

관절경적 회전근 개 봉합술 Arthroscopic Rotator Cuff Repair

단국의대 정형외과

박진영

역사

1930~40년대 문헌으로 보고되었던 관절경의 사용은 1950년대 Watanabe가 보다 실용적인 관절경기구를 발전시킴으로써 1970년대이후 슬관절을 통한 관절경적 수술이 보편화 되기 시작하였다.

견관절에 관절경의 사용은 슬관절에 비해 늦었으나 1980년대 초반부터 보다 적은 침습적 수술 등의 이점으로 널리 사용되기 시작하였다. 1970년대 후반에서 80년대 초반에 걸쳐 견관절의 관절경은 진단으로 이용되다가 점차적으로 치료에 이용되어 그 영역이 확장되었다.

회전근 개 질환은 성인에 발생하는 만성적인 견관절 동통의 가장 흔한 원인 중의 하나로 알려져 왔으며^{2,13}, 1911년 Codman¹²⁾ 이 회전근 개 파열에 대한 봉합술을 발표한 후 노인 인구의 증가와 진단 및 수술 기법의 발전, 치료 결과의 향상으로 이에 대한 치료가 점차 중요해지고 있다. 회전근 개 질환에 대한 치료는 보존적 치료와 수술적 치료가 있지만 적응증에 대한 기준이 다양하여 혼란을 초래하는 면이 없지 않았다²¹⁾.

1972년 Neer²⁴⁾ 는 회전근 개 파열에 대한 관혈적 봉합술 시 전방 견봉성형술이 필수적이라고 제안하였으며, 1980년대 Ellman¹⁵⁾ 은 관절경하 견봉하 감압술을 고안하였다. 하지만 파열이 있는 경우도 많은 저자들은 보존적 치료를 1차적 치료 방법으로 권장하고 있으며 보존적 치료에 효과가 없는 경우를 수술의 적응증으로 삼고 있다^{23,25)}. 일반적으로 수술의 적응증이 될 때는 파열된 부위의 봉합술이 넓게 받아들여지고 있고^{13,17,24)}, 회전근 개 파열에 대한 봉합술은 관혈적 봉합술^{12,23)}을 시행하는 것이 원칙이다.

Paulos 등³⁰⁾과 Blevins 등³⁾은 회전근 개 전층 파열 중 회전근 개 앞부분(극하건의 앞 절반과 극상건의 작고 덜 퇴축된 파열에 대한 치료로 관절경하 견봉하 감압술과 소규모 절개 봉합술(miniopen repair)을 시행하여 89%에서 만족하는 결과를 얻어 소규모 절개법을 이용한 치료 방법을 제안하였다. 이와 같은 소규모 절개 봉합술은 1990년대 중반이후 많은 술자에 의해 사용되고 있으며^{3,226,29,30,33)}, 이와 같은 치료 법으로 110명을 치료한 결과 96%의 좋은 결과도 보고되었다²⁶⁾. 최근에는 관절경적 수술 기법의 발전으로 관절경적 봉합술^{5,6,18,29,34)}이 시도되고 있다.

관절경적 방법은 피부절개가 적으며, 상완관절와의 관절을 검사하고 관절내의 병변을 치료하기 쉽고, 삼각근의 박리가 필요 없으며, 연부 조직의 손상이 적어 수술 후 통증을 줄이며 재활이 빠르다는 여러 장점이 있으나 술자의 수술 숙련이 필요하며 내 고정물(anchor)를 사용한다는 단점이 있다. 최근에 관절경적 기구, 봉합 기술, 봉합 고정구(suture anchors) 그리고 결찰법(knot-tying) 등의 발전으로 상술한 여러 이점을 살릴 수 있는 관절경적 봉합술이 용이해졌다.

관절경적 회전근 개 봉합술에서 Burkhart 등⁶⁾은 파열된 크기나 인대의 수에 있어서 유의한

차이 없이 95%에서 양호 이상의 결과를 얻었으며, Gartsman 등¹⁹⁾도 회전근 개 전층 파열의 관절경적 봉합술에서 통계적으로 유의하게 통증 감소와 기능 향상을 보였다. 현재 일부 병원에서 보고하고 있는 관절경적 견봉하 감압술 및 관절경적 회전근 개 봉합술의 수술 후 만족도는 여러 저자들^{5,6,19)}에서 좋은 만족도를 보인다.

수술 자세

측방외위와 해변의자 자세가 흔히 사용되는 자세이다. 각 자세는 장단점이 있으므로 외과의는 자신이 가장 편안하고 자주 사용했던 자세를 선택하는 것이 좋다.

측방외위의 장점은 상완외위 견봉하 관절경 시술에서 지속적인 견인을 할 수 있는 것이고 해변의자 자세의 장점은 부분마취시나 관절적 시술로의 전환시 보다 편리하다는 것이다. 상완골의 자세는 측방외위의 경우 대개 20~70° 외전과 10~20°의 전방굴곡 범위를 취한다.

대부분의 외과의들이 측방외위가 진단 및 치료적 관절경 시술에 쉽다고 느껴지는 반면 관절적 시술로의 전환, 특히 관절낭의 전방전위나 범위가 큰 회전근 개 파열 시 어려움을 느낀다. 저자의 경우는 관절적 관절낭 복원 및 개방성 회전근 개 복원술의 가능성을 염두에 두어 전관절 수술에서 해변의자 자세를 선호한다.

관절경적 회전근 개 봉합술

먼저 관절경적 견봉하 감압술(arthroscopic subacromial decompression)이 필요한 경우는 먼저 시행한다. 필요한 경우 원위 쇄골 절재술을 추가할 수 있다. 하지만 견봉하 감압술을 먼저 시행하면 골 표면에서 출혈이 되어 수술이 지연되는 경우가 있으므로 이를 나중에 시행하는 경우도 있다. 다음으로 대 결절 주위의 골을 큐렛이나 bur로 갈아내어 출혈이 있는 골을 노출시켜서 회전근 개가 골에 잘 부착되어 치유될 수 있도록 한다. 진구성 회전근 개 파열인 경우 주위 견봉이나 오구 돌기 등과 유착되어 있는 것을 제거하여 회전근 개 파열 부위가 가능한 대 결절 주위로 올 수 있도록 가동화I(mobilization) 시킨다. 이 때 많은 환자에서 출혈이 발생되어 시간이 많이 걸릴 수 있다. 유착을 제거한 후 tendon grasper나 흡수성 봉합사 파열된 건의 끝부분에 걸어 파열된 건단이 쉽게 대 결절까지 오는지를 확인한다. 전외측방 삽입구는 투명 cannula를 삽입하여 건 봉합시 결찰부가 쉽게 보일 수 있도록 준비하는 것이 좋다.

관절경적 회전근 개 봉합술을 시행할 때는 봉합 시 회전근 개 봉합부위의 장력이 없어야 한다. 회전근 개 파열이 오래 된 경우는 견봉하 점액낭과 유착이 심하고, 회전근 개와 붙어 있는 외상완 관절의 관절낭이 구축되므로 장력을 감소시키기 위하여 회전근 개로부터 견봉하 점액낭을 유리 시키고, 구축된 관절낭을 절개하도록 한다. 많은 경우에서 파열된 회전근 개는 오구 돌기의 기저부에 유착되므로 이 오구 돌기 기저부에서 회전근 개를 유리 시켜야 파열된 회전근 개가 가동화 된다.

Burkhart 등^{5,6)}은 회전근 개 전층 파열은 대부분 크게 2가지 형태로써 반월형(crescent-shaped) 파열과 U자형(U-shaped) 파열로 분류하였다. 이들의 연구에서 U자형 파열은 전체 파열 중 40% 그리고 대범위와 광범위 파열의 85%를 차지하였다. 반월형 파열은 대범위와 광범위 파열에서도 나타날 수도 있으나 전형적으로는 골로부터 멀리 퇴축(retract) 되지 않는다. U자형 파열은 일반적으로 반월형 파열보다 안쪽으로 멀리 퇴축된 파열로, 파열된 인대의 전정

(apex)이 관절와 위에 혹은 관절와 안쪽까지 있는 것이다. 이 경우는 안쪽으로부터 인대-인대 봉합(side to side suture)를 시행하여 회전근 개 파열의 크기를 감소 시킨다. 비슷한 파열 소견으로 L 자형(L-shaped) 파열이 있는데, 회전근 개의 극하근이나 회전근 간(rotator interval)로 파열이 연장된 경우이며 봉합을 시행할 때는 회전근 개의 수직 부분(vertical limb)을 건 대 건(tendon to tendon) 봉합한다.

건 대 건 봉합술(tendon to tendon repair)은 파열의 크기를 감소 시켜 건 대 골 봉합술(tendon to bone repair)을 시행하는 범위를 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라 회전근 개 파열 부위에 대한 장력을 감소시킬 수 있다^{8,9}. 그 이외의 장점으로 봉합 실패를 감소시킬 수 있으며, 파열 부위가 증가하는 것을 막을 수 있고, 파열된 회전근 개의 경계부를 안쪽에서 대 결절(greater tuberosity)쪽으로 가져올 수 있다. 또한 광범위 회전근 개 파열(massive rotator cuff tear)이 있는 경우 부분 봉합술(partial repair)을 시행하여 전후방 회전근 개 사이의 균형이 맞은 근육의 힘을 유지할 수도 있다.

건 대 건 봉합술로 회전근 개의 파열 범위가 감소하면(marginal convergence), 다음은 술자의 선호도에 따라 건 대 골 봉합술을 시행한다. 반월형 파열은 적은 장력으로 직접 건 대 골 봉합이 가능하다. U자형 파열은 건 대 건 봉합 후 준비된 골 노출 부위에 봉합 고정구(suture anchors)를 사용하여 회전근 개의 뒤 부분(posterior leaf)부터 앞 부분(anterior leaf)까지 건 대 골 봉합으로 고정한다. L자형 파열은 수평 부분(horizontal limb)을 건 대 골 봉합으로 고정하게 된다.

관절경하에서 수술을 시행할 때 술자들이 가장 걱정하는 것 중의 하나는 관절경적 봉합술이 시행한 파열 부위의 건 대 골 봉합이 술 후 잘 유지될 수 있는지 여부이다. 이를 위해 많은 연구 중 Burkhart의 연구 결과⁸를 살펴보면, 최대 부하(ultimate load)를 가한 경우는 주로 봉합사에서 파열이 발생하나, 주기성 반복 부하(cyclic load)를 주는 경우는 골 터널부위의 원위 부에서 골이 찢어지면서 발생한다고 하였다. 이는 마치 카스테라 빵에 실을 꿰매고 잡아당기면 빵이 찢어지는 것과 같은 이치이다. 일반적으로 회전근 개 봉합술 후 발생하는 재파열은 외상과 같은 극한 부하로 생기는 경우보다 봉합된 건이 치유되기 전에 반복 부하가 발생하여 파열할 가능성이 높다²⁰. 이와 같은 이유로 골 터널 방식을 이용한 봉합술이 결과와 비교할 때 봉합 고정구로 고정하는 것도 좋다고 주장한다⁷.

그 동안 사용하여 왔던 봉합술의 방법은 국내에는 현재 사용되지 않고 있는 T-fix(Acufex Microsurgical, Inc. England), arthrotek RC needle(Arthrotek, U.S.A.) 등의 골 터널 방식을 사용하는 것과 많은 종류의 흡수성 혹은 비흡수성 봉합 고정구(suture anchor)를 이용하는 방법이 사용되어 왔다. 현재 어떤 방법이 다른 방법에 대하여 좋다는 보고는 거의 전무한 상태로 술자에 따라 자신의 방법이 우수하다는 논문들이 주로 보고되고 있는 실정이다. 골 고정 기구는 최근 들어 회전근 개 파열에 대해 봉합술을 시행할 수 있도록 나사의 홈을 깊이 만들어 놓은 것들이 나와 골다공증이 있는 근위 상완골에 사용하기 용이하도록 만든 제품들이 출시되고 있다.

건을 봉합하는 방법은 건 통과(trans-tendon) 방법과 골 고정 기구를 골에 삽입한 후 건을 통과시키는 방법이 있다. 건 통과 방법을 사용할 경우는 파열된 회전근 개의 가동성(mobility)이 좋아야 한다. 골 고정기구를 대 결절에 삽입할 때는 deadman angle 이론에 따라 방향을 가능한 45도 이상 파열부위 쪽으로 눕혀서 삽입하여야 한다. 삽입된 봉합 고정구 끝에 있는 봉합사에 파열된 회전근 개가 꿰매어 지면 결찰을 시행하여 회전근 개 봉합술을 완성한다.

결찰법은 여러 가지 방법이 그 동안 보고되고 있으며, 크게 활주(sliding)가 가능한 결찰법과 활주가 되지 않는 결찰법의 두 가지 형태로 나눌 수 있다. 활주가 가능한 방법은 결찰을 여러 번 시행하지 않아도 되는 장점이 있는 반면 결찰을 위한 활주 도중 중간에 연부 조직 등에 걸리면 수술이 어려워질 수 있으므로 주의를 요해야 한다.

REFERENCES

1. Bigliani LU, Cordasco FA, McIlveen SJ and Musso ES: Operative repair of massive rotator cuff tears: long-term results. *J Shoulder Elbow Surg*, 1: 120-130, 1992.
2. Binder A, Parr G, Hazleman B and Fitton Jackson S: Pulsed electromagnetic in the management field therapy of persistent rotator cuff tendinitis. *Lancet*, 1: 695-698, 1984.
3. Blevins FT, Warren RF, Cavo C, Altchek DW, Dines D, Palletta G, Wickiewicz TL: Arthroscopic assisted rotator cuff repair: results using a mini-open deltoid splitting approach. *Arthroscopy*, 12: 50-59, 1996.
4. Buford D Jr, Mologne T, McGrath S, Heinen G and Snyder S: Midterm results of arthroscopic coplaning of the acromioclavicular joint. *J Shoulder Elbow* 9(6): 498-501, 2000.
5. Burkhart SS: Arthroscopic treatment of massive rotator cuff tears. *Clin Orthop* 390: 107-118, 2001.
6. Burkhart SS, Danaceau SM and Pearce CE Jr: Arthroscopic rotator cuff repair: Analysis of results by tear size and by repair technique-margin convergence versus direct tendon-to-bone repair. *Arthroscopy*, 17: 905-912, 2001.
7. Burkhart SS, Diaz-Pagan JL, Wirth MA, et al: Cyclic loading of anchor based rotator cuff repairs: Confirmation of the tension overload phenomenon and comparison of suture anchor fixation with transosseous fixation. *Arthroscopy*, 13: 720-724, 1997.
8. Burkhart SS: arthroscopic treatment of massive rotator cuff tears. Clinical results and biomechanical rationale. *Lin. Orthop.*, 1991, 267, 45-56.
9. Burkhart SS, Nottage WM, Olilvie-Harris DJ, Kohn HS and Pachelli A: Partial repair of irreparable rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 1994, 10:363-370.
10. Chun JM, Choe J and Kim KY: Rotator cuff repair without bony trough. *J of Korean Orthop Surg*, 33: 393-399, 1998.
11. Codman EA: Complete rupture of the supraspinatus tendon: operative treatment with report of two successful cases. *Boston Med Surg J*, 164: 708-710, 1911.
12. Codman EA: *The shoulder*. Boston, Thomas Todd, 123-177, 1934.
13. Cofield RH: Current concept review. Rotator cuff disease of the shoulder. *J Bone Joint Surg*, 67A: 974-979, 1985.
14. DeOrto JK and Cofield RH: Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair. *J Bone Joint Surg*, 66A: 563-567, 1984.
15. Ellman H: Arthroscopic subacromial decompression. *Arthroscopy*, 3: 173-179, 1987.
16. Ellman H: Rotator cuff disorders. In: Ellman H, Gartsman GM, eds. *Arthroscopic shoulder surgery and related disorders*. First ed. Philadelphia, Lea & Febiger: 98-119, 1993.
17. Gartsman GM: Arthroscopic treatment of rotator cuff disease. *J Shoulder Elbow Surg*, 4: 228-241, 1995.
18. Gartsman GM: Arthroscopic assessment of rotator cuff tear reparability. *Arthroscopy*, 12: 546-549, 1996.
19. Gartsman GM, Khan M and Hammerman SM: Arthroscopic repair of full-thickness tears of the rotator

- cuff. *J Bone Joint Surg*, 80A: 832-840, 1998.
20. Gerber C, Schneeberger AG, Beck M, and Schlegel U: Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. *J. Bone and Joint Surg.*, 76B:371-380, 1994.
 21. Itoi E and Tabata S: Conservative treatment of rotator cuff tear. *Clin Orthop*, 275: 165-173, 1992.
 22. Martin SD, Baumgarten TE and Andrews JR: Arthroscopic resection of the distal aspect of the clavicle with concomitant subacromial decompression. *J Bone Joint Surg Am*, 83A: 328-335, 2001.
 23. McLaughlin HL: Rupture of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, 44A: 979, 1962.
 24. Neer CS II: Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. *J Bone Joint Surg*, 54A: 41-50, 1972.
 25. Neviasser JS: Ruptures of the rotator cuff. *Clin Orthop*, 3: 92-103, 1954.
 26. Park JY, Levine WN, Marra G, Pollock RG, Flatow EL and Bigliani LU: Portal-extension approach for the repair of small and medium rotator cuff tears. *Am J Sports Med*, 28: 312-316, 2000.
 27. Park JY and Lyu SJ: Serial one-year follow-up of shoulder impingement syndrome after arthroscopic subacromial decompression. *J of Korean Orthop Surg*, 35: 351-355, 2000.
 29. Park JY, Yoo MJ and Kim MH. Comparison of Surgical Outcome between Bursal and Articular Partial Thickness Rotator Cuff Tears, *Orthopaedics*, Vol 26, No 4, 2003, 387-390.
 30. Paulos LE and Kody MH: Arthroscopically enhanced "miniapproach" to rotator cuff repair. *Am J Sports Med*, 22: 19-25, 1994.
 31. Research committee, American shoulder and elbow surgeons; Richard RR, An K, Bigliani LU, et al: A standardized method for the assessment of shoulder function. *J Shoulder Elbow Surg*, 3: 347-352, 1994.
 32. Seitz WH Jr and Froimson AI: Comparison of subacromial arthroscopic decompression in partial and full thickness rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg*, 74B: 294, 1992.
 33. Synder SJ: Evaluation and treatment of the rotator cuff. *Orthop Clin North Am*, 24: 173-192, 1993.
 34. Synder SJ: Technique of arthroscopic rotator cuff repair using implantable 4-mm Revo suture anchors, suture Shuttle Relays, and no. 2 nonabsorbable mattress sutures. *Orthop Clin North Am*, 28: 267-275, 1997.