다.

결과: 전자 재부착 기구를 이용한 고정술을 시행한 19예 중 1예에서 기구의 이완이 발생하여 재수술을 시행하였으며, 19예 모두에서 탈구는 발생하지 않았다. 19예에서 12개월 이상 추시관찰 시행하였으며, 최종 추시 상 골절부의 완전 유합을 확인하였다.

결론: 고령 환자의 불안정성 대퇴골 전자간부 골절의 치료로 인공 고관절 반치환술 시행 시 대전자 고정 방법 중 전자 재부착 기구를 이용한 전자 고정술은 쉽게 확고한 고정력을 얻을 수 있으며, 골절된 대전자를 유합시킴으로 외전력을 복원하게 되어 인공관절의 탈구 및 지속적인 통증 등의 합병증을 방지할 수 있는 좋은 수술방법으로 사용될 수 있다.

색인단어: 대퇴골, 전자간 골절, 전자 재부착 기구, 고관절 탈구, 인공관절 반치환술