

광범위 회전근 개 파열의 봉합술

이화여자대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

신 상 진

Massive Rotator Cuff Tear Repair

Sang-Jin Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Ewha Womans University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Anatomical repair of massive rotator cuff tear has been technically challenging because of medial retraction, muscle atrophy and fatty degeneration. Among several treatment options for massive rotator cuff tear, we reviewed rotator cuff repairs and investigated modalities for improvement of clinical outcomes, decreasing the re-tear rate, and increasing healing.

Materials and Methods: Patient-related factors and rotator cuff-related factors were the two major groups of factors we considered when choosing a treatment plan.

Results: Mobilization of a massive rotator cuff tear was increased by soft tissue release and by the interval slide technique. After meticulous soft tissue release, anatomical repair could be achieved. If the injury was not amenable to anatomical repair, alternative treatment options such as partial repair, the margin convergence technique and augmentation with a tenotomized biceps tendon were considered. Many reports of massive rotator cuff repair demonstrated satisfactory clinical outcomes, decreased pain, recovery of shoulder functions, and increases in muscle strength. However, the re-tear rate had been reported to be relatively high in long-term follow-up.

Conclusion: Despite a high re-tear rate after massive rotator cuff repair, a better understanding of the pathogenesis, progression and clinical symptoms of massive rotator cuff tear and improved surgical materials and techniques will lead to satisfactory clinical outcomes.

Key Words: Massive rotator cuff tear, Repair, Retear

서 론

광범위 회전근 개 파열이란 통상적으로 전층 파열된

회전근 개 건이 2개 이상이거나, 파열 단면의 가장 넓은 길이가 5 cm 이상인 경우로 정의한다¹⁾. 봉합할 수 없는 파열은 회전근 개 주변 연부 조직 유리 및 가동화

※ 통신저자: 신 상 진

서울특별시 양천구 목6동 911-1

이화여자대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

Tel: 02) 2650-5010, Fax: 02) 2642-0349, E-mail: sjshin622@ewha.ac.kr

접수일: 2010년 5월 12일, 게재확정일: 2010년 6월 16일

의 노력에도 불구하고 건을 상완골에 해부학적 위치로 부착시킬 수 없는 경우를 지칭한다. 그러므로 광범위 회전근 개 파열은 모두 봉합 불가능한 파열이 아니며 봉합 불가능한 파열 또한 모두 광범위 파열은 아니다. 드물게 발생하기는 하지만 젊은 연령층에서 급성으로 발생한 광범위 파열은 파열단 퇴축이 심하지 않으므로 충분히 봉합이 가능하며, 중파열 중에서도 해부학적 봉합이 불가능하여 부분 봉합술만 시행할 수 밖에 없는 경우도 있다. 광범위 회전근 개 파열은 만족할만한 치료 결과를 나타내고 있는 회전근 개 소파열이나 중파열에 비해 치료 결과를 예측하기 힘들며 높은 재파열 발생률을 보이는 임상적 특징이 있다^{15,22}. 그러나 광범위 파열의 병인, 진행 과정 및 임상 양상에 대한 이해가 깊어지고 재건술을 포함한 수술 술기와 기구가 발전함에 따라 과거에 비해 점차 향상된 치료 성적을 얻고 있다. 본 중설에서는 광범위 회전근 개 파열의 여러 가지 치료 방법 중 회전근 개 봉합술에 대하여 문헌 고찰과 함께 임상 결과 향상과 재파열율을 감소시키고 치유력을 높일 수 있는 방법을 알아보려고 한다.

1. 광범위 회전근 개 파열 봉합 가능성

광범위 회전근 개 파열의 일차 봉합 가능성에서 가장 중요한 문제는 건-골 봉합이 얻어 질 수 있느냐는 점이다. 조직학적으로 회전근 개 파열단은 재생 능력이 없으며 세포수와 혈관 분포 및 콜라겐 농도 감소와 비정형화를 특징으로 한다. 또한 광범위로 파열된 회전근 개는 이러한 조직학적 소견 이외에 건의 위축, 섬유화 및 근육의 지방 변성 등의 소견이 관찰된다. 또한 조직의 강직도가 증가하고, 파열단의 내측 퇴축 및 주변 조직과의 유착 등으로 조직의 가동성이 떨어져 해부학적 봉합이 어렵거나 불가능하게 되는 원인이 된다. 이 중에서도 광범위 회전근 개 파열에서 위축된 회전근 개의 지방 변성은 봉합 가능성과 임상 결과에 영향을 미치는 가장 중요한 요인이다. 수술 과정에서의 광범위 회전근 개 파열의 해부학적 봉합 여부는 회전근 개를 충분히 노출시키고 내측으로 퇴축된 건을 유착된 주변 조직과 유리시켜 완전히 이완시킨 후 상완골 결절 부위까지 가동성이 증가되면 봉합 가능성을 판단할 수 있다. 이와 같은 과정을 거친 후에도 해부학적 위치까지 이동되지 않아 직접 건-골 봉합을 할 수 없는 상태를 봉합 불가능한 파열이라고 정의할 수 있다. 그러나 이러한 일차적 봉합 여부를 수술 전에 미리 판단할 수 있으면 수술 준비나 환자에게 예후 설명 등에 도움이 된다. 수술 전 광범위 회전근개 파열의 봉합 가능성을 판단하기 위해서 수술 전 중등도 외회전 약화, 견관절 위마비 (pseudoparalysis), 전방 거상시 상완골 두 상방 탈출 등의 임

상 증상을 통해서도 가능하지만 단순 방사선이나 자기 공명 영상 등 여러 방사선 소견을 이용한 방법이 많이 보고 되고 있다.

광범위 회전근 개 파열시 단순 방사선학적 검사로 나타낼 수 있는 소견으로는 좁아진 견봉 상완골 간격, 결절 부위 경화, 견봉과 골극 및 견봉 쇄골 관절 관절염 등이다¹³. 일반적으로 견봉 상완골 두 상부 거리가 7 mm 이하인 경우 광범위 회전근 개 파열을 의심할 수 있다. Bigliani 등¹¹은 광범위 파열 환자에 관한 연구에서 89%의 환자가 견봉하 골극이나 견봉의 과도한 전방 경사를 보였으며, 79%의 환자에서 대결절 부위 돌출, 41% 환자에서 견봉 쇄골 관절의 퇴행성 소견이 관찰되었다고 보고하였다. Hamada 등¹³은 방사선학적 분석을 통하여 회전근 개 관절병증을 4가지로 분류하고 파열 진행 정도에 따른 치료 방침의 기준을 제시하였다. 관절 조영술은 과거 회전근 개 상태를 평가하기 위해 많이 사용되었고, 회전근 개 완전 파열 진단율이 95% 이상으로 알려졌으나¹⁵ 파열의 크기 및 형태를 정확하게 평가하기 힘들고, 침습적인 검사이므로 최근에는 자기 공명 영상 검사로 대체되고 있다. 초음파 검사는 자기 공명 영상이나 관절 조영술보다 비용이 적게 들고 비침습적인 방법으로 최근 사용 빈도가 급증하고 있으며 회전근 개 완전 파열의 진단율도 96% 정도로 정확성을 보이나¹¹ 검사 결과의 신뢰도가 검사자의 능력에 따라 좌우되는 단점이 있다. 컴퓨터 단층 촬영은 자기공명영상이 활발하게 사용되기 전에 많이 이용되어 Goutallier의 회전근 개 지방 변성 분류에¹² 이용되었다. 자기 공명 영상 검사는 현재 사용되는 회전근 개 파열 검사 방법 중 가장 정확한 검사이며 회전근 개 퇴축 및 지방 변성과 수술 치료 결과를 평가할 수 있는 효과적인 검사 방법이다.

최근에는 자기 공명 영상 장치를 이용하여 회전근 개 근육의 퇴축 및 지방 변성, 파열 형태 등으로 수술 전 광범위 회전근 개 파열의 봉합 가능성을 판단하는 연구가 많이 보고되어 있다. 그 중에서 회전근 개 파열단의 내측 퇴축은 파열된 회전근 개 건이 상완골 대결절로 이동되는 것을 어렵게 하므로 일차 봉합 가능 여부의 가장 중요한 인자로 판단되고 있다. Sugihara 등²⁸은 광범위 회전근 개 파열의 자기 공명 영상에서 내측으로 퇴축된 회전근 개 파열단의 길이가 가장 긴 부분이 40 mm 이상, 관절와 상부면에서의 극상건 두께가 5 mm 이하, 또는 극하건의 지방 변성을 의미하는 고신호 강도가 관찰될 때 파열된 회전근 개의 일차 봉합은 불가능할 가능성이 높다고 판단하였다. Yoo 등³¹은 자기 공명 영상에서 극상건의 3도 이상의 지방 변성, 극하건의 2도 이상의 지방 변성과 함께 관상면에서 파열의 크기가 31 mm 이상, 시상 면에서 파열의 크기가 31 mm

이상인 경우 광범위 회전근 개의 관절경적 일차 봉합이 불가능하다고 보고 하였다. Mellado 등²³⁾은 건관절 MRI 관상면 사진 중 에서 오구 돌기와 견갑골 극이 삼각형처럼 나타나는 사진을 선택하여 오구 돌기와 견갑골 극을 잇는 가상의 접선을 tangent line이라고 하였으며 극상건 윗부분이 tangent line보다 하방에 위치하면 tangent sign 양성으로 해부학적 봉합이 어려운 광범위 파열이라고 하였다 (Fig. 1). Thomazeau 등²⁹⁾은 MRI 관상면에서 극상건 와가 가장 넓게 촬영된 사진에서 극상건이 차지하는 면적을 양적으로 계산하여

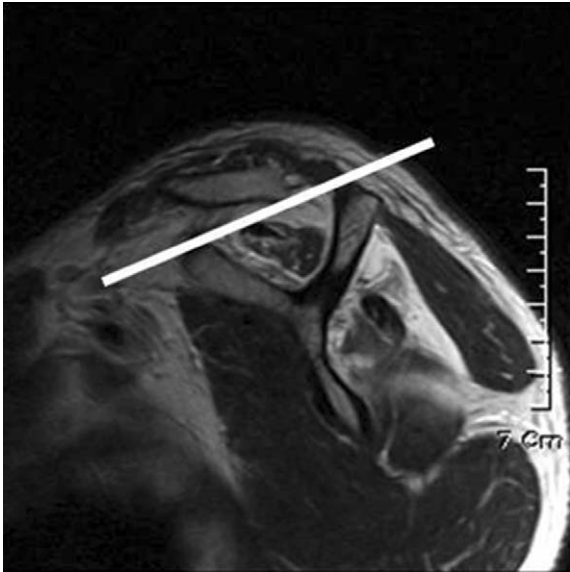


Fig. 1. Supraspinatus muscle atrophy was evaluated using tangent sign.

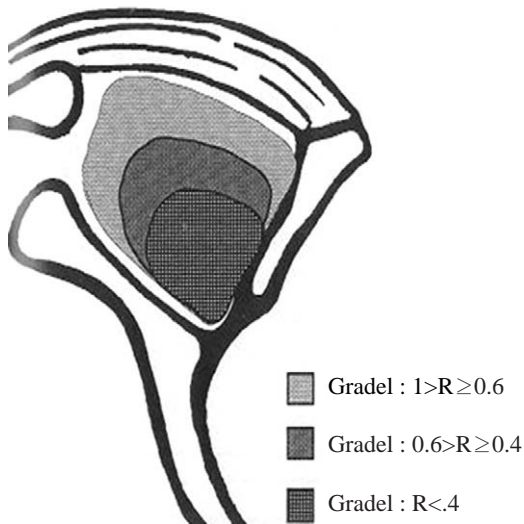


Fig. 2. Muscle atrophy was measured quantitatively by occupation ratio (R) on MR sagittal image.

(occupation ratio) 극상건 위축 정도를 판단하고 광범위 회전근 개 파열의 봉합 가능성을 제시하기도 하였다 (Fig. 2).

회전근 개 지방 변성은 파열된 회전근 개 근육의 질을 평가하는 지표이며 술 후 재파열 등의 예후를 판단할 수 있는 기준으로 Goutallier 등¹²⁾에 의해 처음 소개되었다 (Fig. 3). 그는 파열된 회전근 개는 시간이 경과 함에 따라 지방 변성이 발생하며 특히 극하건에서의 지방 변성은 심각한 외회전 장애를 유발하며 2도 이상의 지방 변성은 술 후 예후에 좋지 않은 결과를 초래한다고 하였다. Gerber 등¹¹⁾은 지방 변성을 근거로 회전근 개 파열의 수술 방법을 결정하여 극하근 지방 변성이 3도 이상인 경우는 해부학적 봉합보다는 건이전술을 권고 하였다. 또한 수술적 치료를 시행한 광범위 회전근 개 파열 환자에서 2도 이상의 극하근 지방 변성이 존재하는 경우 임상 결과가 불량하다고 보고한 연구도 있다²³⁾. Davidson 등⁶⁾은 자기 공명 영상 장치를 이용하여 분석한 회전근 개 파열의 모양에 따라 수술 방법을 결정하였다. 전후 파열의 크기가 내외측 파열의 크기보다 큰 반달 모양 파열은 직접 건-골 봉합이 가능하고 내외측 파열이 길고 좁은 종파열은 측면 봉합 (side to side suture)이나 변연 수렴 술식 (margin convergence technique)이 가능하지만 내외측 파열이 길고 넓은 U 모양의 파열은 봉합이 불가능 할 수 있다고 하였다.

2. 광범위 회전근 개 파열 봉합술

광범위 회전근 개 파열을 치료하는 다양한 방법이 소

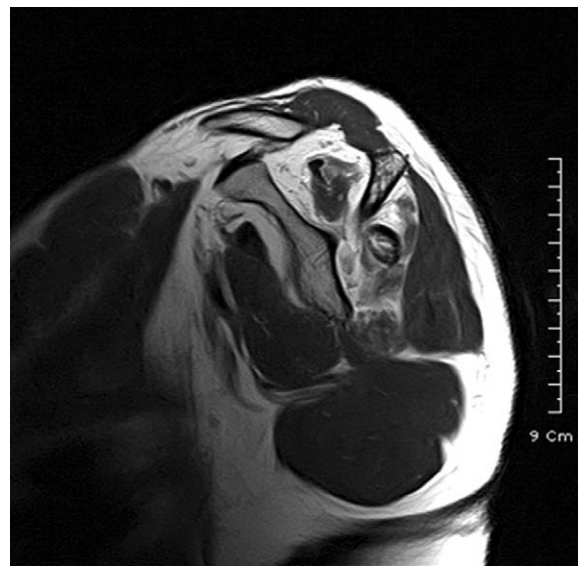


Fig. 3. Fatty degeneration was found on MR sagittal image in massive rotator cuff tear.

개되어 있으며 치료 방법의 선택은 크게 환자 요인과 회전근 개 요인에 따라 결정된다. 환자의 나이, 동반 질환, 통증, 운동 범위 감소, 근력 약화 등의 임상 증상 및 재활 의지 등이 환자에 관련된 요인이며, 회전근 개 파열 기간, 크기, 퇴축 및 지방 변성 정도 등은 회전근 개와 관련되어 치료 방법을 선택하는데 고려해야 하는 요소이다. 비수술적 방법인 재활 운동과 생활 습관 변경 등은 활동성이 적은 환자들에게 도움이 될 수 있다. 회전근 개 파열의 수술적 치료 목적은 회전근 개를 결절 부착 부위에 긴장 없이 해부학적으로 복원하여 통증을 감소시키고, 건관절 기능을 회복시키는 데 있다. 수술적 방법으로는 회전근 개 파열 봉합을 시행하지 않은 관절경적 변연절제술 및 견봉하 감압술, 관혈적 혹은 관절경적 회전근 개 봉합술, 건이전술, 견관절 치환술 및 역 견관절 전치환술 등의 방법이 이용되기도 한다.

회전근 개 봉합술은 가능한 해부학적인 위치에 직접 건-골 봉합을 시행하는 것이 가장 바람직하지만, 파열된 회전근 개 파열단은 내측으로 퇴축되고, 근육은 위

축되며 주변 조직과 심하게 유착되고 조직의 질이 떨어져 있어 완전한 해부학적 봉합이 불가능한 경우가 많다. 이러한 경우 회전근 개 가동성을 증가시키는 방법으로 주변 조직 유리술, 간격 활주 방법 (interval slide)이 있다. 간격 활주 방법에는 주로 극상건 전방 부위 유리술을 시행하는 전방 간격 활주 술식과 주로 극상건과 극하건 간격을 유리하는 후방 간격 활주 술식으로 구분된다 (Fig. 4). 전방 간격 활주 술식은 회전근 간격과 오구 상완 인대를 관절와 기저부와 오구 돌기로부터 유리시킨 후 극상건을 외측으로 가동시켜 해부학적 봉합을 가능하게 한 술식으로 Debeyre 등⁷⁾이 최초로 기술하였다. 전방 간격 활주술 유리해야 할 구조물들은 오구 견봉 인대, 오구 돌기 연부 조직, 회전근 개 간격 및 관절막 등이 있다. Bigliani 등¹⁾은 광범위 파열 환자의 회전근 개 봉합술에 있어 전방 접근법을 통한 견봉 절제술 후 근육의 탈신경화 없이 전방 간격 활주 술식을 통해 만족할만한 임상 결과를 얻었다. 과도한 극상건의 외측 가동화가 상견갑 신경의 견인 손

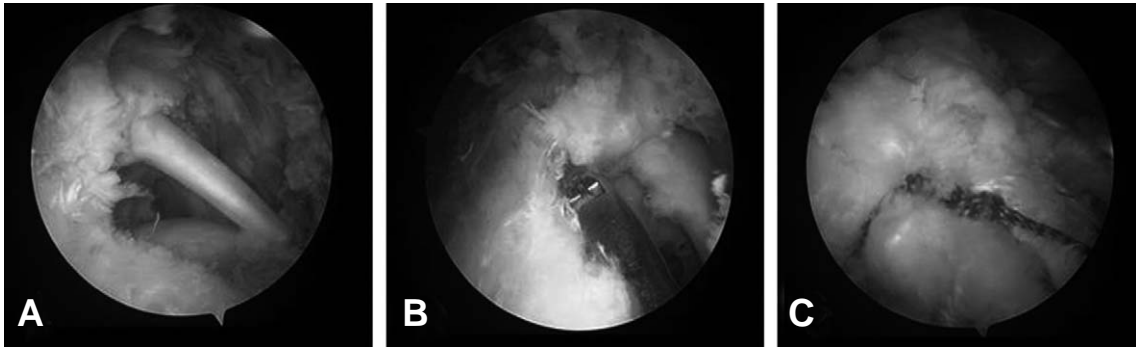


Fig. 4. Mobilization of the retracted rotator cuff by interval slide technique. (A) Medially retracted torn rotator cuff. (B) Posterior interval slide technique. Interval between the supraspinatus and the infraspinatus tendon was divided using punch forceps. (C) Rotator cuff repair was done after interval slide.



Fig. 5. Tear size could be reduced using margin convergence technique.

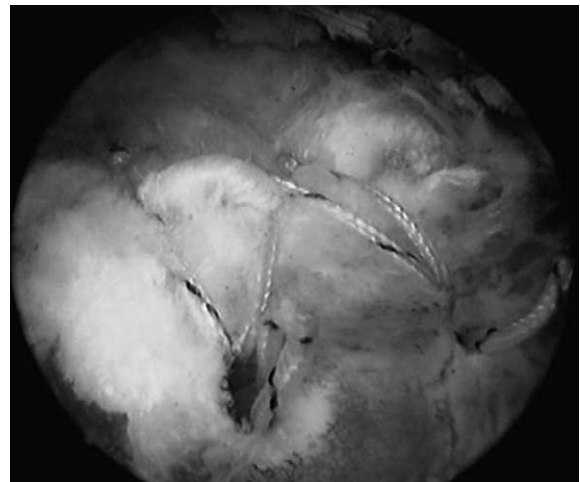


Fig. 6. Transosseous equivalent rotator cuff repair using suture bridge technique.

상을 유발할 수 있다는 견해도 있으나 Warner 등³⁰⁾은 극상건은 3 cm까지 신경 손상 없이 안전하게 가동시킬 수 있다고 하였다. 그러나 Zannotti 등³²⁾은 간격 활주 없이 극상건을 2.5에서 4 cm 외측으로 가동시키면 근전도 상 약 10%에서 상견갑 신경 손상을 나타낸다고 하였다. 후방 간격 활주 술식은 주로 극상건과 극하건 간격을 유리하는데 견갑극 내측으로는 상견갑 동맥 손상의 위험으로 인해 유리술을 시행하지 않는다. 최근에는 관절경을 이용하여 전방 간격 활주 단독 또는 후방 간격 활주 술식과 동시에 이중 간격 활주 방법으로 광범위 파열 봉합에 사용하여 좋은 결과를 보고하고 있다¹⁹⁾.

주변 조직 유리술을 시행하고 회전근 개의 가동성을 증가시켜도 광범위 파열된 회전근 개가 완전히 해부학적으로 봉합될 수 있는 것은 아니다. 따라서 부분 봉합, 변연 수렴 술식 (margin convergence technique) 및 상완 이두건 절제 및 고정술 등의 대체 술식을 이용하기도 한다 (Fig. 5). Burkhart 등³⁾은 완전 봉합술이 불가능한 광범위 파열은 부분 봉합만으로도 회전근 개의 전후방 짝힘 (force couple)을 회복시킬 수 있으며, 회복된 짝힘은 현수교처럼 작용하여 잔존하고 있는 회전근 개를 통하여 힘을 전달하며 상완골 두를 관절외에 안정화시켜 삼각근력을 증진하고 이를 통해 전방거상이 가능하다고 하였다. 즉 부분 봉합의 목적은 비 기능성 파열을 기능성 파열로 변환하는 것이다. 파열된 회전근 개 범위가 상완골 두를 양분하는 적도 상부에 국한되어 위치하면 견관절 및 회전근 개에 안정성을 제공하여 기능을 유지할 수 있다. 그러므로 해부학적 봉합이 불가능한 광범위 회전근 개 파열도 상완골 두 적도 위까지 어느 정도의 회전근 개 봉합이 가능하면, 결절 부착 부위까지의 해부학적 봉합술을 시행하지 않아도 기능성 회전근 개 파열을 만들어 기능을 회복할 수 있다. 또한 회전근 개 광범위 파열 봉합의 한 방법으로 건 골 사이의 긴장을 감소시키기 위해 파열 내측 부위에서부터 회전근 개 전후면을 봉합하는 변연 수렴 술식을 통해 해부학적 봉합술을 시도할 수 있다. U 형태의 회전근 개 파열을 변연 수렴 술식을 이용하여 반달 모양의 회전근 개 파열로 만든 후 직접 골과 건 봉합을 시행한 결과 임상 증상의 차이가 없음을 관찰하여 변연 수렴 술식이 광범위 파열시 유용한 봉합 방법임을 증명한 연구도 있다²⁾. 광범위 회전근 개 파열 환자의 상완 이두건 장두는 퇴행성 변화가 동반되어 부분 파열 또는 완전 파열된 경우가 많다. 그러므로 상완 이두건 장두를 건 절제술이나 고정술을 시행하는데 절제된 상완 이두건 장두를 해부학적 봉합이 불가능한 광범위 파열된 회전근 개 봉합에 보강 구조물로 이용하여 통증 감소 등의 좋은 임상 결과를 얻을 수도 있다²⁵⁾.

(1) 관혈적 봉합술

광범위 회전근 개 파열 환자에서 견봉하 감압술 및 관혈적 회전근 개 봉합술에 관한 장기 추시 결과 통증 감소, 견관절 기능 및 근력 회복 등 만족할만한 임상 결과를 보고하고 있다. Bigliani 등¹⁾은 관혈적 회전근 개 봉합술을 시행한 환자의 7년 추시 결과 환자의 85%에서 만족할만한 결과를 나타내었다고 보고 하였고 Rokito 등²⁶⁾도 65개월 추시에서 회전근 개 수술 환자 76%에서 좋은 결과를 보였다고 하였다. 그러나 Cofield 등⁵⁾은 관혈적 방법으로 치료한 회전근 개 파열 환자 13년 추시에서 전체적으로는 80%에서 만족할 만한 결과를 보였으나 중 파열의 경우 85%에서, 광범위 파열의 경우 27%에서 만족스러운 결과를 보여 환자의 만족도는 파열의 크기에 따라 영향을 받는다고 하였다. Mattias 등²⁰⁾은 관혈적 방법으로 치료한 회전근 개 파열 환자의 장기 추시 관찰에서 57%의 높은 재파열율이 관찰되었으나 80% 이상의 환자들은 수술 전보다 증상이 호전되었으며 주관적 만족감을 표시하였다.

광범위 회전근 개 파열로 회전근 개의 관절와 상완관절 안정성에 기여하는 역할이 소실된 경우 이를 대체할 주변 구조물의 이차적 안정성 역할이 중요하게 부각되고 있다. 오구 견봉 궁이 광범위 회전근 개 파열에서 관절와 상완관절 안정성에 이차적으로 중요한 역할을 하는 대표적인 구조물이다^{8,9)}. 과거 비후된 오구 견봉궁과의 기계적인 충돌은 회전근 개 파열의 병인으로 판단되어 회전근 개 파열 치료에서 견봉 성형술과 오구 견봉 인대의 절제를 포함했다^{1,8)}. 그러나 오구 견봉 인대가 광범위 회전근 개 파열 환자에서 상완골 두 상방 전이를 제어하는 역할을 한다고 밝혀지면서 회전근 개 봉합술에서 오구 견봉 궁의 최소한의 변연 절제술로 보존하자는 주장이 힘을 얻고 있다⁹⁾.

(2) 관절경적 봉합술

광범위 회전근 개 파열 환자의 관절경적 회전근 개 봉합술의 적응증으로 비수술적 치료에 반응하지 않는 견관절 통증과 수동적 관절 운동 범위는 어느 정도 유지되나 능동적 관절 운동 범위가 감소하고 견관절 근력 약화가 있는 경우, 특히 외상에 의해 파열이 급성으로 발생한 경우 좋은 적응증이 될 수 있다. 그러나 퇴행성 변화로 인해 능동적 운동 범위가 감소한 경우, 비구화로 인해 견봉 및 관절와 상완관절에 변화가 발생한 회전근 개 파열 관절병증의 경우, 술 후 재활 프로그램에 순응도가 낮은 환자 등은 관절경 수술로 좋은 결과를 기대할 수 없다. 관절경적 회전근 개 봉합술로 치료한 광범위 파열 환자의 임상 결과는 장기간 추시 결과 통증, 기능, 근력 및 운동 범위에서 술전과 비교하여 의미 있게 호전되어 만족할만한 결과들이 보고되고 있다^{2,27)}. Jones 와

Savoie¹⁶⁾는 광범위 회전근 개 파열 환자를 대상으로 관절경적 봉합술을 시행한 결과 88%에서 만족스러운 결과를 얻었다고 하였다.

관절경적 봉합술 술기 중 회전근 개 봉합 방법은 봉합 실패에 영향을 미치는 중요한 요인중 하나이다. 현재 단일 및 이열 봉합술과 경 골 봉합술과 대등한 회전근 개 봉합술식 (transosseous equivalent)이 널리 사용되고 있다. 보고된 여러 생역학적 검사 결과 이열 봉합이 단일 봉합보다 간격 형성이 작고, 강직도가 크며 최고 파열 부하 (ultimate load to failure)가 높고 해부학적 부착 부위 복원에 더 용이한 것으로 알려져 있다¹⁸⁾. Mazzuca 등²¹⁾은 이열 봉합술이 부착 부위 접촉 면적을 넓게 하여 생역학적 효용성을 증가 시킨다고 하였다. 그러나 교량형 봉합술식 (suture bridge technique)을 이용한 경 골 봉합술과 대등한 회전근 개 봉합술식은 단일 및 이열 봉합술보다 부착 부위 접촉 면적을 넓게 하여 높은 최고 파열 부하를 나타내었다 (Fig. 6). 비록 이열 봉합술이 단일 봉합술보다 우수한 생역학적 특성과 높은 회전근 개 치유율을 나타내지만 대부분의 연구에서 임상 결과는 수술 방법에 따른 의미 있는 차이는 없는 것으로 조사 되었다^{4,27)}. 그러나 Park 등²⁴⁾은 회전근 개 파열 크기가 중파열 이하일 때는 수술 방법에 따른 견관절 기능 차이가 없으나, 대파열과 광범위 파열일 경우 이열 봉합술이 의미 있게 향상된 견관절 기능 점수를 나타내어 이열 봉합술의 우위를 보고하였다.

3. 수술 후 재활

수술 후 재활 치료는 봉합의 견고성, 파열된 건, 환자의 순응도 및 위험 인자 등을 고려하여 시행한다. 보통 4~6주간 외전 보조기를 이용하여 고정한다. 관절 운동 재활은 진자 운동, 능동 보조 외회전, 주관절 굴곡 및 신전, 수부 파악 근력 운동으로 시작한다. 수술 4주 후 수동 및 능동 보조 전방거상을 시작한다. 그러나 견갑하건이 파열된 경우에는 수술 후 6주까지 외회전을 제한한다. 회전근 개 근력 강화 운동은 10~12주에 시작한다. 견갑 근력 운동을 추가하는데 저항을 적게 하고 반복 운동을 많이 시켜 시행한다. 운동은 6개월 이상 시행한다. 일상 생활로의 복귀는 통증이 없고 능동적 운동이 회복되며 근력이 강화되었다면 4~6개월 사이 가능하다.

4. 재파열 예후 인자

광범위 파열된 회전근 개를 주변 조직과의 유리술을 통해 가동성을 높여 해부학적 복원을 시행하여도 술 후

자기공명영상이나 초음파 검사를 시행한 결과 여전히 높은 재파열 발생률이 관찰되고 있다¹⁴⁾. 초음파를 이용한 봉합 내구성에 관한 연구에 의하면 극상건만 파열된 경우 봉합의 80%에서, 극상건과 다른 건이 동시에 파열된 경우 봉합의 50%에서만 재파열이 발생하지 않고 온전히 치유 되었다. 환자들의 임상적 결과는 봉합된 회전근 개의 내구성과 관련이 있으며 기능 결손의 정도는 재파열된 회전근 개 크기와 높은 연관성을 나타내었지만, 통증 경감 정도와 환자 만족도는 최초의 파열 크기와 상관 관계가 없었다. 비록 광범위 파열 환자의 68%에서 회전근 개 재파열이 발생하나 재파열된 환자 87%에서 만족스러운 임상 결과를 보여주어 봉합 실패와는 관계 없이 어느 정도의 임상적 만족도는 얻을 수 있는 것으로 사료된다. 즉 회전근 개 봉합술을 시행한 광범위 파열 환자의 술후 회전근 개 재파열 발생률은 약 30% 에서 90% 이상까지 보고하고 있으나 임상 결과는 비록 재파열된 환자의 임상적 결과가 회전근 개가 치유된 환자보다 불량하지만 모든 환자에서 술 전에 비해 술 후 기능적 향상을 보였다. Jost 등¹⁷⁾은 회전근 개 봉합술 실패한 환자들의 임상 결과를 분석한 결과 임상 결과는 재파열 크기, 극상건 및 견갑하건 변성 정도, 술 후 견봉 상완골 두 사이 간격, 술 후 상완과 관절 퇴행성 변화와 관련된 것으로 보고하였다. 광범위 회전근 개 파열 환자들은 비록 회전근 개 봉합술이 실패한 경우에도 회전근 개 부분 봉합만으로도 통증의 감소와 견관절 기능 향상을 얻을 수 있으므로 기능적 회복을 희망하는 모든 환자에서 봉합술을 시도해야 한다고 판단 된다.

회전근 개 봉합술 후 예후와 관련된 인자로는 봉합 불가능한 견갑하건이나 소원근 파열, 지방 변성, 불량한 조직 상태, 삼각근력 약화, 상완골 두 상방 전위 등이 불량한 예후 인자 등이 조사 되었다¹⁰⁾. 양호한 예후와 관련된 인자로는 외상성 파열의 조기 치료, 손상 이전에 나타난 증상, 온전한 삼각근 등이 있다.

5. 요약

일반적인 회전근 개 전층 파열의 수술적 치료 결과는 최근 괄목할만한 성공률을 나타내고 있지만 광범위 파열의 치료는 아직까지 수술 후 높은 재파열 발생율을 보고하고 있다. 광범위 회전근 개 파열의 경우 조직의 섬유화, 파열단 내측 퇴축 및 지방 변성 등의 비가역적 변화로 견관절의 생역학적 변화까지 유발하여 통증과 기능 장애를 초래한다. 광범위 회전근 개 파열의 치료 방법은 다양하지만 환자 개인의 상황에 따라 적절한 치료 방법을 선택하여야 한다. 비수술적 치료는 활동성이 적은 만성 파열의 고령 환자에게 고려할 수 있는 치료

방법이다. 회전근 개 봉합술을 시행하지 않고 변연 절제술만 시행하는 경우는 통증이 주된 증상이고 술 후 재활 프로그램에 순응도가 낮을 것으로 예상되는 기능적 요구도가 낮은 환자들에게 적합하다. 회전근 개 봉합술은 능동적 관절 운동 범위와 건관절 기능 향상을 기대하는 환자에게 시행한다. 관절경적 회전근 개 봉합술은 관절적 봉합술에 비해서 시행 초기에는 재파열 발생률이 높았으나 현재 봉합 기술 및 관절경 기구 발달로 인해 높은 성공률을 나타내며 광범위 파열 수술에서도 널리 사용되고 있다. 봉합 불가능한 광범위 회전근 개 파열의 구제술로 다양한 건 이식술이 사용되고 있으며 최근 동종 이식물과 합성물의 활발한 개발로 임상 적용이 시행되고 있다. 회전근 개 건-골 치유 능력을 향상시키기 위한 분자 생물학적 접근은 현재 실험적으로 사용되고 있지만 향후 회전근 개 내구성과 봉합 결과 향상을 위해 관심을 가지고 진행되어야 할 연구 과제로 사료된다.

광범위 회전근 개 파열의 치료는 아직까지 높은 재파열 발생률로 해결해야 할 과제가 많으나 광범위 파열의 병인, 진행 과정 및 임상 양상에 대한 이해와 재파열 예후 인자 분석 등을 통해 향상된 치료 성적을 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCE

- 1) **Bigliani LU, Cordasco FA, McIlveen SJ, Musso ES:** Operative repair of massive rotator cuff tears: Long-term results. *J Shoulder Elbow Surg*, 1: 120-130, 1992.
- 2) **Burkhart SS, Danaceau SM, Pearce CE:** 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.
- 3) **Burkhart SS, Nottage WM, Ogilvie-Harris DJ, Kohn HS, Pachelli A:** Partial repair of irreparable rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 10: 363-370, 1994.
- 4) **Charoussat C, Grimberg J, Duranthon LD, Bellaiche L, Petrover D:** Can a double-row anchorage technique improve tendon healing in arthroscopic rotator cuff repair? A prospective, nonrandomized, comparative study of double-row and single-row anchorage techniques with computed tomographic arthrography tendon healing assessment. *Am J Sports Med*, 35: 1247-1253, 2007.
- 5) **Cofield RH, Pavizi J, Hoffmeyer PJ, Lanzer WL, Ilstrup DM, Rowland CM:** Surgical repair of chronic rotator cuff tears: A prospective long-term study. *J Bone Joint Surg Am*, 83: 71-77, 2001.
- 6) **Davidson JF, Burkhart SS, Richards DP, Campbell SE:** Use of preoperative magnetic resonance imaging to predict rotator cuff tear pattern and method of repair. *Arthroscopy*, 21: 1428-1428, 2005.
- 7) **Debeyre J, Patte D, Elmelik E:** Repair of ruptures of the rotator cuff of the shoulder. With a note on advancement of the supraspinatus muscle. *J Bone Joint Surg Br*, 47: 36-42, 1965.
- 8) **Fenlin JM, Chase JM, Rushton SA, Frieman B:** Tubero-plasty: Creation of an acromioclavicular articulation: A treatment option for massive, irreparable rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg*, 11: 136-142, 2002.
- 9) **Flatow EL:** Coracoacromial ligament preservation in rotator cuff surgery. *J Shoulder Elbow Surg*, 3: 573, 1994.
- 10) **Gartman GM:** Massive, irreparable tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am*, 79: 715-721, 1997.
- 11) **Gerber C, Fuchs B, Hodler J:** The results of repair of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am*, 82: 505-515, 2000.
- 12) **Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC:** Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. *Clin Orthop Relat Res*, 304: 78-83, 1994.
- 13) **Hamada K, Fukada H, Mikasa M, Kobayashi Y:** Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears: A long-term observation. *Clin Orthop Relat Res*, 254: 92-96, 1990.
- 14) **Harryman DT, Mack LA, Wang KY, Jackins SE, Tichardson ML, Matsen FA:** Repairs of the rotator cuff: Correlation of functional results with integrity of the cuff. *J Bone Joint Surg Am*, 73: 982-990, 1991.
- 15) **Iannotti JP:** Full-thickness rotator cuff tears: factors affecting surgical outcome. *J Am Acad Orthop Surg*, 2: 87-95, 1994.
- 16) **Jones CK, Savoie FH:** Arthroscopic repair of large and massive rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 19: 564-571, 2003.
- 17) **Jost B, Pfirrmann CWA, Gerber C:** Clinical outcome after structural failure of rotator cuff repairs. *J Bone Joint Surg Am*, 82: 304-314, 2000.
- 18) **Kim DH, Elattrache NS, Tibone JE, et al.:** Biomechanical comparison of a single-row versus double-row suture anchor technique for rotator cuff repair. *Am J Sports Med*, 34: 407-414, 2006.
- 19) **Lo IK, Burkhart SS:** Arthroscopic repair of massive, contracted, immobile rotator cuff tears using single and double interval slides: Technique and preliminary results. *Arthroscopy*, 20: 22-33, 2004.
- 20) **Mattias A, Zumstein, Bernhard J, Juer H, Christian G:** The clinical and structural long term result of open repair of massive rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am*, 90: 2423-2431, 2008.
- 21) **Mazzocca AD, Millett PJ, Guanche CA, Santangelo SA, Arciero RA:** Arthroscopic single-row versus double-row suture anchor rotator cuff repair. *Am J Sports Med*, 33: 1861-1868, 2005.

- 22) **Melillo AS, Savoie FH, Field LD:** Massive rotator cuff tears: Debridement versus repair. *Orthop Clin North Am*, 28: 117-124, 1997
- 23) **Mellado J, Calmet J, Olona M, et al.:** Surgically repaired massive rotator cuff tears: MRI of tendon integrity, muscle fatty degeneration, and muscle atrophy correlated with intraoperative and clinical findings. *Am J Roentgenol*, 184: 1456-1463, 2005.
- 24) **Park JY, Lhee SH, Choi JH, Park HK, Yu JW, Seo JB:** Comparison of the clinical outcomes of single- with double-row repair in rotator cuff tears. *Am J Sports Med*, 36: 1310-1316, 2008.
- 25) **Rhee YG, Cho NS, Lim CT, Yi JW, Vishvanathan T:** Bridging the gap in immobile massive rotator cuff tears: augmentation using the tenotomized biceps. *Am J Sports Med*, 36: 1511-1518, 2008.
- 26) **Rokito AS, Cuomo F, Gallagher MA, Zuckerman JD:** Long-term functional outcome of repair of large and massive chronic tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am*, 81: 991-997, 1999.
- 27) **Sugaya H, Maeda K, Matsuki K, Moriishi J:** Functional and structural outcome after arthroscopic full-thickness rotator cuff repair: single-row versus dual-row fixation. *Arthroscopy*, 21: 1307-1316, 2005.
- 28) **Sugihara T, Nakagawa T, Tshchiya M, Ishizuki M:** Prediction of primary reparability of massive tears of the rotator cuff on preoperative magnetic resonance imaging. *J Shoulder Elbow Surg*, 12: 222-225, 2003.
- 29) **Thomazeau H, Boukobza E, Morcet N, Chaperon J, Langlais F:** Prediction of rotator cuff repair. Results by magnetic resonance imaging. *Clin Orthop Real Res*, 344: 275-283, 1997.
- 15) **Warner JJ:** Management of massive irreparable rotator cuff tears: The role of tendon transfer. *Instr Course Lect*, 50: 63-71, 2001.
- 31) **Yoo JC, Ahn JH, Yang JH, Koh KH, Cho SH, Yoon YC:** Correlation of arthroscopic reparability of large to massive rotator cuff tears with preoperative magnetic resonance imaging scans. *Arthroscopy*, 25: 573-582, 2009.
- 32) **Zanotti RM, Carpenter JE, Blasler RB, Greenfield MVH, Aler RS, Bromberg MB:** The low incidence of suprascapular nerve injury after primary repair of massive rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg*, 6: 258-264, 1997.

초 록

목적: 광범위 회전근 개 파열은 파열단의 내측 퇴축, 근위축 및 지방 변성과 함께 주변 조직과의 유착 등으로 해부학적 봉합이 불가능한 경우가 많다. 본 중설에서는 광범위 회전근 개 파열의 여러 가지 치료 방법 중 봉합술에 대하여 문헌 고찰과 함께 임상 결과 향상과 재파열율을 감소시키고 치유력을 높일 수 있는 방법을 알아보려고 한다.

대상 및 방법: 광범위 회전근 개 파열 봉합술의 선택은 환자의 나이, 동반 질환, 통증, 운동 범위 감소, 근력 약화 등의 임상 증상 및 재활 의지 등 환자와 관련된 요인과, 회전근 개 파열 기간, 크기, 퇴축 및 지방 변성 정도 등은 회전근 개와 관련된 요인을 고려하여 선택해야 한다.

결과: 조직의 가동성이 떨어져 해부학적 봉합이 어려운 광범위 회전근 개 파열은 주변 조직 유리술과 간격 활주 방법으로 가동성을 증가시켜 봉합할 수 있다. 주변 조직 유리술을 시행하고 회전근 개의 가동성을 증가시켜도 해부학적 봉합이 불가능한 광범위 회전근 개 파열은 부분 봉합, 변연 수렴 술식 및 상완 이두건 절제 및 고정술 등의 대체 술식을 고려할 수 있다. 광범위 회전근 개 파열 환자에서 견봉하 압박술 및 회전근 개 봉합술에 관한 여러 보고는 통증 감소, 견관절 기능 및 근력 회복 등 만족할만한 임상 결과를 보고하고 있으나 장기 추시 결과 높은 재파열율이 관찰되고 있다.

결론: 광범위 회전근 개 파열의 치료는 아직까지 높은 재파열 발생율로 해결해야 할 과제가 많으나 광범위 파열의 병인, 진행 과정 및 임상 양상에 대한 이해와 재파열 예후 인자 분석 등을 통해 향상된 치료 성적을 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

색인 단어: 광범위 회전근 개 파열, 봉합술, 재파열