

# 회전근 개 질환의 외과적 치료

가톨릭의과대학 강남성모병원

김 양 수

## I. 서론

노년 인구가 증가하면서 회전근 개 파열을 포함한 회전근 개 질환의 발생율이 날로 높아지고 있으며 중년기 이후 만성 건관절 동통의 주요 원인으로 꼽히고 있다. 이러한 회전근 개 파열에 대한 만족할 만한 치료 결과를 얻기 위하여는 이 질환에 대한 정확한 진단과 적절한 치료가 무엇보다 중요하다 하겠다. 본 장에서는 회전근 개 파열의 수술적 치료에 대하여 계략적으로 설명하기로 한다.

## II. 회전근 개 파열의 치료

일반적으로 일정 기간(3~6 개월) 보존적 치료에도 증세 호전이 없는 회전근 개 부분파열이나 근력 약화를 보이는 외상성 파열, 증상이 있는 전층 파열, 회전근 개 파열 관절병증 등은 수술적 치료로서 좋은 결과를 얻을 수 있다. 특히 활동이 많은 젊은 환자, 통증이 심하고 근 위축이 없는 완전 파열이거나 심한 근력의 저하를 동반한 경우 조기에 수술적 치료를 권장한다. 또한 회전근 개 전층 파열의 경우 증상이 심하진 않다고 하더라도 시간의 경과에 따라 파열 크기가 증가하면서 증상이 발생할 수 있으며 비가역적인 근 위축이나 회전근 개 파열 관절증 등이 발생할 수 있기 때문에 환자에게 이 점을 미리 설명해 둘 필요가 있다. 회전근 개 파열의 수술적 치료 방법으로는 단순 변연 절제술, 견봉하 감압술, 다양한 형태의 회전근 개 봉합술, 건 이전술 및 이식술, 상완골 반 치환술, 역전 구속형 건관절 전치환술 등이 있다. 회전근 개 부분층 파열은 일반적으로 50%미만의 파열이면 견봉하 감압술 및 변연 절제술을, 50%이상의 파열이면 전층 파열로 전환하여 봉합술을 시행하거나 파열된 부분층만 봉합해 줄 수 있다. 근위축이 심하여 봉합이 불가능한 회전근 개의 광범위 파열의 경우에는 최소한의 견봉하 감압술, 변연 절제술, 부분 봉합술, 상완골 반 치환술 등을 시행할 수 있으며 이 중 부분 봉합술으로써 force couple를 복원시켜주어 균형적인 관절운동이 가능하게 되면 증상 완화와 기능 회복을 기대할 수 있다. 활동량이 많은 젊은 환자의 경우 건 이전술을 시행할 수 있다. 최근 역전 구속형 건관절 전치환술이 도입되어 회전근 개의 광범위 파열 후 관절면의 파괴가 진행된 회전근 개 파열 관절증 뿐만 아니라 봉합이 불가능한 회전근 개의 광범위 파열 환자에서도 좋은 결과를 보고하고 있다. 하지만 이러한 회전근 개 파열의 치료법에 대해서 아직도 확실한 gold standard는 없으며 봉합술에 있어

서도 견봉하 감압술의 필요성, 감압의 정도, 변연 절제술의 역할, 이두 근 장두의 처리, 개방적 봉합술과 관절경적 봉합술의 차이 등에 대해서도 이견이 많다. 다음은 회전근 개 복원술에서 여전히 논의가 되고 있는 대표적인 주제들에 대하여 보다 자세히 알아보고 끝으로 관절경적 회전근 개 복원술에 대하여 설명하기로 한다.

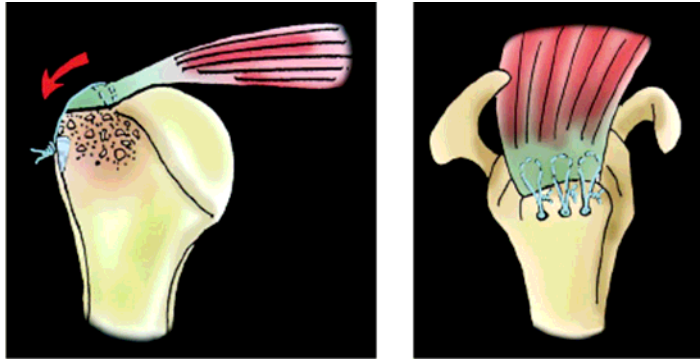
### 1. Open/Mini-open/Arthroscopic assisted mini-open/All arthroscopic surgery

회전근 개 봉합술에는 크게 나누어 개방적 봉합술과 소절개를 이용한 봉합술, 모든 과정이 관절경 하에 진행되는 관절경적 봉합술이 있다. 개방적 술식은 삼각근을 견봉에서 떼어내어 도달하기 때문에 수술 후 morbidity와 유착이 발생할 수 있어서 이를 유념해야 한다. 하지만 이 술식의 장점은 건의 질을 직접 느낄 수 있고 Mason-Allen stitch를 통해 더 좋은 봉합을 할 수 있으며, 이식술과 건 이진술을 할 수 있다는 것이다. arthroscopic assisted mini-open은 우선 관절경으로 견봉하 공간을 살핀 후 적절한 견봉하 점액낭 제거술을 시행한다. 1980년대 이후 관절경 삽입구에 연장 절개를 가하여 회전근 개 봉합을 실시하는 mini-open 봉합술이 소개되었다. 이는 필요에 따라 견봉 성형술을 시행하고 파열된 회전근 개 건의 모양과 위치를 파악한 후 외측 삽입구를 연장하여 약 4-5cm 피부 절개를 가하여 넓혀주고 개방적 회전근 개 복원술로 전환하는 방법이다. Blevins 등은 회전근 개 전층 파열 환자에서 극산건과 극하건이 파열에 대하여 관절경하 감압술과 함께 mini-open repair을 시행하여 89%의 환자에서 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였다. 이 모든 과정을 관절경 하에서 실시하는 관절경적 봉합술은 피부절개가 적고 관절와 상완 관절도 검사를 동시에 실시할 수 있으며 삼각근의 박리가 필요없고, 연부조직의 손상이 적어 수술 후 통증이 적고 재활기간이 짧은 장점이 있다. 하지만 수술 기법이 어렵고 장시간의 learning curve를 가지며 관절 후방의 큰 회전근 개 파열의 봉합이 어렵고 여러 가지 관절경 기구나 고정나사못, 봉합술기 등에 익숙해져야만 만족할 만한 수술 결과를 얻을 수 있다는 단점도 있다. 관절경적 봉합술은 기술적으로 매우 어려우므로 무리하게 모든 술식을 관절경하에서 마무리하게 하지 말고 술자가 모든 관절경 조작이 익숙해질 때까지 mini-open rotator cuff repair를 반복 시행하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. 관절경 회전근 개 봉합은 여러 가지 필수적인 조작 기술이 있으나 가장 기초적인 기술은 견봉하 공간에서의 적절한 시야 확보와 bleeding control, tendon mobilization and suture passage, 봉합 나사못의 견고한 고정과 본인이 자신있는 매듭법을 익히는 것 등이다. 최근 들어 관절경 기구 및 봉합 나사못, 봉합 기술, 매듭법 등의 발달로 관절경적 봉합술이 용이해졌을 뿐만 아니라 관절경적 회전근 개 봉합술이 우수한 결과들을 보고하면서 많은 의사들에게 일반적인 수술방법으로 받아들여지고 있다. 하지만 장기 최종 치료 결과는 비슷한 것으로 보고되고 있어서 어느 한가지 술시만 고집할 필요는 없다.

### 2. Single row/ Double row/Trans-osseous equivalence/New reinforce suture

회전근 개 수술 후 초기 봉합력이 수술결과와 예후에 중요한 요인으로 여겨지며 초기 봉합력이 강할수록 술 후 고정기간의 단축 및 재활치료의 강도와 시기를 앞 당길 수 있어서 수술 후 보다 빠른

회복을 기대할 수 있다. 일열 봉합술의 결과는 보고에 따라 다르나 대체로 소형과 중형 파열에서는 만족할 만한 결과와 치유율(87%)을 보이며 대형과 광범위형 파열에서는 10~70%의 양호한 결과를 보였다. 이러한 일열 봉합법에도 medial/lateral anchor simple suture, inverted mattress suture 등 여러 가지 기법이 있으며, 그 중에서 Boileau 등은 inverted mattress suture 를 이용한 일열 봉합법으로(아래 Fig.) 71%의 환자에서 watertight한 완전치유 결과를 보고하였다.



Inverted mattress suture

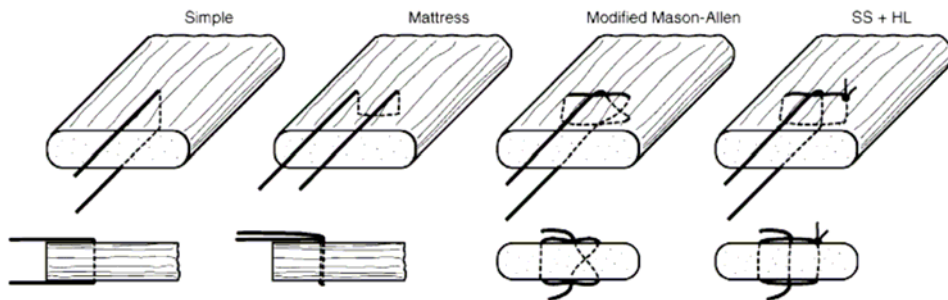
하지만, 일열 봉합술은 회전근 개의 해부학적 접촉면을 원래대로 복원시키기에는 부족한 점이 있고 초기 고정력이 약한 것으로 여겨지고 있다. 반면, 이열 봉합술의 경우 회전근 개 건의 골 접촉면적을 높힐 뿐만 아니라 건 봉합을 두 곳에서 하기 때문에 한곳에 집중되는 부하를 분산시켜서 각 봉합당 가해지는 스트레스를 줄여주어 보다 견고하고 지속적인 고정이 가능하게 한다고 생각된다. Apreleva 등은 회전근 개의 해부학적 접촉면적이 많을수록 치유가 촉진되며 강도가 증가할 것이라고 주장하며 일열 봉합술의 경우 해부학적 복원의 67%만이 가능하다고 보고하였다. Park 등은 일열 봉합술과 이열 봉합술의 결과를 비교하여 보고하였는데 3cm 이하의 회전근 개 파열군에서는 ASES, Constant score, 근력은 일열 봉합군과 이열 봉합군 간의 통계학적 유의성은 없었으나 3cm 이상에서는 ASES, Constant score, 근력이 모두 유의하게 이열 봉합군에서 더 우수하다고 발표하였다. 전형적인 이열 봉합 구조는 관절연골 근방의 내측 고정 나사못 그리고 mattress suture, simple suture를 이용한 외측 고정을 포함한다. Ma 등은 사체연구에서 세 번의 일열 봉합보다 이열 봉합술이 더 ultimate tensile load가 강한 것으로 발표하였다. Lo 등은 이열 봉합술이 회전근 개 건의 골 부착부위의 넓이를 증가시켜서 footprint 회복에 일열 봉합술보다 우수하여 더 좋은 임상결과를 보인다고 주장하였다.

최근 이열 봉합법의 변형인 transosseous equivalent가 소개되어 많이 쓰이고 있다. 이 방법을 시행하면 건 부착부위 footprint에 상대적으로 건의 움직임 줄일 수 있고 건과 골의 안정성을 높일 수 있다고 알려져 있다. Park 등은 suture bridge technique(transosseous-equivalent) 가 이열 봉합술보다 회전근 개의 부착부위의 footprint 복원이 유리하고 우수한 강도와 gap formation(간격 형성)을 제공한다고 하였다. Sugaya 등은 관절경적 일열 봉합술과 이열 봉합술을 시행한 회전근 개 봉합술의 결과에서 두 방

법간에 구조적 결과는 이열 봉합법이 우수하나 기능적 결과에서는 유의한 차이는 없다고 보고하였다. 초기 봉합력을 강화하기 위한 전통적인 방법으로는 경골 봉합술이 있으며 최근 Mac stitch나 Mattress double anchor technique 등이 있다.

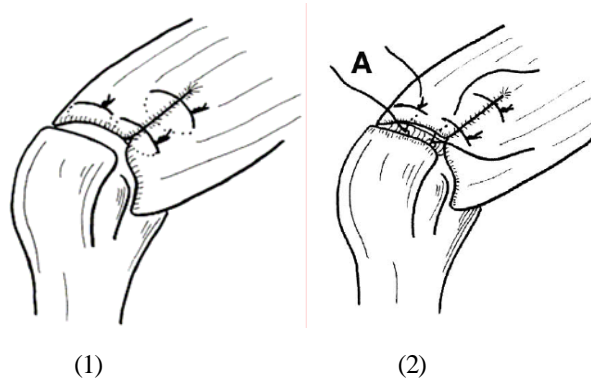


Single row Double row Suture bridge



New reinforced stitch

Baleani 등은 사체실험을 통하여 위의 네 가지 다른 봉합법의 초기 강도와 파열 강도를 비교한 결과, 긴장강도는 변형된 Mason-Allen 봉합법과 simple stitch + horizontal loop법 사이에서는 큰 차이가 없었으나 이들은 simple stitch나 Mattress 봉합법보다 유의하게 우수하였다. Gerber등은 simple suture를 사용했을 때보다 변형된 Mason-Allen suture의 겨우 두 배의 장력 증가가 있다고 보고하였다. MacGillivray 등은 vertical loop와 horizontal loop를 결합한 Mac stitch를 고안하여 광범위 파열에서 건 조직 고정력을 향상시켰다고 발표하였다(아래 Fig).



**Fig. Mac stitch.** (1) leading edge 파열 부위를 horizontal loop 를 형성하면서 side to side 건 봉합술을 시행한다. (2) 봉합 나사못을 고정한 후 실을 horizontal loop의 내측으로 통과 시켜 매듭을 형성한다.

### 3. 견봉 성형술

과거 Neer가 견봉 성형술을 제안하고 1983년 Ellan이 관절경하 견봉 성형술을 고안한 이래로 회전근 개 수술에 있어서 견봉 성형술은 필수적인 과정의 하나로 생각되었지만 최근에는 이견을 보이는 견해들이 나오고 있는 실정이다.

Budoff 등은 회전근 개 부분층 파열 환자에서 견봉 성형술을 시행하지 않고 관절경하 변연 절제술만 시행한 결과, 평균 114 months 추사에서 79% 환자가 우수 또는 양호, 77% 환자에서 전혀 통증이 없거나 경미한 통증만을 호소하였다고 보고하였다. 반면 다른 보고에 의하면 105명의 회전근 개 부분층 파열 환자를 평균 54개월 추시한 결과, 견봉 성형술을 시행하여 100점 만점(L'Insalata outcome questionnaire)에 평균 90점의 점수를 나타낸 반면, 치료 실패로 생각되는 70점 이하인 환자가 38%를 차지하여 회전근 개 부분층 파열(특히 점액낭면)에서는 견봉 성형술만으로는 충분한 치료가 안된다고 주장하였다.

회전근 개 전층 파열의 수술 시 일반적으로 견봉 성형술을 함께 실시하여 양호한 결과들을 보고하지만 그 필요성에 대한 논란이 또한 존재한다. 이 부분에 대한 논문은 아직 많지 않지만 McCallister 등은 96명의 회전근 개 전층 파열 환자에서 견봉 성형술을 시행하지 않고 개방적 건 봉합술을 시행한 후 평균 5년 추시 결과 simple shoulder test score에서 유의한 호전을 보였다고 하였다. 현재는 Bigliani type II, III 견봉에서 수술 전 신체검사상 충돌 징후 양성인 환자에 한하여 견봉의 외측 전방에 국한하여 최소의 견봉 성형술을 시행하는 것이 일반적 추세이다.

### 4. Arthroscopic debridement/partial repair/ tendon transfer in massive rotator cuff tear

Massive irreparable 회전근 개 파열의 수술은 파열 부위 변연 절제술이 통증을 줄이고 기능 향상에

도움이 되어 추천하는 저자들이 있다. 이들 치료들은 통증과 낮은 육체적 요구가 필요한 노인 환자에게서 추천된다. Rockwood와 그 동료들은 시간의 경과에 상관 없이 견봉 성형술, 감압술, 파열부위 변연 절제술 시행 후 83%의 환자들에게서 통증의 감소, 기능 및 근력의 향상을 보고 하였다. 하지만, Zvijac등은 관절경하 변연 절제술과 견봉하 감압술을 시행 받은 후 상당한 통증의 감소는 있으나, 근력이나 기능의 향상은 없었고 시간이 지남에 따라 더욱 악화된다고 보고하였다. 다른 치료 방법으로 광범위 복원 불가능한 회전 근개 파열에서 인공 합성 파브리크스나 건의 사용이 발표 되었으나 이들 기술들은 보통에서 평균 이하의 결과를 나타냈다. Ianotti와 그 동료들은 광범위 회전근 개 파열의 강화를 위해 돼지의 점막을 이용한 방법을 소개하였는데, 건의 치유율이 좋아지거나, 임상적 향상을 보이지 않았다.

활동량이 많고 비교적 젊은 환자에게서 건 전이술이 광범위 복원 불가능한 회전근개 파열에 대한 치료로 대두되었다. Gerber와 그 동료들에 의해 광배근의 건 전이술도 제안 되었다. 논문들은 지난 10년간 약 80%에서 매우 좋은 결과를 보였다. 이 술식은 강하고 혈관이 부착되어서, 결손 부위를 닫고, 상완골 두의 억제근으로 작용한다. 사실, 이 방법은 상완골 두의 억제근보다 외회전근으로 작용한다. 현재 후 상방 회전근 개 파열에 있어서 치료 방법 중의 하나로 생각된다. 더 장기간의 추적검사가 이 치료법의 확립에 필요할 것으로 생각된다. 건 전이술의 효과를 얻기 위해서는 견갑하근과 삼각근이 정상적이어야 하며, 가성마비는 없어야 한다. 가성마비가 있는 경우, 환자는 심한 약화를 보이며, 팔을 거의 들지 못한다. 대흉근의 건 전이술도 소개 되었다. Resch 등은 12명중 9명에게서 좋은 결과를 얻었으며, Wirth 등은 13명의 환자 중 10명에서 만족할 만한 결과를 얻었다. 대흉근의 위치와 행동 방향이 복원할 수 없는 견갑하근 파열의 치료에 적합하다. 그러나, 대흉근은 전상방으로 아탈구되어 있는 상완골 두를 가운데로 돌릴 수 없다. 이 건 전이술을 견갑하근의 단독 복원 불가능한 파열에 적당하며, 극상근의 파열이 있을 시 적당하지 않다.

인공 반 치환술도 여전히 논란이다. 반치환술은 통증 경감에 효과적이다. 기능이 돌아오지 않기 때문에 능동적 운동은 향상되지 않는다. 회전근개 파열 관절증에 대한 역 견관절 전치환술의 초기 임상적 결과는 좋다. 그러나 아직 연구 결과는 적고, 추적 관찰기간도 제한이 되어 있다. 2004년에, 유럽에서 여러 기관에서 저자들은 최소 2년 추적기간을 가진 77명의 환자에게서 80례의 결과를 보고하였다. 수술 시 평균 환자 나이는 72.8세 였다. Constant score는 22.6에서 65.6으로 증가하였다. 또한 능동적 거상도 73도에서부터 138까지 증가하였다, 2006년 연구에서 역 견관절 전치환술로 치료 받은 45명에 대해 세부적인 분석을 보고하였다. 45명 중 21명은 회전근 개 파열 관절병증, 나머지는 재 수술 그룹이었다. 부작용은 재수술 그룹에서 47%였으며, 회전근 개 파열 관절병증에서는 5%의 환자에서 발생하였다. 수술 후 평가한 기능 스코어는 회전근 개 파열 관절병증 환자에게서 더 높았다. 이러한 최근의 양호한 결과에도 불구하고 역 견관절 전 치환술에는 여러 문제점들이 아직 남아 있다. 삼각근의 긴장약화에 의한 불안정성, 견갑경부에 대한 상완골 컵의 내측 충돌, 혈종 형성, 삼각근의 손상 등이다. 삼각근의 과긴장은 특히 골다공증이 있는 노인에게서 견봉의 골절을 일으킬 수 있다. 역 견관절 전 치환술의 유지 기간은 아직 모른다. 대략 유지율은 120개월에서 91%였으나 술 후6년부터 급격히 나빠진다. 류마티스 관절염 환자에게서는 가장 높은 재 수술률을 가지고 있다. 역 견관절 전 치환술은 회전근 개 파열 관절병증에서 통증을 경감 시키고, 기능을 좋게 한다. 최근 모델들은 더 좋은 결과

를 낳고, 또한 내구성도 좋아지게 되었다. 그럼에도 불구하고, 보고된 부작용과 재수술률은 아직 높고, 장시간 추시 결과는 아직 모른다. 이런 이유들로 인하여 이 시술의 후보자들은 조심스럽게 선정해야 하고 환자에게는 수술의 목적과 관련된 위험성을 잘 알려야 한다. 일반적으로 역 견관절 전치환술은 생리학적 활동이 적은 70세 이상의 노인환자들에게서 주로 적용된다.

## 5. Surgical technique of arthroscopic rotator cuff repair

회전근개 파열 환자의 관절경하 수술은 해변의자 자세와 측와위 모두 가능하다. 자세 선택 기준은 전신 마취나 scalene block 등 마취방법에 달려있다. 환자의 자세와 관계없이 환자 padding은 주의깊게 시행해야 하며 어깨 전체가 적절하게 노출되어야 한다. 관절경 수술 시에도 집도의는 개방 수술의 가능성을 반드시 고려해야 한다. 관절경하 회전근개 봉합에는 표준적인 후방 삽입구와 전상방 삽입구, 측방 삽입구가 사용된다. Accessory 삽입구는 회전근개 파열의 위치에 따라서 탐침을 이용하여 만들어진다. 모든 삽입구에 삽입관이 필요한 것은 아니다. 삽입구에 삽입관을 끼우지 않고 경피적으로 기구이나 suture shuttling을 할 수 있다. 관절경하 수술은 관절와 상완 관절, 이두건 장두, 관절와 순, 관절 연골, 견갑하근의 상부연, 회전근개의 관절면 등에 대한 관찰부터 시작한다. 그 후 관절경을 견봉하 공간으로 다시 삽입하고 여기서 점액낭 제거술을 시행하고 회전근개의 점액낭면을 관찰한다. 후방 삽입구에 관절경을 삽입한 상태에서 측방 삽입구가 견봉하 감압술과 점액낭 제거술을 위해 사용된다. 외측 삽입구를 통해 관절경 면도기와 전기 조각기, 연마기 등이 삽입되고 후방 삽입구로 카메라를 넣어 관찰이 이루어진다. 점액낭 제거술은 관절경하 회전근개 봉합술에서 중요한 요소이다. 이를 통해 회전근개 파열을 더 잘 볼 수 있으며 건과 비후된 점액낭을 구분할 수 있다. 점액낭은 건 구성 회전근개 파열의 경우 건 치유에 역할을 한다는 주장과 회전근개 파열 환자에서 통증을 일으키는 요인으로 지적되기도 하기 때문에 점액낭 제거술을 얼마나 시행하는지는 아직 논쟁 중에 있다.

관절경하 회전근개 봉합에서 파열 형태의 분석은 매우 중요하다. 파열 형태를 파악하기 위해 여러 방향으로부터 파악기를 이용해 건 파열의 정복을 시행할 수 있다. 파열 형태를 이해하는 것이 해부학적 복원과 복원 부위 신장(tension)을 줄이는데 중요하다. 대부분의 파열은 crescent, L-shaped, reverse L-shaped, large U-shaped로 구분된다. crescent shaped tear는 회전근개 건의 부착부위에서 파열이 시작되고 앞 혹은 뒤로 확장된다. 중 방향 확장이 있는 파열은 L 혹은 reversed L 형태를 가진다. 큰 U-shaped tear는 중 파열이 확장된 것을 말하는데 내측 퇴축도 동반된다. 대부분의 파열은 극상근 단독으로 오기도 하고, 진행하면 극하근과 견갑하 근까지도 손상된다. 극상근의 앞쪽이 찢어지면, 건의 후방은 극하근과 대 결절의 후면에 붙어 있는 채로, L-shaped tear를 일으킨다. crescent tear는 극상근을 포함하는 작고 더 가동적인 파열인 반면, U-shaped tear는 더 큰 퇴축으로서 극하근과 견갑하 근까지 손상될 수 있다.

개방 수술이나 관절경하 수술에서 견봉 성형술은 환자에 따라서 다르게 개별화해서 적용되어야 한다. 즉 수술 전 여러 측면의 방사선 검사를 통해서 견봉의 형태와 외측 경사도를 미리 파악해야 한다. 그리고 액와면 촬영을 통해서 유합되지 않은 견봉 돌기를 확인할 수 있다. 견봉 성형술을 실시할 때 견봉을 너무 많이 제거하지 않도록 주의해야 한다. 왜냐하면 그럴 경우 삼각근 기시부의 파열을

유발할 수 있기 때문이다. 견봉 하면의 제거량은 견봉 골극의 크기를 측정하기 위한 수술 전 영상 검사로 결정한다. 보통 4-6mm(burr의 넓이)의 뼈 제거가 견봉하 공간의 감압에 적당하다. 너무 심하게 견봉하 감압술을 시행하거나 오구 견봉인대 유리술을 시행하면 대형 파열이나 광범위 파열에서 상와 골 두가 전상방으로 빠질 수 있다. 많은 논문에서 견봉 성형술을 시행하지 않은 관절경하 봉합술이 성공적이었다고 하더라도 대부분의 집도의들은 견봉하 충돌징후가 있을 경우 골극이나 Bigliani type III 견봉은 편평화(smoothing) 되어야 한다고 생각한다. 견봉 성형술을 상례적으로 시행하는 의사들은 이러한 과정을 통해 시야확보가 용이하고 기구조작이 더 용이할 뿐 만 아니라 봉합한 건의 치유를 촉진하는 생물학적인 요소로 여기기도 한다.

적절한 건 가동술은 회전근 개 복원술의 중요한 요소이다. 특히 파열이 상대적으로 크거나 광범위일 경우 건 가동술은 퇴축된 파열을 원래의 파열 부위로 복원하는데 필수적이다. 적절하지 않게 가동된 상태에서 복원되었을 경우 복원 부위에 신장력이 많이 걸리면 그로 인해 재 파열이 올 수 있다. 오구상완 인대와 상부 관절와 상완 인대를 포함하는 전방 회전근 간격 이완술이나 극상근과 극하근 사이의 후방 간극 이완술 혹은 회전근 개의 관절면과 관절와 상완관절막 상부 사이의 상부 관절막 이완술을 시행할 수 있다. 이러한 회전근 간격 이완술의 변형인 간격 활주(interval slide)에서는 대부분의 외측 회전근 간격 조직은 보존된다. 집도의가 전통적인 이완술을 시행하거나 혹은 간격 활주를 하건 회전근 개와 오구 돌기사이의 연부 조직 유착을 이완시켜야 한다. 후방 간격 활주에서는 견갑골 극을 확인하고 극상근과 극하근 사이의 간격을 이완시켜야 하며 후상방 관절막도 이완시켜야 한다. 이 때 상부 관절와 연의 내측으로 2cm 이상 심하게 이완시킬 경우 견갑상 신경에 손상을 줄 위험이 있다. 또한 후방 간격 활주를 시행하는 동안 극 관절와 절흔(spinoglenoid notch)에서 견갑상 신경을 자르지 않도록 조심해야 한다. 견갑하 근을 이완시킬 때에는 전면부 경계와 후면부 경계에서 각각 근피 신경과 액와 신경을 다치게 할 수 있으므로 주의해야 한다. 각 각의 이완이 행해진 후에 충분하고도 최대한의 건의 길이가 남을 때까지 건 가동술에 대한 평가가 행해져야 한다.

L-shaped tear는 건의 골 고정 이전에 반드시 종 파열의 건과 건 사이의 봉합이 행해져야 하는데 이는 정확한 파열 형태의 확인에 도움이 되며 건의 골 고정 시 신장력을 줄이는데 도움이 되기 때문이다. 이 때 가장자리 모음 술식(marginal convergence)으로 인하여 상완골 대결절의 부착부의 시야 확보가 방해 받을 수도 있다. 그래서 가장 외측의 가장자리 모음 술식 시행하기 전에 상완골 대결절의 부착부에 먼저 연마기로 피질골을 먼저 준비시키기도 한다. 건 봉합의 치유를 원활하게 하게 하기 위하여 회전근 건의 변연 절제와 가벼운 피질골 박리술 후에 대결절 부위 고정 나사못을 삽입한다. 나사못의 수와 위치 그리고 봉합, 매듭법 등에 관하여 이상적인 생역학 대한 여러 이견이 있다. Fealy 등은 동물 실험에서 봉합 나사못의 수와 골 건간의 봉합력에 대한 생역학 연구에서 4주와 8주 후 나사못의 수에 따른 봉합력의 차이는 없다고 발표하였다. 또 다른 기초 연구 논문에서는 골의 질이 나사못 고정력에 영향을 준다고 하면서 만성 파열에서 대결절의 외측보다는 내측면이 더 강하다고 하였다. 골에 건을 고정시키는 것은 건 치유에 역시 중요한 과정으로서 정확한 깊이와 각도로 나사못을 위치시켜야 한다. 너무 깊이 박으면 골과 봉합실 사이에서 마멸을 유발하여 봉합-골 사이에서 실이 끊어지기 쉽고, 너무 얇게 삽입하면 충돌로 인한 봉합파열을 유발할 수 있다. 봉합 나사못은 일반적으로 건과 45도 각도를 이루어야 한다. 이 deadman 각도는 나사못으로부터 건이 받는 힘과 봉합실이



받는 힘의 평형을 유지함으로써 나사못의 뽑힘과 봉합실의 연장을 막는 봉합 나사못 구조를 위한 역학적으로 가장 좋은 조건을 제공하여 준다.

교량형 봉합술식(transosseous-equivalent)을 포함한 이열 봉합술이 일열 봉합술에 비하여 기능적 결과에는 차이가 없었지만 해부학적 그리고 생역학적 결과에서는 이열 봉합술이 더 나은 결과를 보였다. 이열 봉합술에서 내측 열에 나사못을 위치시킨 후 봉합실을 건의 원하는 위치에 통과시킨다. 봉합실 통과는 여러 가지 방법으로 행할 수 있다. 예를 들면 bird beak 등을 이용하여 일회 통과 기법으로 바로 통과시킬 수 있고 또는 이 단계법으로 shuttle devices와 monofilament suture 을 이용하여 shuttle-relay 할 수 있다. 이때 집도의는 봉합실 통과 부위 사이의 간격과 적절한 조직 파악에 주의해야 한다. 여러 가지의 봉합 매듭법이 있고 모든 경우에 있어서 확실한 매듭이 이루어져야 한다. 각각의 봉합 나사못이 삽입되고 봉합실이 통과한 후 순차적으로 매듭이 이루어 질 수도 있고 모든 나사못을 다 삽입한 후에 봉합실을 통과시켜 매듭을 하는 방법도 있다. 파열 형태 파악, 건봉하 점액낭 제거술, 적절한 이완 후에도 파열이 복원 불가능한 경우도 있다. 이런 경우 변연 절제술과 부분 봉합술으로써 짝힘(force couple)을 회복하여 주면 기능적 회복을 얻을 수 있다. 봉합 불가능한 파열에서 동종 이식술, 이종 이식술, 합성 물질을 이용한 보강술(synthetic augmentation) 등 여러 가지 쓰이고 있지만 그 결과가 만족스럽지 않으며 현재 관절경하 봉합술에서는 잘 사용되지 않고 있다.

## 6. 맺음말

회전근 개 파열에 대한 연구가 계속되면서 일부 회전근 개 파열 환자들이 심한 증상이나 기능 장애를 나타내지 않고 건 파열의 결손이 남아 있음에도 불구하고 특별한 통증이 없는 사실이 밝혀지고 있다. 회전근 개의 파열과 건관절 증상의 발현은 반드시 일치하지는 않고, 봉합술 후 재 파열이 되더라도 양호한 건관절의 기능을 보이는 경우가 많기 때문에 적절한 치료의 방법과 시기에 있어서 아직 까지도 논란이 많은 실정이다. 회전근 개 파열의 치료 방침을 결정하는 데 있어서 고려해야 할 요인 들로는 나이, 활동도, 전신 건강 상태, 질병 유무 및 기능 회복에 대한 환자의 기대 정도 등의 환자 요인과 외상력, 파열의 크기, 증상의 기간, 기능 장애의 정도 및 근 위축 정도 등의 임상적 요인이 있다. 일반적으로 덜 활동적인 60세 이상의 환자가 외상력 없이 회전근 개 부분 파열 또는 소 파열일 경우 퇴행성 변화에 의한 마모성 파열로서 건관절의 기능에 큰 지장이 없으며 통증을 주소로 내원하게 되는데 이러한 환자의 경우 보존적 치료를 먼저 시행한다. 또한 80세 이상의 고령이거나 근 위축 정도가 심한 경우, 통증이 전혀 없거나 경미한 경우, 심한 당뇨와 함께 건관절 유착이 동반된 경우, 환자와의 원활한 의사소통이 불가능하여 술 후 재발에 지장이 예상되는 경우 등은 수술 후 환자 만족도가 현저히 떨어지며 수술 후 관절 강직으로 인해 술 전 없던 새로운 증상이 야기될 수도 있으므로 일차적으로 비수술적 방법을 추천하는 것이 바람직할 것이다. 적절한 비수술적 치료에도 불구하고 4-6개월 이상 증상이 호전없이 계속된다면 수술적 치료를 고려해 봐야 한다.

## REFERENCE

1. Apreleva M, Ozbaydar M, Fitzgibbons PG, Warner JJ: Rotator cuff tears: the effect of the reconstruction method on three-dimensional repair site area. *Arthroscopy*, 18(5): 519-26, 2002.
2. Arroll B, Goodyear-Smith F: Corticosteroid injections for painful shoulder: a meta-analysis. *Br J Gen Pract*, 55(512):224-228, 2005,
3. Baleani M, Ohann C, Guandalini L, et al: Comparative study of different tendon grasping techniques for arthroscopic repair of the rotator cuff. *Clin Biomechanics*, 21: 799-803. 2006
4. Bigliani LU, Morrison DS, April EW: The morphology of the acromion and rotator cuff impingement. *Orthop Trans*, 10:288, 1986.
5. Blevins FT, Warren RF, Cavo C, et al: Arthroscopic assisted rotator cuff repair: results using a mini-open deltoid splitting approach. *Arthroscopy*, 12(1): 50-59, 1996.
6. Burkhart SS: Arthroscopic debridement and decompression for selected rotator cuff tears. *Orthop Clin North Am*, 24:111-123, 1993.
7. Codman EA, Akerson TB: The pathology associated with rupture of the supraspinatus tendon. *Ann Surg*, 93:348-359, 1931.
8. Galatz LM, Ball CM, Teefey SA, Middleton WD, Yamaguchi K: The outcome and repair integrity of completely arthroscopically repaired large and massive rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg [Am]*86:219-224, 2004
9. Gerber C, Maueira G, Espinosa N: Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg [Am]*88:113-120, 2006
10. Iannotti JP, Codsi MJ, Kwon YW, Ciccone J, Brems JJ: Porcine small intestine submucosa augmentation of surgical repair of chronic two-tendon rotator cuff tears: A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg [Am]*88:1238-44, 2006
11. Kim YS, Bigliani LU, Blaine TA, et al.: Stromal cell derived factor 1 (SDF-1, CXCL12) is increased in subacromial bursitis and down regulated by steroid and nonsteroidal anti-inflammatory agents. *J Orthop Res*, 24:1756-1764, 2006.
12. Kim YS, Kim JM, Jung HW, Bigliani LU, Blaine TA: Gene Expression Profile Analysis by cDNA Array in the Subacromial Bursa of Patients with Rotator Cuff Disease. *J Korean Ortho Asso*, 43:171-180, 2008.
13. Levy HJ, Gardner RD, LemakLJ : Arthroscopic subacromial decompression in the treatment of full thickness rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 7:8-13, 1991.
14. Lo IK, Burkhart SS: Double-row arthroscopic rotator cuff repair: re-establishing the footprint of the rotator cuff. *Arthroscopy*, 1035-42, 2003.
15. Ma CB, MacGillivray JD, Clabeaux J, Lee S, Otis JC: Biomechanical evaluation of arthroscopic rotator cuff stitches. *J Bone Joint Surg Am*.86:1211-1216, 2004

16. MacGillivray KD, Ma CB: An arthroscopic stitch for massive rotator cuff tears: The Mac stitch. *Arthroscopy*. 20: 669-671.2004
17. Matsen FAIII, Lippitt SB: *Shoulder surgery: principles and procedures*. Philadelphia: WB Saunders, 2004
18. McCallister WV, Parson IM, Titleman RM, Matsen FA 3<sup>rd</sup>: Open rotator cuff repair without acromioplasty. *J Bone Joint Surg Am*.87(6):1278-83, 2005
19. Motycka T, Lehner A, Landsiedl F: Comparison of debridement versus suture in large rotator cuff tears: long-term study of 64 shoulders. *Arch Orthop Trauma Surg*, 124:654-658, 2004
20. Neer CS : Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome. A preliminary report. *J Bone Joint Sug [ Am ]* 54:41-50, 1972.
21. Park JY, Chung KT, Yoo MJ: A serial comparison of arthroscopic repair for partial- and full-thickness rotator cuff tears. *Arthroscopy*. 20: 705-711.2004
22. Park JY, Levine WN, Marra G, Pollock RG, Flatow EL, Bigliani LU: Porotal-extension approach for the repair of small and medium rotator cuff tears. *Am J Sports Med*, 28(3): 312-6, 2000
23. Park MC, ElAttrache NS, Tibone JE, Ahmad CS, Jun BJ, Lee TQ: Part I: Footprint contact characteristics for a transosseous-equivalent rotator cuff repair technique compared with a double-row repair technique: *J Shoulder Elbow Surg*. 16(4):461-8, 2007
24. Rockwood CA Jr, Williams GR Jr, Burkhead WZ Jr: Debridement of degenerative, irreparable lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am*, 77: 857-866, 1995
25. 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*.21:1307-16. 2005
26. Wirth MA, Basamania C, Rockwood CA Jr: Nonoperative management of full-thickness tears of the rotator cuff. *Orthop Clin North [Am]* 28:59-69, 1997
27. Wirth MA, Rockwood CA Jr: Operative management of irreparable rupture of the subscapularis. *J Bone Joint Surg [Am ]* 79:722-731, 1997
28. Yanagisawa K, Hamada K, Gotoh M, et al.: Vascular endothelial growth factor (VEGF) expression in the subacromial bursa is increased in patients with impingement syndrome. *J Orthop Res* 19:448-55, 2001
29. Budoff JE, Rodin D, Ochiai D, Nirschl RP. Arthroscopic rotator cuff debridement without decompression for the treatment of tendinosis.: *Arthroscopy*. 2005 Sep;21(9):1081-9
30. Zvijac JE, Levy HJ, Lemak LJ: Arthroscopic subacromial decompression in the treatment of full thickness rotator cuff tears: a 3- to 6-year follow-up. *Arthroscopy*.\_1994 Oct;10(5):518-23.