

TightRope®를 이용한 급성 견봉 쇄골 관절 탈구의 치료: 수술 술기 및 예비 보고

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

조철현 · 손승원 · 강철형* · 오건명

Coracoclavicular Ligament Augmentation Using TightRope® for Acute Acromioclavicular Joint Dislocation : Surgical Technique and Preliminary Results

Chul Hyun Cho, M.D., Sung Won Sohn, M.D., Chul Hyung Kang, M.D.*, Geon-Myeoung Oh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose: The purpose of this study was to introduce a new surgical technique and to evaluate the preliminary results after operative treatment with using TightRope® for treating acute acromioclavicular joint dislocation.

Material and Methods: We studied 10 patients who were followed up for more than 6 months after operative treatment with using an TightRope®. A longitudinal incision approximately 4cm in length was made from 1cm medial to the acromioclavicular joint to the coracoid process, and then coracoclavicular ligament augmentation using TightRope® was done after splitting the deltoid. For postoperative stability, two 1.6 mm Kirschner wires were inserted temporarily across the acromioclavicular joint in all cases. The radiologic results on the serial plain radiographs and the clinical results according to the UCLA score were analyzed.

Results: Radiologically, 7 cases showed anatomical reduction, 2 cases showed a slightly loss of reduction and 1 case showed partial loss of reduction. Clinically, 6 cases were excellent, 3 cases were good and 1 case was fair.

Conclusion: Coracoclavicular ligament augmentation using TightRope® for treating acute acromioclavicular joint dislocation is a minimally invasive, safe procedure that provides satisfactory radiologic and clinical preliminary results. Yet the long-term results have to be analyzed to determine the final results of this procedure.

Key Words: Acromioclavicular joint, Dislocation, TightRope®, Minimally invasive

※통신저자: 강 철 형

대구광역시 중구 동산동 194

계명대학교 동산의료원 정형외과학교실

Tel: 053) 250-7729, Fax: 053) 250-7205, E-Mail: oscho5362@dsmc.or.kr

서 론

건봉 쇄골 관절 탈구는 일반적인 정형외과 영역에서 가장 흔한 견관절 손상중의 하나이며, 최근에는 교통 사고, 각종 스포츠, 산업 재해 등으로 인해 발생 빈도가 증가하는 추세이다.

건봉 쇄골 관절 손상의 분류는 건봉 쇄골 인대와 오구 쇄골 인대의 손상 정도에 따라 6단계의 유형으로 분류한 Rockwood 등의 분류법¹⁹⁾이 가장 널리 이용되고 있으며, 제 3형의 치료에는 논란의 여지가 있으나 제 4형 이상의 손상에서는 수술적 치료가 필요한 것으로 알려져 있다^{3,7,14)}.

건봉 쇄골 관절 탈구에 대한 치료에는 현재까지 약 70여 가지 이상의 방법이 제시되고 있으며, 크게 나누어 견봉 쇄골 관절 복원술, 오구 쇄골 인대 복원술, 쇄골 외측단 절제술, 역동적 근 이전술의 4가지 기본적인 술식으로 분류할 수 있다^{5,9,17,18,22)}. 최근에는 생역학적 연구를 통해 견봉 쇄골 관절 탈구에서 일차 안정화 구조물인 오구 쇄골 인대의 중요성이 부각되고 있으며, 여러 가지 고정물을 이용한 오구 쇄골 인대의 안정화 술식이 많이 소개되고 있다^{2,15,16,23)}. 이에 저자들은 견봉 쇄골 관절 탈구에서 TightRope[®]를 이용한 수술 술기를 소개하고 유용성 및 예비 결과를 알아보하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2006년 12월부터 2007년 9월까지 TightRope[®]를 이

용하여 수술을 시행한 급성 견봉 쇄골 관절 탈구 환자 중 6개월 이상 추시 관찰이 가능하였던 10예를 대상으로 하였으며, 평균 추시 기간은 12.4(8~16)개월이었다(Fig. 1). 남자가 9명, 여자가 1명이었으며 평균 연령은 38(23~68)세였다. 손상 기전으로는 교통사고가 4예, 스포츠 손상이 3예, 낙상 사고가 2예, 실족 사고가 1예였다. Rockwood 분류법에 의한 탈구의 유형은 III형이 1예, IV형이 3예, V형이 6예였고 수상일로부터 수술일까지 평균 기간은 6.8(1~16)일이었다.

2. 수술 방법 및 수술 후 처치

전신 마취하에 해변 의자 자세를 취한 후 견봉 쇄골 관절 내측 1 cm 부위에서 오구돌기 방향으로 4 cm의 피부 절개를 시행하고, ‘-’자 형으로 삼각근을 분리한 후 4.5 mm 천공기를 이용하여 견봉 쇄골 관절 내측 2~2.5 cm에 위치한 외측 쇄골의 오구 쇄골 인대 부착부에 구멍을 뚫었다. 그 다음 blunt Homan retractor를 이용하여 오구 돌기의 하연을 노출시킨 다음 오구 쇄골 인대 부착부에서 오구돌기의 하연 방향으로 구멍을 뚫은 후 TightRope[®]가 구멍 주위에서 마모되는 것을 막기 위해 큐렛을 이용하여 가장자리를 다듬었다. 두 겹의 철사를 원위 쇄골의 구멍에서 오구돌기의 구멍으로 통과시킨 후 다시 역방향으로 다른 두 겹의 철사를 끼워 원위 쇄골 구멍의 상방부로 빼낸 다음 TightRope[®]를 연결하여 통과시켰다. TightRope[®]를 고정하기 전 견봉 쇄골 관절의 해부학적 정복을 시행하고 2개의 1.6 mm K-강선(Kirschner wire)을 견봉 쇄골 관절을 육안으로 확인하면서 견봉 외측연에서 원위 쇄골부로 통과시켜

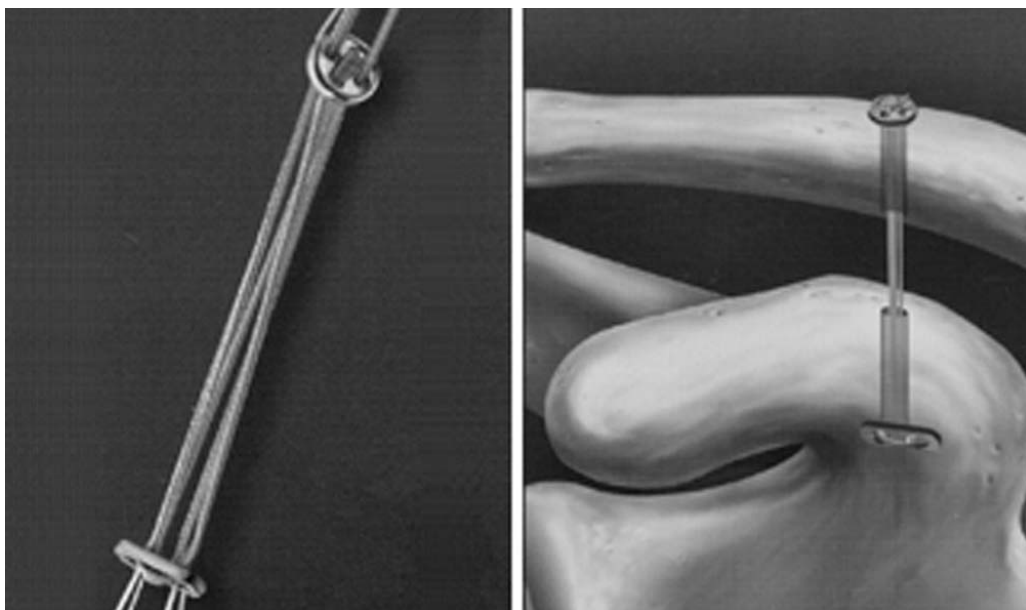


Fig. 1. TightRope[®] system is composed of double looped No.5 fiberwire suture material with two buttons.

고정한 후 마지막으로 TightRope®를 완전히 고정하였다(Fig. 2, 3).

술후 6주간 Kenny-Howard 보조기를 착용하였으며, 술후 2주째부터 수동 관절 운동을, 술후 6주째 K-강선을 제거한 후 적극적인 능동 운동을 시행하였다. 술후 3개월까지 무거운 물건을 들거나, 경쟁적 스포츠 등을 제한하였다.

2. 결과 판정

방사선학적 평가는 쇄골 전후면 단순 방사선 사진상 견봉 및 외측 쇄골 하연의 수직 간격을 측정하였으며, 최종 추시시 정상측과 비교하여 2 mm이하의 전위는 해부학적 정복(anatomical reduction), 2~4 mm는 경도의 정복 소실(slight loss of reduction), 4~8 mm

는 중등도의 정복 소실(partial loss of reduction), 8 mm이상은 완전 정복 소실(total loss of reduction)으로 판정하였다²¹⁾.

임상적 평가는 UCLA 평가법¹¹⁾에 따라 통증, 기능, 능동 전방 굴곡, 전방 굴곡 근력에 대해 평가하였으며 31~35점을 우수, 26~30점을 양호, 21~25점을 보통, 16~20점을 불량으로 분류하였고, 우수와 양호를 만족할만한 결과로 판단하였다.

결 과

방사선학적 결과는 최종 추시시 정상측과 비교하여 평균 2.2(0~7) mm의 정복의 소실이 있었으며, 해부학적 정복이 7예, 경도의 정복 소실이 2예, 중등도의 정복 소실이 1예였다. UCLA 평가법에 의한 임상적 결

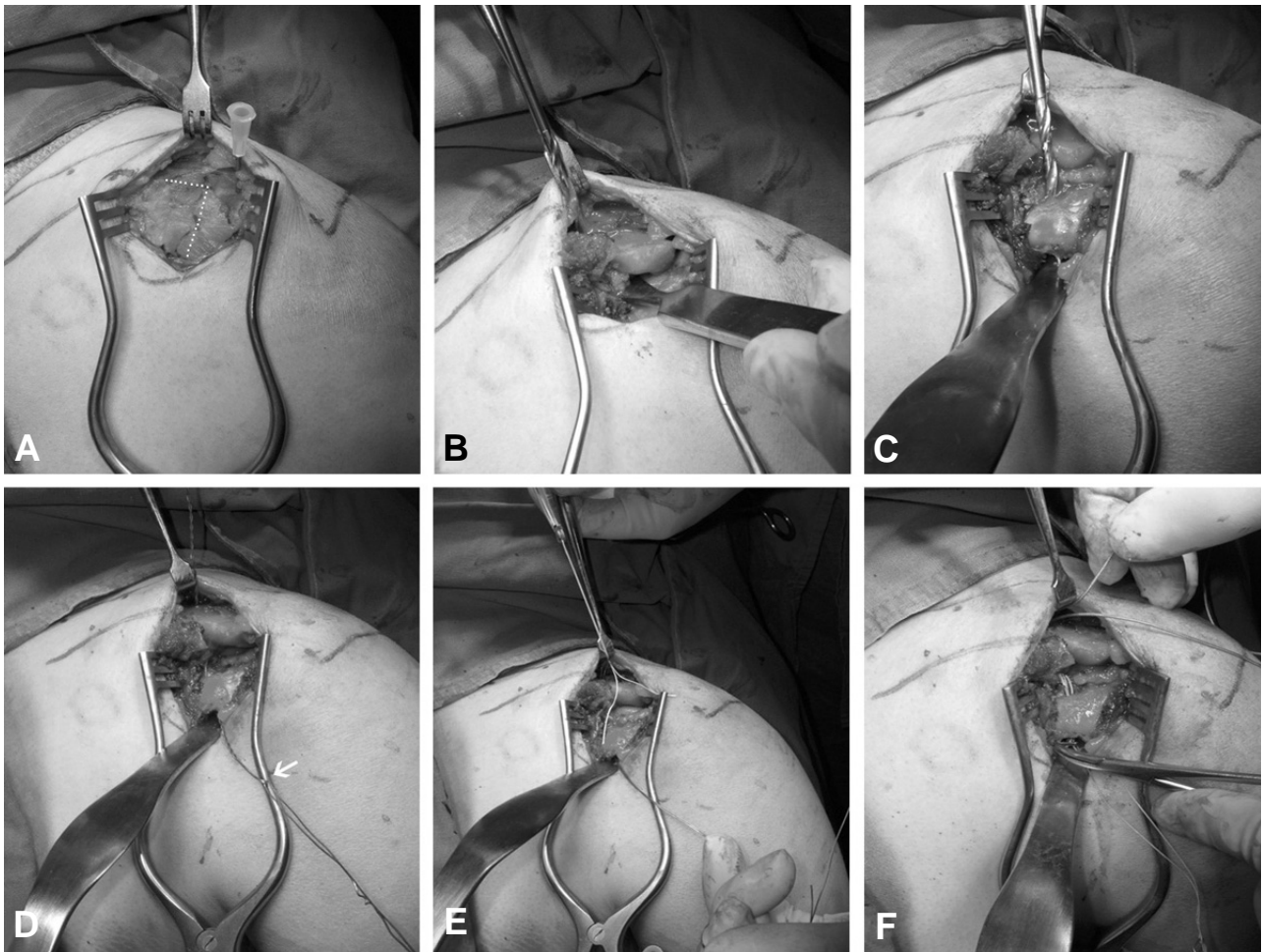


Fig. 2. Surgical technique. (A) A longitudinal incision approximately 4cm in length is made from medially 1cm of acromioclavicular joint to coracoid process after 'ㄱ' shaped deltoid spitting. (B) Make clavicle hole using 4.5mm drill bit at medially 2 to 2.5cm of acromioclavicular joint. (C) Make coracoid hole from attach site of coracoclavicular ligament to coracoid base after exposure of inferior margin of the coracoid using blunt Homan retractor. (D) After pass two-fold roll wire from clavicle hole to coracoid hole, repass the hanged other roll wire to clavicle hole. (E) Pass TightRope® through the holes. (F) Fix TightRope® after reduction of acromioclavicular using two 1.6 mm K-wires.

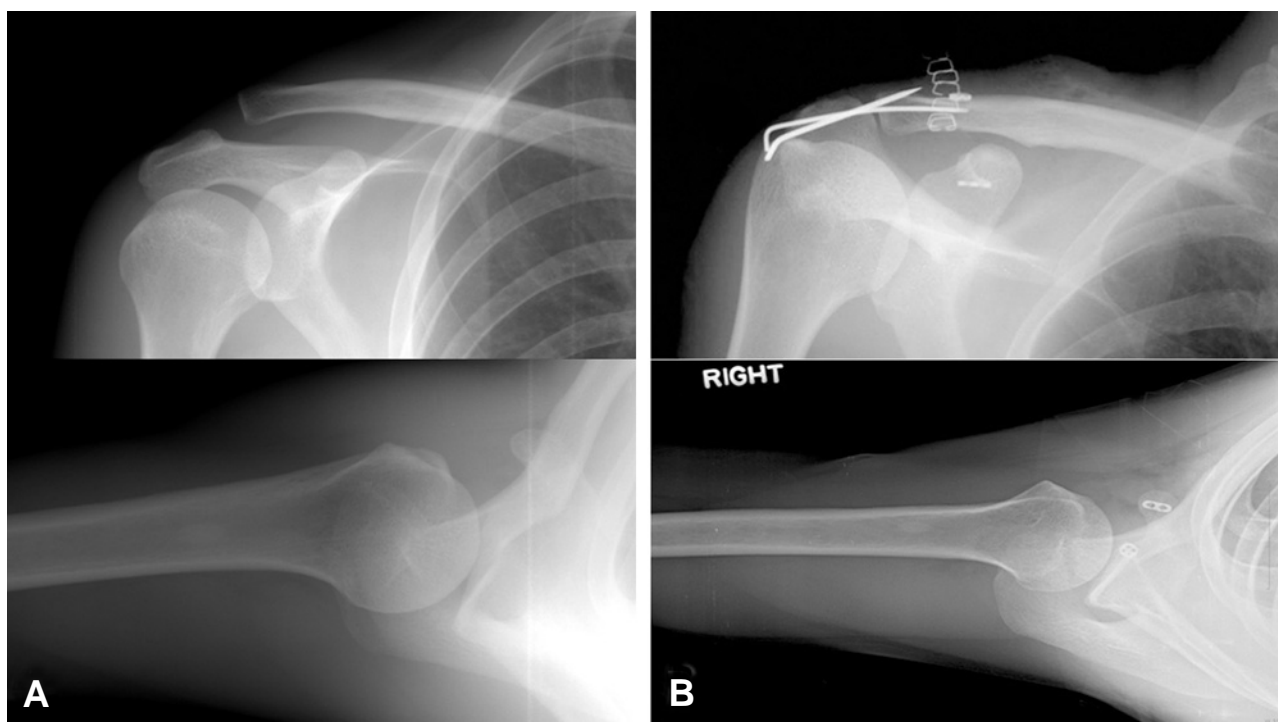


Fig. 3. (A) Preoperative radiographs show Type IV acromioclavicular joint dislocation. (B) Postoperative radiographs show anatomical reduction of acromioclavicular joint.

Table 1. Patient demographics

AGE	Sex	Classification	Type of Injury	Operative Interval (day)	Loss of reduction (mm)	UCLA score	Follow-up (month)	complication
28	M	V	Fall down	5	1	33	16	
24	M	V	Traffic accident	9	0	33	16	
26	M	V	Sports injury	5	2	33	15	pin tract infection & loosening
44	M	V	Slip down	7	7	29	14	
42	M	IV	Traffic accident	7	3	26	12	
56	F	IV	Traffic accident	16	1	24	11	
23	M	V	Sports injury	5	4	35	11	
36	M	IV	Slip down	1	1	33	11	lateral clavicle osteolysis
68	M	V	Traffic accident	11	2	30	10	
35	M	III	Sports injury	2	1	33	8	

과는 30.8(24~35)점으로 우수 6예, 양호 3예, 보통 1예였다. 합병증으로는 쇄골 외측단 골용해가 1예, 핀주위 표재성 감염 및 핀 이완이 1예였으나, 최종 추시시 우수의 임상적 결과를 나타내었다(Table 1).

고 찰

견봉 쇄골 관절은 쇄골과 견갑골 사이를 연결하는 가동성 관절로 상하 견봉 쇄골 인대와 전후 견봉 쇄골 인대로 보강되어 있고 상 견봉 쇄골 인대는 승모근 및 삼각근과 연결되어 견봉 쇄골 관절의 수평 안정성을, 오

구 쇄골 인대는 주로 견봉 쇄골 관절의 수직 안정성을 유지하는데 기여한다고 알려져 있다⁴⁾.

견봉 쇄골 관절 손상 중 제 I, II형은 관절의 안정성이 비교적 유지되어 보존적 치료를 시행하고 제 IV, V, VI형은 수술적 치료를 시행하는 것이 일반적이나, 제 III형의 경우에는 치료에 있어서 논란이 많다^{3,7,14)}. 그러나 환자의 연령이 젊고 활동량이 많은 환자에게는 수술적 치료가 권장되고 있다^{10,12)}. 저자들은 총 10예 중 제 III형이 1예 있었으며, 노동을 직업으로 하는 35세 남자로서 수술적 치료를 시행하여 우수한 결과를 얻을 수 있었다.

견봉 쇄골 관절의 치료 원칙은 관절을 해부학적으로

정복하여 손상된 연부 조직이 치유될 때까지 유지시키는 것인데, 현재까지 약 70여 가지 이상의 방법이 제시되고 있으나 적절한 방법에 대해서는 아직도 이견이 많은 실정이다. 수술 방법은 크게 다음 4가지로 분류되는데, 첫째, Phemister¹⁸⁾가 주장한 견봉 쇄골 관절의 정복 및 고정술, 둘째, Bosworth⁵⁾가 주장한 견봉 쇄골 관절의 정복 및 오구 쇄골 인대의 봉합 및 고정술, 셋째, Mumford¹⁷⁾가 주장한 쇄골 원위부 절제술, 넷째, Dewar와 Barrington⁹⁾이 주장한 역동적 근 전이술 등이 있다. 이런 방법들은 각각 장단점을 가지고 있어 어느 방법이 우수하다고 단정할 수 없으나, 최근 여러 저자들에 의해 견봉 쇄골 관절의 일차 안정화 구조물인 오구 쇄골 인대를 고정하거나 재건하는 방법이 많이 보고 되어지고 있다^{6,15,20)}.

오구 쇄골 인대 복원 방법으로 오구 쇄골 나사못 고정, 오구 쇄골간 single polydioxanone(PDS) loop cerclage, 봉합 나사못을 이용한 고정, 인공 또는 조직 이식을 통한 오구 쇄골 인대의 재건술 등이 있으나, 나사못의 파괴, 견봉 쇄골 관절의 전방 아탈구, 약한 고정력, 복잡한 수술 술기 및 적절한 해부학적 재건의 어려움 등의 제한이 있다^{19,23)}. 이 중 오구 쇄골간 single PDS loop cerclage 술식은 현재까지 좋은 결과를 보고하고 있지만, 술중 오구돌기 기저부의 광범위한 박리, 원위 쇄골의 전방 아탈구 및 원위 쇄골의 회전 운동에 의한 골용해 등의 문제점이 보고 되어져 있다^{2,13,16)}. 원위 쇄골부의 근위 고정 loop는 상대적으로 sling의 후방에 위치하기 때문에 원위 쇄골의 전방 아탈구가 생기기 쉽고, 오구돌기하 고정 loop는 오구돌기의 굽은 형태(curved design)과 근위부의 상방 경사(ascending slope)로 인해 전방 전위 및 탈구가 생길 수 있다. 그러므로 견봉 쇄골 관절의 정확한 정복을 유지하기 위해서는 오구 쇄골 인대 보강 기구의 위치 및 고정이 가장 중요하다고 할 수 있겠다. 최근에는 이런 문제점을 극복하기 위해 double loop 형태의 TightRope®가 개발되었다. Wellmann 등²³⁾은 TightRope®와 유사한 flip button이 달린 double PDS loop를 이용한 술식을 소개하였고 생역학적 연구를 통해 flip button이 달린 PDS loop가 정상오구 쇄골 인대에 버금가는 최후 강도를 가진다고 보고하였다.

TightRope®는 족관절의 원위 경비 인대 결합 손상 시 사용하는 경비 골간 나사못을 대신해 고안된 것으로 6.5 mm 직경의 clavicle button과 10×3.4 mm의 subcoracoid button, 그리고 double loop 형태의 제 5번 fiberwire suture material로 구성되어 있으며, 888±214N의 장력을 가지고 있어 견봉 쇄골 관절의 고정에 충분한 안정성을 제공하고 double loop 형태의 고정물을 사용함으로써 원위 쇄골 전방 전위 및 골용해

등의 빈도를 줄일 수 있다는 장점이 있다. 그리고 술기 상 오구 돌기와 쇄골에 천공기를 사용하여 구멍을 내어 TightRope®를 통과시킴으로서 4 cm 정도의 피부 절개로 광범위한 오구 돌기 기저부의 박리 없이 시행할 수 있는 비교적 최소 침습적이며, 안전한 술식이라 할 수 있겠다.

만성 견봉 쇄골 관절 탈구 또는 일차 수술 후 재수술의 경우에는 Weaver-Dunn 술식²²⁾ 또는 건이식을 이용한 해부학적 재건술이 필요하다고 생각되나, 추시 기간이 짧다는 단점이 있지만 저자들이 경험한 10예에서 최종 추시시 방사선학적 평가상 완전 정복 소실은 한 예도 없었으며, 해부학적 정복이 7예 있었던 것으로 보아 급성 쇄골 관절 탈구에서 TightRope®를 이용한 오구 쇄골 인대 보강술이 정복의 실패없이 안정된 고정을 얻을 수 있는 방법이라 할 수 있겠다. 또한 저자들은 이에 착안하여 오구 쇄골 인대 파열이 동반된 불안정성 원위 쇄골 골절, 특히 고령의 여성에서 골절선이 견봉 쇄골 관절 부위에 매우 가깝게 있어 안정된 고정이 어려운 경우 TightRope®를 이용하여 오구 쇄골 인대 보강술을 시행해 줌으로써 간접적인 골절의 정복과 충분한 술후 안정성을 줄 수 있는 방법으로 생각되어 현재 시행 중이다.

Debski 등⁸⁾에 의하면 오구 쇄골 인대의 재건에 봉합사나 이식 재료를 사용하여 높은 장력으로 단단하게 고정한다 하더라도 견봉 쇄골 관절을 가로지르는 추가적인 고정이 없다면 조기 고정실패의 위험이 높다고 보고하였다. 본 연구에서도 술후 안정성을 주기 위해 전예에서 2개의 1.6 mm K-강선을 이용하여 6주간 일시적인 견봉 쇄골 관절 고정술을 시행하였다. 정확한 결과 분석을 위해서는 장기 추시 관찰이 필요하지만, 단기 추시 결과 방사선학적으로 술후 고정의 실패 없이 우수 7예, 양호 2예, 보통 1예의 비교적 만족할 만한 임상적 결과를 얻을 수 있었다.

결 론

급성 견봉 쇄골 관절 탈구에서 TightRope®를 이용한 치료는 최소 침습적이며, 비교적 술기가 간편하고 안정된 고정을 얻을 수 있는 방법으로 생각된다. 그러나 정확한 결과 분석을 위해서는 장기 추시 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Bae KC, Sohn SW, Cho CH, Jung SW: Surgical treatment of acromioclavicular dislocation: comparison of modified Weaver-Dunn method and modified

- Phemister method. J Korean Shoulder elbow Soc, 9: 155-161, 2006.*
- 2) **Baker JE, Nicandri GT, Young DC, Owen JR, Wayne JS, Richmond VA:** *A cadaveric study examing acromioclavicular joint congruity after different methods of coracoclavicular loop repair. J Shoulder Elbow Surg, 12: 595-598, 2003.*
 - 3) **Bannister GC, Wallace WA, Stableforth PG, Huston MA:** *The management of acute acromioclavicular dislocation: a randomised prospective controlled trial. J Bone Joint Surg Br, 71: 848-850, 1989.*
 - 4) **Bjerner H, Hoyelius L, Thorling J:** *Acromio-calvicular separations treated conservatively. Acta Orthop Scand, 54: 743-745, 1983.*
 - 5) **Bothworth BM:** *Complete acromioclavicular dislocation. New England J Med, 241: 221-225, 1949.*
 - 6) **Choi SJ, Park HS, Kim SH:** *Surgical treatment of the acute acromioclavicular joint dislocation with a LIG-ASTIC artificial ligament. J Korean Shoulder elbow Soc, 8: 135-140, 2005.*
 - 7) **Clarke Hd, McCann PD:** *Acromioclavicular joint injuries. Orthop Clin North Am, 31: 177-187, 2003.*
 - 8) **Debski RE, Parsons IM III, Fenwick J, Vangura A:** *Ligament mechanics during three degree-of-freedom motion at the acromioclavicular joint. Ann Biomed Eng, 28: 612-618, 2000.*
 - 9) **Dewar FP, Barrington TW:** *The treatment of chronic acromioclavicular dislocation. J Bone Joint Surg Br, 47: 32-35, 1965.*
 - 10) **Hahn SH, Yang BK, Yi SR, Chung SW, Lee DH, Kim MS:** *The results of surgical treatment of acute acromioclavicular separation, type III. J Korean Fracture Soc, 16: 235-243, 2003.*
 - 11) **Ellman H, Hanker G, Bayer M:** *Repair of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Am, 68: 1136-1144, 1986.*
 - 12) **Guy DK, Wirth MA, Gritffin JL, Rockwood CA Jr:** *Reconstruction of chronic and complete dislocations of the acromioclavicular joint. Clin Orthop Relat Res, 347: 138-149, 1998.*
 - 13) **Jerosch J, Filler T, Peuker E, Greig M, Siewering U:** *Which stabilization technique corrects anatomy best in patients with A-C separation? An experimental study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 7: 365-372, 1999.*
 - 14) **Jobe Fw, Bradley JP:** *The diagnosis and nonoperative treatment of shoulder injuries in athletes. Clin Sports Med, 8: 419-438, 1989.*
 - 15) **Lee TJ, Park SR, Kim MK, et al:** *Using suture anchors in the treatment of an acromioclavicular dislocation. J Korean Orthop Assoc, 41: 303-309, 2006.*
 - 16) **Morrison DS, Lemos MJ:** *Acromioclavicular separation: Reconstruction using synthetic loop augmentation. Am J Sports Med, 23: 105-110, 1995.*
 - 17) **Mumford EB:** *Acromioclavicular dislocation. J Bone Joint Surg Am, 23: 799-802, 1941.*
 - 18) **Phemister DB:** *The treatment of dislocation of the acromioclavicular joint by the open reduction and threaded-wire fixation. J Bone Joint Surg Am, 24: 166-169, 1942.*
 - 19) **Rockwood CA Jr, Williams GR Jr, Young DC:** *Disorders of the acromioclavicular joint. In: Rockwood CA Jr, Matsen FA III, eds. The Shoulder. 2nd ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders, 483-553, 1998.*
 - 20) **Song HS, Choi NY, Han SK, et al:** *Open reduction of acromioclavicular joint for the acromioclavicular joint. J Korean Shoulder elbow Soc, 8: 135-140, 2005.*
 - 21) **Taft TN, Wilson FC, Oglesby JW:** *Dislocation of the acromioclavicular joint. An end-result study. J Bone Joint Surg Am, 69: 1045-1051, 1987.*
 - 22) **Weaver JK, Dunn HK:** *Treatment of acromioclavicular injuries, especially complete acromioclavicular separation. J Bone Joint Surg Am, 54: 1187-1194, 1972.*
 - 23) **Wellmann M, Zantop T, Peterson W:** *Minimally invasive coracoclavicular ligament augmentation with a flip button/polydioxanone repair for treatment of total acromioclavicular joint dislocation. Arthroscopy, 23: 1132.e1-1132.e5, 2007.*

초 록

목적: 급성 견봉 쇄골 관절 탈구에서 TightRope®를 이용한 수술 술기를 소개하고 유용성 및 예비 결과를 알아보고자 한다.

대상 및 방법: 총 10예를 대상으로 하였으며, 평균 추시 기간은 12.4(8~16)개월이었다. 견봉 쇄골 관절의 내측 1 cm 부위에서 오구돌기 방향으로 4 cm의 피부 절개를 가하여 삼각근을 분리한 후 TightRope®를 이용하여 오구 쇄골 인대 강화술을 시행하였으며, 술후 안정성을 주기 위해 2개의 1.6 mm K-강선을 이용하여 일시적인 견봉 쇄골 관절 고정술을 시행하였다. 방사선학적 평가는 단순 방사선 사진을 이용하였고, 임상적 평가는 UCLA 평가 점수를 이용하였다.

결과: 방사선학적 평가에서는 해부학적 정복이 7예, 경도의 정복 소실이 2예, 중등도의 정복 소실이 1예였다. UCLA 점수는 평균 30.8(24~35)점으로 우수 6예, 양호 3예, 보통 1예였다.

결론: 급성 견봉 쇄골 관절 탈구에서 TightRope®를 이용한 치료는 최소 침습적이며, 비교적 술기가 간편하고 안정된 고정을 얻을 수 있는 방법으로 생각된다. 그러나 정확한 결과 분석을 위해서는 장기 추시 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

색인 단어: 견봉 쇄골 관절, 탈구, TightRope®, 최소 침습적