

ROTATOR CUFF

Open and Mini-open Rotator Cuff Repair

연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 정형외과

최 종 혁

회전 근개 파열의 수술적 치료는 도달 법에 따라 개방 봉합술(open repair), 최소-개방 봉합술(mini-open repair) 및 관절경적 봉합술(arthroscopic repair)로 나눌 수 있다. 회전 근개의 수술적인 봉합에 대한 1911년 Codman의 보고 이래로 관절경이 도입되기 전까지는 모두 개방 봉합술의 방법이 이용되었으며, 이 시기에 수술적인 원칙이나 재활 등에 대한 기본적인 개념이 형성되었다. 관절경의 도입과 함께 개방 봉합술의 수술 과정 중 일부는 관절경으로 시행 가능 하여, 개방 봉합술에 동반 사용되기 시작하였고, 관절경 사용에 비중이 더해지면서 그 동안 문제가 되어왔던 삼각근의 손상을 줄이기 위하여 최소-개방 봉합술의 방법이 개발되었다. 수술 시기 및 기구의 발전에 따라 그 적응증도 점차 확대 되어가는 상태이며, 최근에는 수술적 절개없이 봉합술의 전 과정을 관절경을 이용하여 시행되고 있으며, 그 적응증도 점차 확대되어 가고 있다. 그러나 파열의 정도, 수술 시기의 습득 여부, 환자의 상태 및 수술자의 선호도에 따라 개방 봉합술이나 최소-개방 봉합술도 많이 사용되고 있다.

Open Repair (개방 봉합술)

개방 봉합술은 수술적 접근방법, 견봉하 감압술(subacromial decompression), 파열된 근개의 가동성(mobilization) 확보 및 봉합, 재활의 4단계로 이루어지며 각각의 단계에서 환자에 따라 적절한 방법을 선택하여 수술 및 재활을 진행해야 한다. 개방성 봉합에 의한 회전 근개의 봉합은 가장 많이 사용되어 왔던 방법이나 삼각근을 견봉에서 분리해서 수술해야 하는 단점이 있으며, 대부분의 합병증이나 술 후 재활의 지연 등은 이것에서 기인되었다. 그러나 건 이진술이 필요할 정도의 광범위한 파열이나, 수술자의 선호에 따라서는 유용한 수술적 접근 방법이다.

회전 근개의 봉합술 전 이학적 검사, 방사선 검사 등을 통하여 파열의 진단 및 파열 정도 및 위치 등을 파악하는 것은 필수적이며, 이중 MRI 검사가 파열의 크기, 위치 및 조직의 상태를 파악하는데 가장 중요하다. 절개 방법은 여러 가지가 있으나 그 중 견봉의 외측 연을 따라 오구 돌기 외측까지 Langer's line을 따라 절개를 가하는 것이 술 후 상처 반흔을 최소화 할 수 있다고 알려져 있다. 삼각근은 견봉의 외측연을 따라 끝에서 분리하며, 견봉 전방부에서는 같은 방법으로 분리하거나 혹은 삼각근 섬유를 따라 분리하기도 한다. 회전 근개의 노출 후 견봉하 감압술을 시행하며, 견봉 전하방부의 절제 및 필요에 따라 오구-견봉인대(coracoacromial ligament)를 절제하기도 한다. 견봉하 점액낭을 절제한 후 파열의 위치 및 크기를 확인(small tear, <1 cm: medium tear, 1~3 cm: large tear, 3~5 cm: massive tear, >5 cm)하고, 파열 부위를 상완골 대결절부에 부착시키기 위하여 파열된 근개의 가동성 확보를 위하여 상견갑신경(supraspinatus nerve)의 손상에 주의하면서 근개를 견봉하 부위, 관절와 연

(glenoid rim)으로부터 박리 시키며 필요에 따라서 회전 근개 간격(rotator interval)과 오구 상완 인대(coracohumeral ligament)를 오구 돌기까지 절개하는 interval slide를 시행하거나, 근개의 후방부까지 박리할 수도 있다. 노출된 상완 골두를 완전히 덮을 수 있을 정도의 충분한 가동성을 얻은 근개는, 대결절부에 골 터널을 만든 후 봉합하거나 혹은 봉합 고정 나사못(suture anchor)를 이용하여 봉합한다. 이때 봉합사의 매듭은 하방으로 위치시켜 견봉 하에서 다시 압박을 유발하는 요인으로 작용시켜서는 않된다. 상완 골두를 완전히 덮을 수 있도록 회전 근개의 가동성을 충분히 얻지 못할 경우 광배근(latissimus dorsi m.), 대원형근(teres major m.) 혹은 대흉근(pectoralis major m.)을 전위 시켜 결손부를 덮을 수도 있다. 그러나 Burkhart 등에 의한 방법으로 회전 근개를 기능성 근개(functional cuff) 파열로 변환시키는 개념으로 파열 부위의 force couples를 회복시켜, 부분적인 결손을 유지시키는 방법이 사용되어 광범위한 절개에 의한 근 전위술의 방법을 대치 하기도 한다. 재활은 술 후 직후부터 수동적 관절 운동을 시작하며, 6주간 추 운동(pendulum exercise)을 시행한다. Active assisted exercise는 6주부터 시작하고, 근력 운동도 등장성 운동(isometric exercise)부터 시작하여 3개월까지는 저항성 근력운동(resistance exercise)은 피해야 한다. 근력의 회복을 위하여는 12개월에서 18개월의 시간이 소요되는 것으로 보고되고 있다.

개방 봉합술에서 가장 큰 문제점은 삼각근을 견봉으로부터 분리 시켜 수술해야 하는 것으로 봉합 후 다시 견봉에 견고하게 부착시켜야 하며, 삼각근이 치유되기 까지 재활을 미뤄야 하는 것이다. 조기 재활이나 수술적 수기가 불충분할 경우 삼각근이 다시 파열되어 심한 합병증을 유발시킬 수도 있다. 광범위한 절개는 통증을 유발시키며 재활을 지연 시키는 요인으로 작용할 수 있다. 회전 근개의 파열과 동반되어 치료를 요하는 중요 병변의 빈도는 약 1.5%정도로 보고된 바 있으나 동반된 관절 내 병변의 전체 빈도는 60~78%까지 보고되고 있어 이에 대한 조사 및 치료가 용이하지 않다는 단점도 있다.

개방 봉합술에 의한 방법은 그 결과는 일반적으로 양호 하나 회복이 늦으며, 완전한 회복까지는 18개월 정도가 소요된 다고 알려져 있다. 수술적 결과는 기능적인 회복은 70%~95%에서, 통증의 해소는 85~100%까지 보고되고 있다. 광범위한 파열의 경우, 근 전위술에 의한 재건 및 4개의 인대가 파열된 경우 일반적인 회전 근개의 파열보다 결과가 불량하다고 알려져 있다.

Mini-open repair (최소 개방 봉합술)

관절경의 도입과 함께 개방 봉합술로 치료하던 회전 근개 파열에 대한 치료 과정 중 관절경이 부분적으로 사용되게 되었다. 개방 봉합술에서 관절경으로 치료가 가능한 부분을 우선적으로 치료한 후 파열의 봉합은 최소한의 절개를 통해, 그 동안 가장 문제가 되었던 삼각근의 손상을 줄여 회전 근개를 봉합하게 되었으며, 조기 재활이 가능하게 되었다.

수술시 우선 관절경을 이용하여 견관절에 대한 일반적인 검사와 동반된 병변에 대한 치료 후 견봉하 간격으로 삽입하여 견봉하 점액낭의 제거를 포함한 견봉하 감압술을 시행하며, 파열에 대한 양상을 파악한 후 견봉하 감압술에 사용된 외측 도달법의 피부 절개를 연장하여 견봉 외측부로 절개를 가하여 삼각근을 견봉에서 분리시키지 않고 삼각근의 섬유 방향에 따라 삼각근을 분리하며, 이때 견봉 부착부에서 약 5 cm 하방으로 액와 신경(axillary nerve)이 주행하므로 이에 대한 손상을 줄이기 위하여 4 cm 이상은 분리를 하지 않는 것이 중요하며, 회전 근개의 봉합 시에도 하방으로 삼각근의 과도한 견인이 이루어지지 않게 주의해야 한다. 최소 개방에 의

한 방법은 관절경 및 개방 봉합술의 각각의 장점만을 선택하여 시행하는 방법으로 비교적 수술적 수기가 어렵지 않는 것으로 알려져 있다. 최근에는 관절경의 사용에 대한 비중이 더욱 많아져, 회전 근개의 가동성을 위한 관절 내외의 박리 및 상완골 대결절부의 회전 근개 부착 부에 대한 처리 및 회전 근개 파열 부위의 가동성 확보와 파열 부위의 확인을 위한 봉합사의 삽입 등의 과정도 관절경으로 시행되어 최소 개방을 통해서도 관절경으로 처리를 끝낸 회전근개에 대한 상완골의 부착만을 시행하게 되었다. 개방성 봉합에 비하여 골 터널을 이용하기 보다는 봉합 나사못을 사용하는 경우가 많다. 최소 개방에 의한 봉합술에서 관절경의 사용을 견봉하 감압술에만 국한할 경우 small 및 medium 파열에 대한 봉합에는 문제가 없으나 회전 근개의 유리 등을 포함한 관절경의 사용을 증대시킬수록 large나 massive한 파열의 경우도 최소 절개의 방법으로 봉합이 가능하다고 보고되고 있다.

술 후 재활은 봉합된 근개 조직의 상태, 봉합시의 긴장도 및 안정성 등에 따라 팔걸이나 외전 보조기를 사용하며 술 후 직후부터 수동적 관절운동을 시작하며, active assisted exercise는 술후 3~4주부터 시행하고, 능동적 운동 및 근력 운동은 6주부터 시작한다.

관절경으로 파열된 회전 근개에 대한 봉합없이 견봉하 감압술을 포함한 변연 절제술로도 환자에 따라서는 효과를 얻었다는 보고도 있으나 대부분의 경우 회전 근개의 봉합을 같이 시행하고 있다. 최소 절개에 의한 봉합술은 1994년 Paulos와 Kody가 장기간의 추시 관찰 후 88%에서 우수한 결과를 얻었다고 보고한 이래 많은 연구가 발표되어 왔으며, 대부분 85%이상의 우수한 결과가 보고되었으며, 개방에 의한 방법과 최소 절개 봉합술의 비교 연구에서도 좋은 결과가 보고되었다.

회전 근개 파열의 수술 후 합병증

술 후 합병증을 줄이기 위해서는 우선적으로 정확한 진단이 선행되어야 한다. 특히 견관절의 불안정성에 의한 관절내 병변을 감별해야 한다. 가장 많은 합병증은 견봉하 감압술의 과정에 관계된 것으로 삼각근을 견봉에서 분리 시 주의해야 하며 이 경우 불량한 결과를 보이는 경우가 많다. 견봉하 감압술도 충분히 이루어져야 하지만, 견봉의 골절에도 주의해야 한다. 환자에 따라서는 오구 견봉 인대를 유지시켜 상완 골두의 상방으로의 불안정성을 방지해야 하며, 이소성 골형성이 발생할 가능성에도 유의해야 한다. 회전 근개의 봉합과 관련된 합병증으로는 견고한 봉합 및 봉합 부위가 치유될 때 까지 봉합 부를 보호하여 재 파열을 줄여야 하고, 특히 극상근을 포함한 다른 부위의 파열이 있는 경우를 간과해서는 않된다. 수술 중 액와 신경과 상견갑 신경 등의 손상에 주의해야 하고, 술 후 장기간의 고정 등에 의한 동결 견관절의 발생을 방지해야 한다. 반사성 교감 신경 이영양증(reflex sympathetic dystrophy)의 발생도 보고되고 있다.

최근에는 수술 수기 및 기구의 발달로 회전 근개 파열의 봉합술의 전 과정을 관절경으로 시행하는 방법이 보고되고 있으며, 파열의 크기에 대한 제한점도 점차 극복되는 과정에 있으며 최소 절개에 의한 방법과 비교하여 거의 유사한 결과가 보고되고 있으나, 수술 수기의 습득이 쉽지 않은 방법이다. 합병증을 최소화 하고 조기 재활을 통한 최대의 효과를 기대하기 위하여는 관절경적 봉합술로 치료하는 것이 가장 이상적인 방법이나, 충분한 수술 수기와 경험이 있는 경우 최소 절개에 의한 방법도 매우 유용한 방법이며, 파열의 양상에 따라서는 개방성 방법도 환자에게 적용할 수 있어야 할 것이다.

REFERENCES

1. Baker CL and Liu SH: Comparison of open and arthroscopically assisted rotator cuff repairs. *Am J Sports Med*, 23: 99-104, 1995.
2. Blaine TA, Freehill MQ and Bigliani LU: Technique of open rotator cuff repair. *Instr Course Lect*, 50: 43-52, 2001.
3. Burkhart SS, Nottage WM, Ogilvie-Harris DJ, Kohn HS and Pachelli AP: Partial repair of irreparable rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 10: 363-370, 1994.
4. Cofield RH : Rotator cuff disease of the shoulder. *J Bone Joint Surg*, 67-A: 974-979, 1985.
5. Gartsman GM and Taverna E: The incidence of glenohumeral joint abnormalities associated with full-thickness, reparable rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 13: 450-455, 1997.
6. Iannotti JP: The rotator cuff. Current concepts and complex problems. *Am Acad Orthop Surg*. 1997.
7. Neer CS II, Flatow EL and Lech O: Tears of the rotator cuff: long term results of anterior acromioplasty and repair. *Orthop Trans*, 12: 673-674, 1988.
8. Norberg FB, Field LD and Savoie III FH : Repair of the rotator cuff. *Clin Sports Med*. 19: 77-99, 2000.
9. Paulos LE and Kody MH: Arthroscopically enhanced "mini approach" to rotator cuff repair. *Am J Sports Med*, 22: 19-25, 1994.
10. Post M, Silver R and Singh M: Rotator cuff tear: diagnosis and treatment. *Clin Orthop*, 173: 78-91, 1983.
11. Shinnors JT, Noordsij PG and Orwin JF: Arthroscopically assisted mini-open rotator cuff repair. *Arthroscopy*, 18: 21-26, 2002.
12. Weber SC: Arthroscopic debridement and acromioplasty versus mini-open repair in the treatment of significant partial-thickness rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 15: 126-131, 1999.
13. Yamaguchi K: Mini-open rotator cuff repair: an update perspective. *Instr Course Lect*, 50: 53-61, 2001.