

Useful Cuff Repair Technique

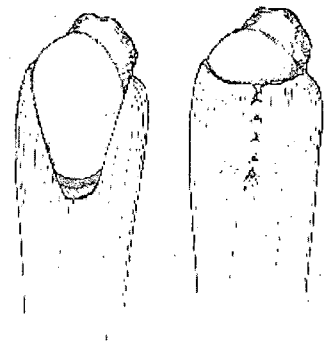
박진영
단국대의대 정형외과

관절경적 회전근개 봉합술의 기법

관절경하에서 수술을 시행할 때 가장 술자들이 걱정이 되는 점은 시행한 관절경적 봉합술이 시행한 파열 부위가 술 후 잘 유지될 수 있는지 여부이다. 이를 위한 많은 연구 중 Burkhart의 연구 결과를 살펴보면, 최대 부하(ultimate load)를 가한 경우는 주로 봉합사에서 파열이 발생하나, 주기성 반복 부하(cyclic load)를 주는 경우는 골 터널부위의 원위부에서 골이 찢어지면서 발생한다고 하였다. 이는 마치 카스테라 빵에 실을 꿰매고 잡아당기면 빵이 찢어지는 것과 같은 이치이다. 일반적으로 회전근개 봉합술 후 발생하는 재파열은 외상과 같은 극한 부하로 생기는 경우보다 봉합된 건이 치유되기 전에 반복 부하가 발생하여 파열할 가능성이 높다. 이와 같은 이유로 골 터널 방식을 이용한 봉합술이 결과가 좋지 못할 수 있다고 관절경적 회전근개 봉합술을 시행하는 의사들은 주장한다.

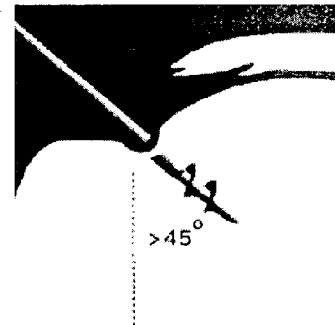
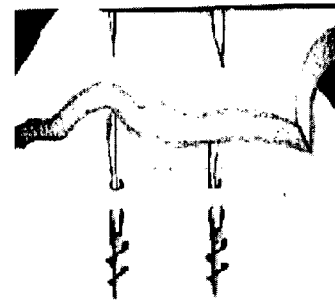
관절경적 회전근개 봉합술을 시행할 때는 봉합시 회전근개 봉합부위의 장력이 없어야 한다. 이를 위하여 건 대 건 봉합술(tendon to tendon repair)을 시행하여 U자 모양의 파열이나 L자형의 파열 모양을 먼저 반달형(crescent shape)으로 만든다. 이와 같이 하면 회전근개 파열 부위에 대한 장력을 감소시킬 수 있고, 파열의 크기를 감소시킬 수 있어 다음에 시행하는 건 대 골 봉합술(tendon to bone repair)을 시행하는 범위가 감소하게 된다. 그 이외의 장점으로 봉합 실패를 감소시킬 수 있으며, 파열 부위가 증가하는 것을 막을 수 있고, 파열된 회전근개의 경계부를 안쪽에서 대 결절(greater tuberosity)쪽으로 가져올 수 있다. 또한 광범위 회전근개 파열(massive rotator cuff tear)이 있는 경우 부분 봉합술(partial repair)을 시행하여 전후방 회전근개사이의 균형이 맞은 근육의 힘을 유지할 수 있다.

건 대 건 봉합술로 회전근개의 파열 범위가 감소하면(marginal convergence), 다음은 술자의 선호도에 따라 건 대 골 봉합술을 시행한다. 그 동안 사용하여 왔던 봉합술의 방법은 T-fix(AcuFe



Microsurical, Inc. England), arthrotek RC needle(Arthrotek, U.S.A.) 등의 골 터널 방식을 사용하는 것과 많은 종류의 흡수성 혹은 비흡수성 골 고정 기구(tack)를 이용하는 방법이 사용되어 왔다. 현재 어떤 방법이 다른 방법에 대하여 좋다는 보고는 거의 전무한 상태로 술자에 따라 자신의 방법이 우수하는 논문들이 주로 보고되고 있는 실정이다. 그 중 골 고정기구를 사용한 봉합술을 살펴보자. 골 고정 기구는 최근 들어 회전근 개 파열에 대해 봉합술을 시행할 수 있도록 나사의 홈을 깊이 만들어 놓은 것들(Fastin-RC;Mitek, U.S.A.)이 나와 골다공증이 있는 근위 상완골에 사용하기 용이하도록 만든 제품들이 출시되고 있다.

먼저 술자의 선호도에 따라 lateral decubitus position이나 beach chair position에서 관절경적 견봉하 감압술을 시행한다. 필요한 경우 원위 쇄골 절제술을 추가할 수 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 한다. 이 때 많은 환자에서 출혈이 발생하여 시간이 많이 걸릴 수 있다. 유착을 제거한 후 tendon grasper를 이용하여 파열된 건단이 쉽게 대 결절까지 오는지를 확인한다. 측방 기구 삽입구(lateral portal)는 투명 cannula를 삽입하여 건 봉합시 결찰부가 쉽게 보일 수 있도록 준비하는 것이 좋다. 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)가 좋아야 한다. 골 고정기구를 대 결절에 삽입할 때는 deadman 이론에 따라 방향을 가능한



45도 이상 파열부위 쪽으로 눕혀서 삽입하여야 한다. 삽입된 골 고정기구 끝에 있는 봉합사에 파열된 회전근 개가 꿰매어 지면 결찰을 시행하여 회전근 개 봉합술을 완성한다. 결찰법은 여러가지 방법이 그 동안 보고되고 있으며, 크게 활주(sliding)이 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.

소절개에 의한 회전근 개 봉합술(miniopen, limited portal extension approach)의 기법

환자는 beach chair position이나 lateral decubitus position에서 수술을 시행할 수 있다. 먼저 후방 삽입

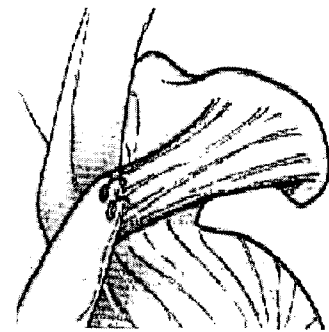
구를 통하여 관절경을 상완와 관절에 삽입한 후, 상완와 관절내에 동반된 병리 소견이 있는 지 여부를 관찰한다. 후방이나 후상방 삽입구를 새로 만들어 관절경을 견봉하 공간에 삽입한 후, 전방 견봉의 1/3을 평편화 시키는 견봉성형술을 시행한다. 이 때 회전근 개 파열 유무 및 파열 위치를 확인한다. 견봉쇄골 관절의 통증이 있는 환자는 관절경적 원위쇄골 절제술을 시행한다.

전상방 관절경 삽입구를 전체 길이 3 cm으로 Langer 선을 따라 연장한 후, 연부 조직을 박리하고 관절경 삽입구의 구멍을 따라 삼각근을 근 섬유 방향으로 종 절개한다. 삼각근을 종 절개하거나 전방 삼각근을 견인할 때 삼각근이 견봉의 기시부에서 견열되지 않도록 조심한다. 삼각근의 절개부 중 원위부가 더 이상 하방으로 진행하지 않도록 하기 위하여 종 절개의 원위부에 지지 봉합(stay suture)을 시행하는 것이 좋다.

파열된 회전근개를 가동시키기 위하여 파열부 주변으로 봉합사를 봉합한 후, 건들이 가동화되어 대 결절에 장력없이 봉합이 가능한 위치에 도달할 수 있게 한다. 대 결절의 봉합부위를 골 홈을 만들지 않고, 골을 소파하여 봉합술을 시행하여도 좋은 결과를 얻을 수 있다. 일반적으로 골 터널을 만든 뒤 이 터널을 통하여 #1이나 #2의 비흡수성 다중 필라멘트의 봉합사(Ethibond, Ethicon inc. U.S.A.)으로 봉합술을 시행한다. 건 봉합이 이루어 지면 삼각근을 봉합하였다.

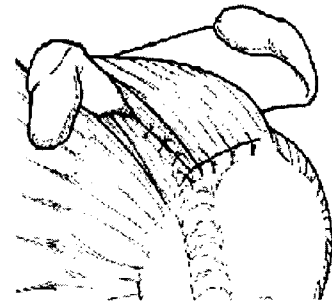
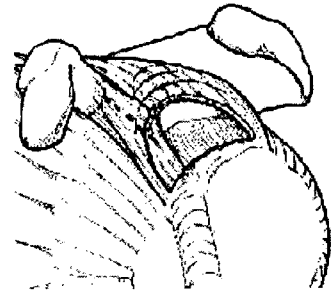
관혈적 회전근 개 봉합술의 기법

일반적으로 환자는 해변의자 위치(beach-chair position)을 취하는 것이 좋다. 만일 견봉하 감압술을 측와위에서 시행한 경우에는 같은 위치에서 관혈적 봉합술을 시행할 수 있으나 파열 부위의 광범위한 가동화(mobilization)를 위해서는 해변의자 위치가 수술하기 편하다. 마취는 전신마취와 상완 신경총에 대한 부분 마취로 수술을 시행할 수 있다. 부분 마취를 시행할 때는 절개시와 파열된 건의 가동화 시에 환자가 통증이나 불편함을 호소할 수 있으며, 이 때는 국소 마취와 수면유도제 등으로 마취를 적절히 조절할 수 있다. 소독은



팔을 마음대로 움직일 수 있도록 준비하여야 한다. 삼각근을 전방 견봉 및 견봉쇄골 관절, 원위 쇄골에서 삼각근을 분리할 수 있는 길이가 길게 허용되지 않으므로 절개 길이도 아주 길지는 않다. 상완골을 굴곡 및 신전, 내회전 및 외회전으로 회전근 개의 파열 부위를 보아야 하므로 팔도 같이 소독을 해야한다. 만일 견갑 관절의 관절 운동 범위가 제한되어 있다면, 이 때 마취하 강제 수동술을 시행하여야 한다. 절개는 Langer 선을 따라 견봉의 외측부터 오구들기의 외측으로 견관절의 전상방에 가한다. 피하 조직을 박리한 다음 삼각근의 전방과 측방 1/3의 중간 부위에서 벌리도록 한다. 이 때 벌리는 삼각근이 외측 견봉에서 3.5cm이상이 되지 않도록 주의한다. 이보다 원위부로 삼각근을 가르면 액와 신경의 손상이 발생할 수 있다. 이를 막기 위해서 삼각근 절개부위 원위부위에 지지 봉합(stay suture)을 시

행하는 것이 좋다. 만일 극하근과 소원근 등의 파열이 의심된다면 좀더 용이하게 수술을 시행하기 위하여 삼각근의 절개 위치를 약간 후방으로 이동시킬 수 있다. 회전근 개의 파열이 큰 경우는 견봉의 전방과 견봉쇄골 관절의 전방에서 삼각근을 분리할 수 있으며, 이 때에는 수술이 끝날 때 다시 봉합하여 주어야 한다. 회전근 개의 파열 부위를 노출시키고, 상완골을 굴곡 및 외회전을 하면 견갑하근을 관찰할 수 있으며, 신전 및 내회전을 하면 후방 회전근 개를 관찰할 수 있다. 견봉하 감압술은 전하방 견봉하 감압술로 시행한다. 작은 절골도를 이용하며, 이 때 날이 위쪽으로 향하게 하여 과량의 골이 절제되거나 골절되지 않도록 주의한다. 견봉쇄골 관절의 골극이 있는 경우는 오구견봉 궁의 공간을 증가시키기 위하여 하방 원위 쇄골의 일부를 절제할 수 있으며, 만일 술전 견봉쇄골 관절염이 있는 경우는 원위 쇄골 절제술을 시행하도록 한다. 이 때 작은 크기의 회전근 개 파열에서는 오구견봉 인대를 절제해도 되나, 광범위 회전근 개 파열 시는 인대를 보존하여 추후 견봉성형술이 시행된 견봉에 봉합해 주도록 한다. 파열된 회전근 개의 가동화를 위하여 먼저 파열된 원위단을 찾은 뒤 경계부위를 신선하게 만들어 파열된 건이 결절 부위에 부착이 잘 되도록 한다.



이 때 무리한 변연 절제술을 시행되지 않도록 주의한다. 파열 단을 수술 도구로 계속 잡을 경우 파열 단이 파손될 수 있으므로 견인 봉합(traction suture)을 시행한다. 파열된 건이 오래 된 경우에는 견봉하 점액낭과 유착이 심하고, 회전근 개와 붙어 있는 상완와 관절의 관절낭이 구축되므로 회전근 개에서 견봉하 점액낭을 유리시키고, 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. 이와 같은 조작술로도 회전근 개의 가동화가 부족하면 회전근 간을 절개(interval release)할 수 있다.

드문 경우에서 견갑하근의 일부를 나누어 상방의 부족한 파열부위를 덮어 주거나, 상완 이두박근 장두건을 포함시킬 수 있다. 만일 외회전의 근력을 증가시키려면, 광배근이나 대원근의 전이술도 시행할 수 있다.

견 봉합을 위해서 상완골 대 결절의 내측부에 골 홈을 만들어야 하며, 이 때는 술자의 기호에 따라 깊게 만드는 경우도 있고 얇게 만들 수도 있다. 일반적으로 골 터널을 이용한 봉합법이 널리 사용된다. 이 때는 여러 가닥으로 꼬인 비흡수 봉합사 #1-2를 이용한다. 견에 시행하는 봉합법은 Mason-Allen 봉합법이나 단순 봉합법을 사용한다. 이 때 파열된 회전근 개는 장력을 받지 않도록 하여야 하며, 팔을 체부에 붙인 상태에서 봉합이 가능해야 한다. 삼각근의 봉합은 절개하였던 위치의 견봉과 견봉쇄골관절 전면부에 비흡수 봉합사 #1을 이용해 봉합하도록 한다. 큰 크기나 광범위 회전근 개 파열의 환자는 오구견봉 인대를 보존하기 위해 봉합하도록 한다.

Reference

1. Apoil A and Augereau B: Anterosuperior arthrolysis of the shoulder for rotator cuff degenerative lesion, In Post M, Morrey BF, Hawkins RJ (eds): *Surgery of the Shoulder*, St. Louis, MO, Mosby-Year Book, 1990, 257-260.
2. Bassett RW and Cofield RH: Acute tears of the rotator cuff; The timing of surgical repair. *Clin Orthop*, 1983, 175: 18-24.
3. Bjorkenheim J, Paavolainen P, Ahovuo J and Slati P: Surgical repair of the rotator cuff and surrounding tissues; Factors influencing the results. *Clin orthop*, 1988, 236:148-153.
4. Bigliani LU, Cordasco FA, McIlveen SJ and Musso ES: Operative treatment of failed repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, 1992, 74A:1505-1515.
5. Burkhart SS: Arthroscopic rotator cuff repair: Indication and technique, *Operative Techniques in Sports Medicine*, 5, 204-214, 1997.
6. Burkhart SS: arthroscopic treatment of massive rotator cuff tears. Clinical results and biomechanical rationale. *Lin. Orthop.*, 1991, 267, 45-56
7. Burkhart SS, Nottage WM, Oilivie-Harris DJ, Kohn HS and Pachelli A: Partial repair of irreparable rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 1994, 10:363-370.
8. Cofield, RH: Current Concepts Review: Rotator Cuff Disease of the Shoulder. *J Bone and Joint Surg.*, 67A:974-979, 1985.
9. Ellman, H, Hanker, G, Bear, M: Repair of the Rotator Cuff. End Results Study of Factors Influencing Reconstruction. *JBJS*, 68A: 1136-1144, 1986.
10. Flatow, EL, Pollock, RG, and Bigliani, LU: Coracoacromial Ligament Preservation in Rotator Cuff Surgery. *Techniques in Orthopaedics*, 9:97-98, 1994.
11. Gartsman GM, Khan M, Hammerman SM: Arthroscopic repair of full-thickness tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am.*;80:832-40, 1998
12. Gerber, C., Schneeberger, A.G., Beck, M., and Schlegel, U.: Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. *J. Bone and Joint Surg.*, 76B:371-380, 1994.
13. Neer, CS: Anterior Acromioplasty for the Chronic Impingement Syndrome in the Shoulder: A Preliminary Report. *JBJS*, 54A:41-50, 1972.
14. Park JY, Levine W, Marra G, Pollock RG, Flatow EL, Bigliani LU: Portal-extension approach for the repair of small and medium rotator cuff tears. *Am J Sports Med*, 28-3, 312-316, 2000.
15. Park JY, Marra G, Wiater JM, Pollock RG, Flatow EL, Bigliani LU: Repair of Primary massive rotator cuff tear, American academy of orthopaedic surgeons; 1999 Annual meeting, Anaheim, California, U.S.A., 202p, 1999.
16. Pollock RG and Flatow EL. Full-thickness tears: Mini-open repair. *Orthop Clin N Am*, 1997;28:169-177.