

Modified Double Tension Band Wiring for Reattaching the Greater Trochanter When Performing Hemiarthroplasty for Intertrochanteric Fracture in Elderly Patients

Weon-Yoo Kim, MD, Eun-Soo Shin, MD, Chang-Yun Moon, MD

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

Purpose: We wanted to evaluate the clinical and radiological results after performing arthroplasty for an intertrochanteric fracture in patients 70 years of age or older, and we used a new fixation technique of the greater trochanter.

Material and Methods: From January, 2004 to August 2007, we treated 21 cases (M/F: 3/18) of intertrochanteric fracture with hemiarthroplasty with modified double tension band wiring. All the cases were above type 2 (AO/OTA A1.3) according to the Jensen modification of the Evans classification, and all the patients were elderly. The fractures were evaluated for the fracture pattern by using simple radiography and 3D computed tomography. We analyzed the clinical and radiological results at a minimum of 12 months (range: 12~36 months).

Results: We performed hemiarthroplasty with modified double tension band wiring. Two cases (9.5%) among the 21 cases developed loss of reduction due to an additional injury and one of them underwent reoperation using a greater trochanter reattachment device (GTRD). The greater trochanters were well maintained without displacement and excellent union was seen at the fracture site of 19 cases.

Conclusion: The modified double tension band wiring technique, along with several other fixation methods, should be considered to easily obtain rigid fixation in an unstable intertrochanteric fracture.

Key Words: Intertrochanteric fracture, Hemiarthroplasty, Modified double tension band wiring

서 론

고령 환자의 분쇄가 심한 대퇴골 전자간부 골절이 있는 고령의 환자에 있어서 골 유합술 대신 인공 고관절 반치환술의 사용에 대한 관심이 증가하고 있다^{2,6,14,25)}. 인공 고관절 반치환술은 조기에 체중 부하를 가능하게 하여 고령의 환자에서 일어날 수 있는 전신 합병증의 발생을 감소시키고 골절부의 불유합과 대퇴 골두 무혈성 괴사등의 위험성

을 제거할 수 있다^{6,25)}.

대퇴골 전자간부 골절에 있어서 인공 고관절 반치환술을 시행하는 경우에 있어서 Evans-Jensen분류(Jensen modification of the Evans classification)상 2형 이상에서는 대전자부 골절에 대한 고정이 필요하다^{6,8,10,15)}. 대전자부 골절편의 전이 및 불유합은 고관절 외전력의 저하로 인공 골두가 삽입된 고관절의 안정성에 지대한 영향을 미칠 수 있다^{8,15)}.

현재까지 대전자부 골절에 대한 고정으로 소개된 방법으로는 강선 및 cable 고정술, 긴장 강선 고정술이나 변형된 긴장 강선 고정술, Greater Trochanter Reattachment Device(GTRD), Claw plate등이 있다^{4,8,10)}. 이에 저자들은 2004년 1월부터 2007년 8월까지 본원 정형외과를 내원한 70세 이상의 대퇴골 전자간부 골절 환자 중 인공 고관절 반치환술을 시행한 21예에 대해 저자들이 고안한 변형된 이중 긴장 강선 고정술(modified double tension

Submitted: June 10, 2009 1st revision: August 6, 2009
2nd revision: August 14, 2009 3rd revision: September 4, 2009
Final acceptance: September 4, 2009

• Address reprint request to **Chang-Yun Moon, MD**
Department of Orthopedic Surgery, Daejeon St. Mary's hospital,
520-2, Daehung-Dong, Jung-Gu, Daejeon, 301-723, Korea
TEL: +82-42-220-9530 FAX: +82-42-221-0429
E-mail: osmcy@naver.com

bad wiring)을 시행한 결과, 그 임상 결과가 우수하였고, 비교적 쉽게 적용할 수 있었기에 이를 소개하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2004년 1월부터 2007년 8월까지 본원 정형외과에 대퇴골 전자간부 골절로 내원한 환자 중 70세 이상, Evans-Jensen 분류상(Jensen modification of the Evans classification)¹¹⁾ 불안정성 골절(AO/OTA 분류A1.3이상)에 해당하는 골절을 대상으로 하였다. 특히 골다공증이 합병되어 있으며 전신 상태와 술 전 보행 정도를 고려하여 조기 보행이 필요하고 일반적인 내고정술로 유합을 얻기 힘든 경우와 같은 인공 고관절 반치환술의 대상이 되는 환자^{14,15,16)} 중 대전자 고정술을 시행한 21예를 대상으로 전향적 연구를 하였다, 그 중 1예(74/여)에서는 고관절의 골 관절염이 심하여 인공 고관절 전치환술을 시행하였고, 나머지 20예의 경우 70세 이상의 고령으로 비구부 관절염이 비교적 심하지 않아 인공 고관절 반치환술을 시행하였다. 남자가 3명, 여자가 18명이었으며, 평균 연령은 78세(70 ~92세)였다. 최소 12개월 이상 방사선학적 추시 관찰을 시행하

였다. 모든 임상례에서 시멘트형 주대가 사용되었으며, 대전자부 골절편의 고정방법은 변형된 이중 긴장 강선 고정(modified double tension band wiring)을 시행하였다.

2. 연구 방법

먼저 단일 술자에 의해 컴퓨터 단층 촬영을 통한 3차원 영상으로 골절의 양상을 파악하였다. 본 저자들은 대퇴골 전자간부 골절의 많은 분류^{7,11,12,22,23)} 중 Evans-Jensen 분류와 AO/OTA분류를 사용하였다. 저자들의 변형된 이중 긴장 강선 고정술은 분쇄가 심하지 않고 골절편이 비교적 크며 전위가 심한 경우에 시행하였다. 술 후 12개월 이상 경과 후 단순 방사선 사진으로 고정물의 상태 및 골절부의 유합을 확인하였다.

3. 변형된 이중 긴장 강선 고정술 방법

수술은 측와위에서 직접 측방 도달 법으로 대전자부를 노출한 후 전자부 절골 술을 시행하는 것과 유사하게 기왕의 골절선을 따라서 추가 절개를 하게 되면 대전자부의 근위 골절 편을 쉽게 거상시킬 수 있게 되고 이로 인하여 생긴 공간을 통하여 대퇴 골두를 어려움 없이 제거할 수 있다. 모든 환자들에서는 이러한 경골절 도달 법을 통하여 수술을 시행하였으며 그 후 일반적인 방법으로 인공 고관절 반치환술을 시행한 뒤 대퇴 전자부에 대해서는 골절부를 해부학적 위치로 정복하여 K-강선을 골절선에 수직으로 삽입하여 임시 고정한 뒤 두 개의 유관 나사못(cannulated screw)을 이용해 재고정 하였다. 한쪽의 유관 나사못 두부 구멍(Cannulated screw head hole)을 통해 강선을 넣어 통과시킨 뒤 반대쪽 나사못 두부 구멍 쪽으로 다시 통과시켜 이를 고식적인 방법의 긴장 강선 고정방법과 양측에서 동시에 비틀어 긴장을 주어 골절부를 고정하였다. 그 후 대퇴 전자부 중둔근 부착부를 관통하여 소전자부를 걸치는 8자형의 Cable을 추가로 보강하여 이중 긴장 강선을 완성하였다(Fig. 1, 2).

결 과

70세 이상의 고령의 환자에서 골다공증이 동반된 불안정성 대퇴골 전자간부 골절의 경우 인공 고관절 반치환술 시 대전자부 고정으로 변형된 이중 긴장 강선 고정방법을 시행한 21 예 중 술 후 12개월 이상 추시 관찰상 2예(9.5%)에서 재 낙상사고에 의해 정복의 소실이 발생하여 이에 대해서 1예는 대전자 채부착 기구를 이용한 재수술을 시행하였고 나머지 1예는 재수술을 거부하여 경과관찰 중이나 Cable을 이용한 추가 긴장대로 인하여 더 이상의 전위는 보이지 않았다. 나머지 19 예에서는 잘 유지되고

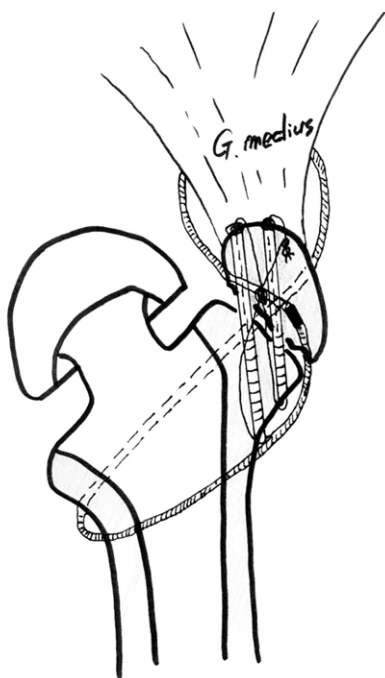


Fig. 1. Schematic figure for fixation technique of greater trochanter with modified tension band wiring through two cannulated screws. Additional figure of eight tension band with a cable was applied under the gluteus medius and the lesser trochanter (modified double tension band wiring)

있었고 골절편의 전위는 관찰되지 않았으며 골절편의 완전한 유합을 확인할 수 있었다.

고 찰

대퇴골 전자간부 골절은 고령으로 인한 골다공증으로 불안정한 분쇄골절이 많으며 견고한 내고정의 어려움으로 여러 가지 정복 방법 및 내고정 금속이 사용되어 왔다^{1,9,13,17,18)}.

최근에는 특히 고령층 환자에서 합병증을 줄이고 조기 기동을 가능케 할 수 있으며 비교적 수술 수기도 간단한 골두 치환술(인공관절 반치환술)이 골 유합술 대신에 고령의 대퇴골 전자간부 골절의 일차 치료로 시도되고 있다^{21,25)}. 그러나, 불안정성 대퇴골 전자간부 골절의 치료에 있어 인공관절 반치환술을 시행한 환자에서 대퇴골 전자간부 불

유합이 있는 경우에는 고관절의 외전 시 통증을 호소할 수 있으며 외전근의 약화로 고관절의 탈구가 발생하기 쉽다²⁾. 또한 고령에서 발생하는 대퇴골 전자간부 골절에서 대전자부의 골절 양상은 실제 단순 방사선 사진에서만 보여질 수 있는 것과는 달리 수술 시에 더 많은 골절선을 가지고 있어 저자들의 경우 대전자부 고정에 대해 술전 계획과 달라지는 경우가 흔히 발생하였다. 여러 문헌에서도 단순 방사선 영상만을 통한 전자간 골절의 분류와 컴퓨터 단층 촬영을 통한 분류에 많은 불일치가 일어날 수 있기에 좀더 정확하고 많은 정보를 얻기 위해 컴퓨터 단층 촬영이 필요하다고 보고하고 있다^{3,5,9)}. 이에 저자들은 컴퓨터 단층 촬영을 통해 3차원 영상을 확보하기 시작하면서 골절의 양상을 좀더 세밀히 파악할 수 있어 술전 계획이 더 치밀해질 수 있었고 다양한 고정 방법을 시도해 볼 수 있었다¹⁵⁾.

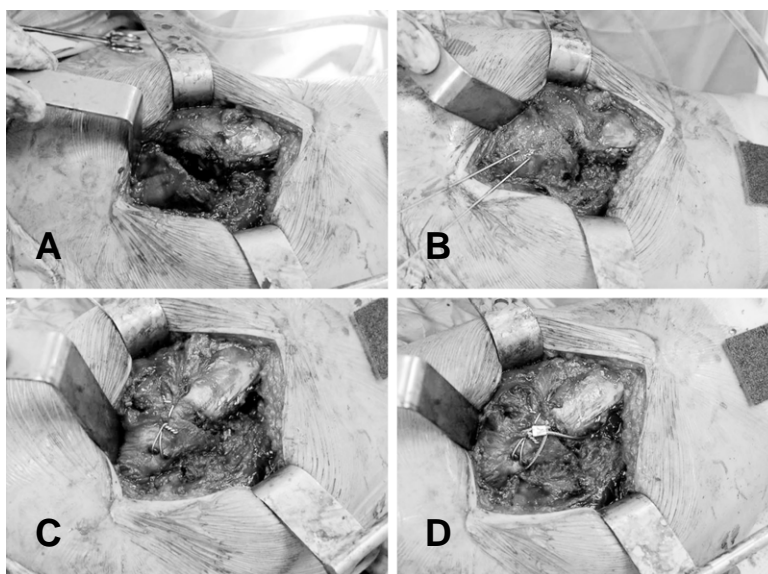


Fig. 2. Intraoperative photographs show (A) intertrochanteric fracture with fracture line arise from posterosuperior side to anteroinferior side, (B) temporary fixation using K-wires ($\times 2$) as the guidance of cannulated screws after wiring of lesser trochanteric fragment, (C) cannulated screws fixation with wiring and (D) final fixation with cable involving lesser and greater trochanter (modified double tension band wire).

Table 1. Previous Reported Fixation Methods of Greater Trochanter

Author	Technique	Results
William (1970)	Tension band wire	Union (100%)
Koichi Koyama ¹⁸⁾ (2001)	Dall-Miles Cable	Nonunion (30.6%)
	Grip system	fragmentation (29%)
		Cable breakage (6.5%)
Hamadouche M ¹⁰⁾ (2003)	Trochanteric plate with wire	Bone resorption around cable (27.4%)
		Union (51%)
		Nonunion & fibrous consolidation (49%)
Koh DH ¹⁷⁾ (2007)	Figure 8 wiring	Clinically excellent result

몇몇 연구에서 전자간부 불유합을 방지하기 위한 대전자부의 고정방법에 대한 여러 가지 시도에 대해서도 보고된 바 있다^{15,19,24}. Cable을 이용하는 방법의 경우는 고정력이 강하다는 장점이 있고 비교적 큰 골편의 고정용이하나, 골다공증과 분쇄가 심한 경우에는 적용하기 어렵다는 단점이 있다^{16,20}. 대전자 재부착 기구를 이용하는 방법들도 보고되고 있는데, 대전자 재부착 기구의 고정용 사용되는 나사의 풀림이 발생할 수 있고 연부조직의 박리가 많아지는 단점이 있으며, 비용과 조달에도 어려움이 있다⁴. 1970년대 William 등은 136명의 환자를 대상으로 긴장강선 고정술을 이용한 대전자 고정술을 시행한 결과 18개월 추시 상 100%에서 대전자부의 전위 없이 골 유합을 얻었다고 보고하였다¹⁵.

하지만, 본 저자들도 이러한 새로운 방법을 시행하기 전에 이중 긴장 강선 고정술을 이용한 술식을 시행한 결과 골다공증이 심하거나 골절편이 작은 경우 강선만으로 고정된 경우 10예 중 6예(60%), 강선과 추가 고정(나사못, cable, band) 으로 고정된 경우 26예 중 8예(31%)에서 강한 외전근의 힘에 의해 고정물의 실패를 경험한 바 있어 나사못과 강선을 이용한 고정과 더불어 대퇴 전자부 중둔근 부착부를 관통하여 소전자부를 걸치는 8자형의 Cable을 추가로 연부조직으로 보강하는 변형된 새로운 고정 방법을 고안하게 되었다. Koyama 등¹⁸은 고관절 인공관절 재치환술을 시행하는데 있어서 대전자의 고정 방법으로 Dall-Miles cable grip system을 이용한 연구에 대해 보고한 바 있는데 전체 62예 가운데 전자간부 불유합이 19예(30.6%)에서 발생하였으며, 분절 형태가 18예(29%)에서, cable 파손이 4예(6.5%)에서, cable 주위 골 흡수 소견이 17예(27.4%)에서 발생하였다(Table 1)¹⁸.

대전자 재부착기구(greater trochanter reattachment device (이하 GTRD))를 사용한 경우에 있어 불유합의 정도는 0~37.5%까지 다양하게 보고되고 있다^{4,8,7,15}. 저자들이 경험한 바에 따르면 짧은 GTRD보다는 긴 GTRD가 안정성이 있었으나 이것 자체가 광범위한 연부조직 박리 및 장시간의 조작이 필요하여 변형된 이중 긴장 강선고정법과 비교하여 볼 때 특별한 장점이 없다고 판단되었고 분쇄양상이 심하거나 골절부의 보다 견고한 내고정이 필요하다고 판단될 시에만 그 적응증이 될 수 있다고 여겨진다^{15,16,17}. 변형된 이중 긴장 강선 고정법은 술기가 용이하고 고정력도 탁월하다는 장점이 있다. 하지만 이는 대전자 골편의 크기가 비교적 크고 분쇄 양상이 심하지 않은 경우에 좀 더 용이하게 적용할 수 있다는 제한점이 있으나 기존의 이중 긴장 강선 고정술에 비해 골성 고정력도 강하며, cable을 이용한 외전근의 보강을 통해 추가적인 고정력을 얻을 수 있는 방법이라 사료된다. 향후 대전자를 고정하는 다른 방법들과의 비교 분석이 필요하며, 골절편의 크기와 고정력과의 연관성에 대해서도 고려해 볼 필요가 있을 것

으로 사료된다.

본 연구에서 고령의 불안정성 대퇴골 전자간부 골절 시 대전자부 골절편의 골절 양상이 골절편이 크고 분쇄가 심하지 않은 경우에 이러한 변형된 이중 긴장 강선 고정 방법을 통해 우수한 결과를 보였으며 이는 술기상으로도 쉽고 고정력도 믿을 만하여 권장될 만한 수기로 여겨진다.

결 론

불안정성 대퇴골 전자간부 골절에서 대전자의 골절 양상이 분쇄 양상이 심하지 않고 골절편이 비교적 큰 경우 변형된 이중 긴장 강선 고정법이 유용한 치료법이라 여겨진다.

REFERENCES

- Bal BS, Maurer BT, Harris WH. Trochanteric union following revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*, 13: 29-33, 1998.
- Boyd HB, Sarvator JE. Acute fracture of the femoral neck: Internal fixation or prosthesis? *J Bone Joint Surg*, 46-A: 1066-1068, 1964.
- 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*, 32:443-9, 2003.
- Dall DM, Miles AW. Re-attachment of the greater trochanter. The use of the trochanter cable-grip system. *J Bone Joint Surg*, 65-B: 55-59, 1983.
- De Boeck H. Classification of hip fractures. *Acta Orthop Belg*, 60 Suppl 1, 106-109, 1994.
- Dimon J, Hughston J. Unstable intertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg*, 49-A: 440-450, 1967.
- Evans EM. The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 31(B)-A:190-203, 1949.
- Baixauly F, Vicent V, Baixauly E, et al. A Reinforced rigid fixation device for unstable intertrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res*, 361: 205-215, 1999.
- Fung W, Jonsson A, Bühren Bhandari M. Classifying intertrochanteric fractures of the proximal femur: does experience matter? *Med Princ Pract*, 16:198-202, 2007.
- Hamadocyche 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 palate. *J Bone Joint Surg*, 85(A)-A: 1330-1337, 2003.
- Jensen JS. Classification of trochanteric fractures. *Acta Orthop Scand*, 51:803-810, 1980.
- Jensen JS, Michaelsen M. Trochanteric femoral fractures treated with McLaughlin osteosynthesis. *Acta Orthop Scand*, 46: 795-803, 1975.
- Jung HJ, Choi JY, Shin HK, et al. Comparison between results of intertrochanter fracture of osteoporotic bone. *J*

- Korean Fracture Soc*, 20: 291-296, 2007.
14. 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 Fracture Soc*, 10: 738-745, 1997.
15. Kim WY, Han CH, Ji JH, Kim YY, Lee KS, Lee SW. *Fixation for reattachment of trochanteric fragment in pertrochanteric fracture treated with bipolar hemiarthroplasty*, *J Korean Hip Soc*, 18: 67-71, 2006.
16. Kim WY, Han CH, Park JI, Kim JY. *Failure of intertrochanteric fracture fixation with a dynamic hip screw in relation to preoperative fracture stability and osteoporosis*, *Int Orthop*, 25: 360-362, 2001.
17. Koh DH, Shin JY, Kim KH, Lee JH, Kim DH. *Trochanteric management for unstable intertrochanteric femoral fracture in the elderly patients*, *J Korean Fracture Soc*, 20: 129-134, 2007.
18. Koyama K, Higuchi F, Kubo M, Okawa T, Inoue A. *Reattachment of the greater trochanter using the Dall-Miles cable system in revision hip arthroplasty*, *J orthop Sci*, 6: 22-27, 2001.
19. Medoff RJ, Maes K. *A new device for the fixation of unstable pertrochanteric fractures of the hip*, *J Bone Joint Surg*, 73-A: 1192-1199, 1991.
20. Pervez H, Parker MJ, Pryor GA, Lutchman L, Chirodian N. *Classification of trochanteric fracture of the proximal femur: a study of the reliability of current system*, *Injury*, 33: 713-715, 2002.
21. Rodop O, Kiral A, Kaplan H, Akmaz I. *Primary bipolar hemiprosthesis for unstable intertrochanteric fractures*, *Int Orthop*, 26: 233-237, 2002.
22. Schipper IB, Steyerberg EW, Castelein RM, Van Vugt AB. *Reliability of the AO/ASIF classification for trochanteric femoral fractures*, *Acta Orthop Scand*, 72: 36-41, 2001.
23. Tronzo RG. *Symposium on fractures of the hip. Special considerations in management*, *Orthop Clin North Am*, 5:571-583, 1974.
24. Wang JW, Chen LK, Chen CE. *Surgical treatment of fractures of the greater trochanter associated with osteolytic lesion*, *J Bone Joint Surg*, 87-A: 2724-2728, 2005.
25. Yoo MC, Kim KT, Cho YJ, Sun SD, Park GC. *Treatment of Femur neck and Intertrochanteric Fractures in the Elderly with primary Hemiarthroplasty*, *J Korean Fracture Soc*, 7: 411-421, 1994.

국문초록

고령의 대퇴 전자간 골절에서 인공관절 치환술시 변형된 이중 긴장강선 고정술을 이용한 대전자 고정술

김원유 · 신은수 · 문창윤

가톨릭대학교 의과대학 대전성모병원 정형외과학교실

목적: 70세 이상의 고령환자의 불안정성 대퇴골 전자간부 골절의 치료로 인공 고관절 반치환술 시행 시 대전자부 골절에 대하여 변형된 이중 긴장 강선을 이용한 내고정술의 효과를 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법: 2004년 1월부터 2007년 8월까지 70세 이상 고령환자의 대퇴골 전자간부 골절 중 Evans-Jensen분류상 2형 이상 (AO/OTA A1.3이상)에서 인공 고관절 반치환술 시 변형된 이중 긴장 강선 고정술을 시행한 21예(남/여: 8/13)에 대해 최소 12개월(12개월~36개월)이상 추시 관찰하여 임상 결과를 분석하였다.

결과: 변형된 이중 긴장 강선 고정술을 시행한 21예 중 2예(9.5%)에서 추가 손상에 의한 정복 소실이 발생하여 그 중 1예에서 대전자 재부착 기구를 이용한 재수술을 시행하였다. 19예에서는 수술 후 12개월째 골절부의 완전한 유합을 확인할 수 있었다.

결론: 고령 환자의 불안정성 대퇴골 전자간부 골절의 치료로 인공 고관절 반치환술 시행 시 대전자 고정 방법 중 변형된 이중 긴장 강선을 이용한 대전자부 고정술은 쉽게 확고한 고정력을 얻을 수 있는 성공율이 높은 방법이라 사료된다.

색인 단어: 대퇴골 전자간부 골절, 인공 고관절 반치환술, 변형된 이중 긴장 강선 고정술