

회전근개 봉합술후 재활

포천중문 의과대학교 분당차병원 정형외과학교실

김 재 화

Rehabilitation of Rotator Cuff Repair

Jae-Hwa Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Bundang CHA Hospital, College of Medicine,
Pochon CHA University, Sung-Nam, Korea

Many rotator cuff tears are operatively treated in recent years. Postoperative rehabilitation of rotator cuff repair is as important as diagnosis of disease or surgery itself. And it is a crucial factor on the prognosis of the surgery. For appropriate rehabilitation, surgeon should have knowledge about the anatomy and biomechanics of shoulder. The purposes of postoperative rehabilitation are to avoid additional injury, to decrease inflammation, to help healing process of collagen, to strengthen weak muscle, to recover decreased range of motion, to increase endurance of muscle and to protect the repair site and deltoid. These protocols must be individualized according to the condition of the patients.

KEY WORDS: Rotator cuff, Repair, Rehabilitation

서 론

1. 기초 해부 및 생역학

회전근개는 4개의 근육으로 구성된 근-건 복합체로 상완의 거상 및 외전시에 상완골두의 중심을 관절외에 위치하게 하는 기능적 안정성을 제공한다. 회전근개의 극상근, 견갑하근, 극하근에 있는 섬유들은 서로 깎지를 끼는 모양으로 합쳐지면서 상완골 근위부에 부착하고 오구 상완 인대의 섬유로부터 보강을 받으며, 관절와 상완 관절낭과도 연속된 구조를 보인다^{6,7,21}. 이 회전근개가 상완골두에 부착할 때는 섬유연골성 조직으로 이행하여 완충 역할을 하면서 섬유성 조직이 골조직으로부터 분리가 잘 되지 않도록 하지만 이 섬유 연골조직은 장력 및 염전력에는 약하고 특히 활액막면보다 관절면이 더욱 약하다^{7,8,17}.

견관절의 운동 범위는 다른 관절에 비해 넓은데, 관절와 상완 인대는 중립위에서는 이완되어 있고 관절운동 범위의 끝에 가서야 긴장된다^{1,18}. 이러한 이유로 견관절은 가동 범위가 넓지만 매우 불안정한 구조를 가지고 있다. 견관절의 안정성은 여러 기전이 유기적으로 작용하는데, 팔을 내리고 쉬고 있는 자세에서는 관절와순, 활액의 점성, 관절강 내의 음압 등이 작용하고, 중등도 운동 범위에서 회전근개에 의한 동적 안정(dynamic stability)이 주를 이루고, 극단적인 자세에서는 관절와 상완 인대 등의 정적 안정(static stability) 기전이 보다 중요하게 작용한다¹³. 중간 운동 범위의 동적 안정성의 유지에는 회전근개의 역할이 큰데, 회전근개보다 표면에 위치하고 있는 삼각근, 대흉근, 광배근, 승모근 등에 비하면 크기와 단면적이 작고 관절와 상완관절의 회전 중심에 가깝기 때문에 표층의 근육과 같은 힘(torque)을 낼 수는 없지만 견관절 가동 시 마주하는 두 개의 근육, 즉 짝힘(coupled force)에 의해 상완골두를 지지하여 받침점(fulcrum)을 유지하는 것은 회전근개의 중요한 기능이라고 할 수 있다. (concavity compression) 극상건이 파열되더라도 외전이 가능한 것이 이를 통해 설명될 수 있다. 이러한 회전근개의 기능이 약화되면 견관절 운동의 중간 부분에서 관절이 이완되고 이차적으로 병적인 압박력이나 장력이 가해지게 된다^{13,14}. 이것이 회전근개의

* Address reprint request to

Jae-Hwa Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Bundang CHA Hospital,
College of Medicine, Pochon CHA University, Sung-Nam, Korea
Tel: 82-31-780-5289, Fax: 82-31-708-3578
E-mail: drjkim@dreamwiz.com

재활 치료에서 근력 강화를 강조하는 근거가 된다.

2. 견갑흉곽근(Scapulothoracic muscles)

견갑흉곽근으로는 승모근(Trapezius), 전거근(Serratus anterior), 견갑거상근(Levator scapula), 능형근(Rhomboids major, minor), 소흉근(Pectoralis minor) 등이 있는데 전통적으로 견갑골의 외회전(lateral rotation)에 짝힘(force couple)으로 작용하는 것으로 알려져 왔다^{1,12,13}. 하지만 견갑 흉곽근은 이 외에도 네 가지 기능을 갖는데, 첫째, 체간 상완근(axohumeral muscle)과 견갑 상완근이 작용할 수 있는 안정성을 제공한다. 둘째, 견갑골 회전을 통해서 삼각근이 유효하게 작용할 수 있도록 하는데, 견갑골 회전이 없으면 삼각근에 의한 견관절 외전은 90도에 불과하다. 셋째, 견봉하 연부 조직과 오구-견봉 인대의 간격을 유지함으로써 충돌(impingement)을 방지하고 마지막으로 관절와의 방향을 조절하여 정적 안정성을 유지하는 구조물에 스트레스가 적게 가도록 한다²⁰.

견관절의 운동은 복합 운동으로서 견갑골, 흉곽, 쇄골이 함께 연결된 닫힌 고리 기전(closed chain mechanism)과 견갑골과 상완골 사이의 열린 고리 기전(open chain mechanism)이 합쳐져 상지의 거상이 완성된다. 견갑골의 위치와 운동은 크게 4가지 방향으로 볼 수 있는데, 거상과 저하(elevation/depression), 돌출과 후퇴(protraction/retraction), 회전 그리고 전후방 경사(anterior posterior tilt)로 이루어진다. 견갑골의 기능은 체간과 상지간에 해부학적 및 운동학적 고리 역할을 하고 상완골두에 안정성을 제공하며 상완 외 전시 견봉을 들어올려 충돌을 피하게 하는 것이다^{13,22}. 견갑 운동 장애(scapular dyskinesia)는 견갑골의 위치에 이상이 있거나 견갑골 운동의 운동 양식에 이상이 있는 상태인데 근위부 근육의 약화나 짝힘의 불균형에 의해 발생하는 일차성 견갑 운동 장애와 인대이완, 관절손 손상, 회전근개 파열, 석회성 건염 등에 의한 이차성 운동 장애로 분류할 수 있으며 효과적인 견갑골 운동이 일어나지 않으면 견봉과 상완골의 충돌이 발생한다^{3,4,13}.

본 론

견관절의 재활치료가 견관절 수술 환자의 회복에 중요한 요소임은 잘 알려져 있으나 재활 치료 방법과 지침에 대한 연구는 별로 많지 않다. 또한 얼마나 재활을 오래 해야 하는지, 물리치료사의 치료를 받아도 되는지 아니면 의사의 직접 지시에 의해야 하는지도 아직 논란이 있다.

1. 재활의 원칙

환자의 손상기전이나 수술 여부와 상관 없는 몇 가지 재활

의 원칙이 있다.

첫째, 환자의 통증은 항상 고려되어야 하고 통증 발생을 권장하는 경우는 거의 없다. 둘째, 치료 방침을 정할 때 철저한 평가를 통해 병인, 기능 장애 유무, 조직의 반응성 등을 파악해야 한다. 셋째, 환자의 필요에 따라 운동 범위, 저항의 정도, 운동 방향 등을 진행시킨다. 처음에는 등장성 운동으로 시작해서 짧은 범위의 관절운동을 거쳐 완전한 범위의 운동을 시행하고, 최소 저항 운동으로 시작해서 최대 저항 운동까지 시행한다. 넷째, 모든 재활 운동에서 균형잡힌 견갑근(balanced scapular muscle function)기능의 향상을 도모한다. 마지막으로 모든 환자에서 재활 프로그램은 개인의 반응성, 유연성, 성격, 치료 목적, 수술적 고려사항, 합병증을 고려해서 개별화 되어야만 한다.

대부분의 술자는 술후 가능하면 빨리 수동적 운동을 시작하고 능동적 운동은 회전근개 회복된 후에 시작한다. 운동 제한 정도는 봉합된 조직이 얼마나 안정적인가 하는 술자의 판단에 좌우되는데 이때 고려하는 사항은 아주 다양하다.

광범위 파열에서는 봉합술후 재파열이 흔히 발생하고 가장 큰 문제이지만, 관절 강직은 잘 발생하지 않는데 관절낭과 힘줄이 유착되어 있지 않고 두 조직 모두 얇고 약하기 때문이다^{2,10,11}. 반면에 힘줄이 튼튼하고 굵은 상태를 유지하고 있는 소 파열(small tear)에서는 재파열은 잘 되지 않고 관절 강직이 쉽게 오기 때문에, 과감한 술후 재활이 필요하다^{10,13,16,20}. 어떤 경우든 술자가 직접 재활을 지도하는 것이 가장 안전하며 항상 철저한 감시(monitoring)를 필요로 한다. 재활치료가 관여하게 되는 경우 재활 치료사는 최소한 어떤 조직이 잘려나갔는지, 변형되었는지 혹은 봉합되었는지 알고 치료에 임해야 한다. 그럼으로써 보호해야 할 조직은 보호하면서 안정된 재활 치료를 진행할 수 있다. 술전 관절 운동 범위와 근력의 정도, 수술 중 조직의 상태 역시 재활치료와 예후를 결정하는데 중요한 정보이다. 술전에 특정 방향의 운동 장애를 보였고 술중 관절낭이나 근육의 이완술이 시행되지 않았다면 술 후에 같은 정도 혹은 그 이상의 관절 운동장애가 당연한 결과이기 때문이다.

2. 회전근개 봉합술 후의 재활

회전근개 봉합술후의 재활은 수술 시기, 파열된 회전근개의 양상과 크기, 환자의 나이, 수술의 목표, 환자의 전신상태 그리고 어떤 장력 하에서 봉합 되었느냐에 따라서 달라지게 된다. 술후 예후는 파열의 크기, 술전의 근육 위축, 술전 견관절 운동 범위, 조직의 질, 전신 질환 상태에 따라 달라진다. 회전근개 파열의 수술적 치료 목표는 회전근개의 연속성을 재형성 시켜줌으로써 기능을 향상시키고 통증을 줄이는 데 있다. 술후 재활의 목적은 환자 교육을 통해 질환의 상태를 이해하고 추가 손상을 방지하고, 염증이 존재하면 염증을 줄이는 방법을 모색하며 교원질의 회복을 도모하고 약해진 근육의

근력을 강화시키며 유착, 구축 등에 의해 감소된 관절 운동을 회복하며 쉽게 피로한 근육의 지구력을 기르는 것 등에서는 보존적 치료에서의 재활 목표와 같으며 봉합 부위와 삼각근을 보호해야 하는 점을 추가로 고려해야 한다.

3. 재활의 단계

수술후 재활은 4단계로 나누어 볼 수 있다.

술후 6주까지의 1단계의 목표는 환자 교육 및 통증과 염증 조절, 봉합 부위의 회복, 견봉하에서 관절낭인대-힘줄 복합체의 유연성과 운동성 증진이다. 1단계는 다시 3개의 하위 단계로 구분된다. 술후 2주까지의 1기에는 환자 교육으로 시작되는데, 환자는 팔과 손목을 사용할 수 있을 만큼 사용하도록 한다. 물건을 들거나, 수술 한 쪽으로 기울여 잡자거나 팔꿈치로 받치는 것, 갑자기 팔을 움직이는 활동은 삼가도록 한다. 가능하면 하루 종일 얼음팩을 사용하도록 하며 외전 보조기를 사용하지 않는 경우에는 베개 등을 이용하여 견관절이 약간 외전, 중립 회전 상태가 유지되도록 한다. Pritchett 은 술후 2주경에 약 10%에서 상완골두가 하방 아탈구되는 것을 발견하였다. 적절한 자세를 유지하면 수술 부위를 통해 하중이 가해지는 것을 막고 내회전 상태에서 관절이 구축되는 것을 예방할 수 있다.

주관절, 수근관절과 수부의 능동 운동을 시작하고 1단계 관절운동(Phase I ROM exercise)을 시작한다. 진자 운동(pendulum exercise)과 견측 팔을 이용한 수동적 거상운동을 할 수 있는 만큼 시행한다. 수동적 외회전은 견갑골면(Plane of scapula) 45도 외전 상태에서 시행한다. 견관절 내전 상태에서 내회전 운동은 회전근개 봉합 부위에 스트레스를 증가시키기 때문에 피해야 한다. 운동은 한번에 20회씩, 하루에 3회에서 6회 정도 시행한다. 상완을 기능적인 내회전 위치에 유지하는 것은 절대적으로 피해야 하는 위치이다. 내회전 및 신전 위치는 극상전이 신연 되는 위험한 위치로서 봉합 부위의 손상이 우려되기 때문이다. 환자가 자신의 등 뒤쪽의 옷을 매만지는 것을 하지 않도록 교육해야 하는 것은 이러한 자세를 피하기 위함이다. 대신 견갑골의 거상(elevation) 및 후퇴(retraction) 운동을 연습하도록 한다. 술후 1주에서 10일 사이에 환자가 봉합사 제거를 위해 재방문 했을 때 환자를 재평가하고 운동을 격려하고 주의사항을 다시 강조한다.

4주째가 되면 파열의 크기에 따라서(1 cm 미만) 일부 환자에서는 준최대환(submaximal)의 등척성(isometric) 운동을 내회전, 신전, 주관절 굴곡 및 신전에 대해서 허용한다. 보조적 수동/능동 운동(passive/active assistive ROM)은 견갑골면 70도에서 90도 외전 상태에서 시행한다. 양외위에서 봉(stick)으로 시행하는 전방 거상 능동적 보조 관절운동도 같은 범주의 환자에서 시작한다.

회전근개 파열의 크기가 큰 환자는 이 시기에 관절 운동 장애를 예상할 수 있다. 이런 환자들은 수술중 회전근개를 가동시키기 위한 조작(mobilization)을 필요로 하고 짧아진 관절

낭인대-힘줄 복합체를 가지고 있어서 관절와 상완관절에 운동제한이 있다^{24,25)}.

2단계는 술후 6주에서 10주 사이의 시기로 환자에게 1단계 운동을 지속하게 하면서 2단계 스트레칭 운동을 추가해야 한다. 환자는 봉을 이용해서 모든 방향의 능동 보조 운동을 할 수 있지만, 내회전 상태로 움직이는 것에 대해서는 위험하다는 사실을 다시 강조해야 한다. 관절 강직이 있는 환자에서는 통증이 심하지 않은 범위에서 부드럽게 도수 신연 운동을 시행해야 한다. 효과적인 스트레칭을 위해 두 손을 이마나 뒤통수 부위에 놓고 누워서 양쪽 팔꿈치를 바닥에 붙이는 방법을 사용하기도 한다. 이 때 10초 에서 20초 가량 유지하게 되며 불편함을 호소하면 5초간 이완시키고 다시 진행한다. 10내지 20회 반복 시행하게 된다. 대 파열, 광범위 파열(large, massive tear)에서는 강직이나 관절낭의 유착 발생 여부를 감시하면서 서서히 운동을 시행하며 의인성 파열이나 과도한 스트레칭이 되지 않도록 주의한다. 이 시기에 저항성 운동(resistive exercise)을 시작하는데 파열의 크기, 조직 및 봉합의 상태에 따라 결정하게 된다. 광범위 파열이고 건이 후퇴되어 있어서 건의 가동성을 필요로 하는 상태였다면 일주일에서 이주일 정도 늦게 시작할 수도 있다. 최소한의 저항을 주고 시작한 운동에서 불특정한 통증이 나타난다면 저항 운동을 연기하는 것이 낫다. 저항성 운동에서 가장 중요한 것이 과도한 저항을 피하는 것이다.

3단계. 대 파열이나 광범위 파열이거나 회전근개 상부의 파열을 극하건이나 견갑하건으로 봉합한 경우가 아니라면 이 단계에서는 80% 에서 90% 정도의 관절 운동이 가능해야 한다. 전자의 경우 환자의 운동 범위를 고려해서 천천히 운동 범위를 늘려야 하며 이런 환자에서는 회전근개의 건이 최대 신연 위치가 되는 내회전이 상당히 제한된다. 중요시 해야 할 것은 환자가 통증 없는 최대 관절운동이 가능한가 이고 대부분은 어느 정도 통증 없는 운동이 가능하다. 이 단계의 환자들은 견관절 높이까지의 능동 운동은 가능해야 한다.

4단계는 16주에 시작해서 술 후 6 개월의 기간이다. 이 시기에 환자는 머리 위 활동은 조심스럽고 신중하게 해야 하고, 물건을 드는 등의 활동은 가능하면 부하가 덜 걸리도록 몸 가까이에서(팔꿈치가 어깨 아래에 있도록) 시행하도록 해야 한다. 회전근개에 과부하가 걸리지 않도록 환자 교육을 다시 시행한다.

4. 수술 방법에 따른 치료 지침

Neer 는 관혈적 회전근개 봉합술 후의 재활 치료 지침을 제안하였다. 수술 직후부터 술후 48시간까지 수동적 연속 운동을 지속하고 이후 수동적 거상 및 외회전을 시작하며 3개월이 지난 후 근력 강화 운동과 후방 관절낭 스트레칭을 시작하는 것이 주된 내용이다^{18,19)}.

최소 침습 관혈적 봉합술(mini-open surgery) 후에는 45도 외전 보조기를 착용하고 24시간 이내에 수동적 전방 거상,

수동적 외회전, 원형 Codman 운동, 도르래를 이용한 전방 거상 운동, 보조 외회전 운동(assisted external rotation)을 순차적으로 시작한다.

Snyder는 관절경하 회전근개 봉합술 후의 재활 치료 지침을 제안하였다^{22,23}. 술후 중립 회전 외전 보조기를 5~6주간 착용시킨다. 견갑골의 거상, 후퇴 운동을 수술 당일부터 시작하며 1주째부터는 진자 운동을 시행한다. 견갑하근과 후방의 회전근개가 손상 받지 않았다면 중립 회전 상태에서 내전, 외전 운동을 추가한다. 3~4주째에는 수동적 가동운동을 시작하고 6주째 물리치료사의 도움이나 도르래를 이용한 보조적 능동 전방거상 운동을 시행한다. 회전근개나 견갑골에 저항성 운동을 추가한다. 3개월 째 일상적 활동에 복귀하게 되는데, 힘든 일이나 스포츠 활동은 삼가야 한다.

Snyder는 광범위 파열의 관절경하 봉합술 후 견관절 외전 보조기는 착용하지 않고 수동적 외전을 5~6주부터 시작하고 능동적 운동을 7~8주에 시행하는 재활 치료 지침을 시행하였다^{22,23}.

Burkart는 술 후 6주간은 외전 보조기로 고정하고 수동적 외회전 운동만 허용한 후 6주 이후부터 머리 위 활동을 허용하였으며 10주째부터 저항성 운동을 시작하였다^{3,4}.

5. 저자의 치료 지침

본 저자는 관절경하 회전근개 봉합술 후의 재활 프로그램을 소파열/중파열과 대파열/광범위 파열 두 가지로 구분하여 시행하고 있다.

중파열 이하의 작은 파열에서는 술후 4주 동안을 1단계 재활을 진행한다. 수술 직후부터 외전 보조기를 이용해서 고정하고 다음 날부터 진자 운동 및 도르래를 이용한 보조적 수동 전방 거상 운동을 시행한다. 1주 후부터는 보조적 능동 전방 거상운동 및 신전운동과 능동적 견갑골 운동을 시작한다. 3주째에는 외전 상태에서 보조적 능동 외회전 운동을 시행한다.

4주에서 6주 사이에는 2단계 재활로서 모든 방향의 스트레칭을 허용하고 내회전과 교차 체간 외전(Cross body abduction) 운동을 시행한다.

6주에서 12주까지는 1단계 강화 운동(Phase I strengthening)을 시행하고 저항성 견갑골 강화 운동과 회전근개와 삼각근에 대한 도수 저항성 운동을 시행한다. 12주에서 6개월 사이의 기간에 점차 스포츠 활동과 직업 활동에 복귀하도록 한다.

대파열/대량 파열에서는 1단계 재활을 6주간 시행한다. 수술 직후부터 외전 보조기로 고정하고 다음 날부터 진자 운동을 시작한다. 일주일 후부터 수동적 전방 거상 운동, 수동적 외회전 운동 및 능동적 견갑골 운동 시작한다. 6주 이후 2단계 재활에는 모든 방향의 스트레칭을 허용하고 내회전, 교차 체간 외전 및 신전 운동을 시행한다. 회전근개의 등척성, 1단계 강화 운동과 능동적 견갑골 운동도 시행한다.

3단계는 12주에서 16주 사이의 기간으로 2단계 강화 운동, 저항성 견갑골 강화 운동, 회전근개와 삼각근에 대한 도수 저항운동을 하고, 16주 이후는 4단계로서 점차 스포츠 활동과 직업 활동에 복귀하도록 한다.

요 약

회전근개 봉합 수술 후 재활치료는 중요한 치료의 일부분으로서 견관절의 해부학과 생역학의 특성들을 이해한 후 개인의 특성 및 상태를 고려하여 개별화 해야 한다. 재활 치료는 1 단계, 2 단계 스트레칭 및 강화 운동 순으로 진행하면서 철저한 감시 및 피드백(feedback) 기전을 통해 잘못된 점들을 지속적으로 교정해야 한다.

REFERENCES

- 1) **Bigliani LU, Morrison DS and April EW:** The morphology of the acromion and rotator cuff impingement. *Orthop Trans*, 10:228, 1986.
- 2) **Buess E, Steuber KU and Waibl B:** Open versus arthroscopic rotator cuff repair: A comparative view of 96 cases. *Arthroscopy*, 21:597-604, 2005.
- 3) **Burkhart SS:** Reconciling the paradox of rotator cuff repair versus debridement: A unified biomechanical rationale for the treatment of rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 10:4-19, 1994.
- 4) **Burkhart SS, Lo IKY:** Arthroscopic rotator cuff repair. *J Am Acad Orthop Surg*, 14:333-346, 2006.
- 5) **Cole BJ, ElAttrache NS and Anbari A:** Arthroscopic rotator cuff repairs: An anatomic and biomechanical rationale for different suture-anchor repair configurations. *Arthroscopy*, 23:662-669, 2007.
- 6) **Curtis AS, Burbank KM, Tierney JJ, Scheller AD and Curran AR:** The insertional footprint of the rotator cuff: An anatomic study. *Arthroscopy*, 22:603-609, 2006.
- 7) **Fealy S, Rodeo SA, MacGillivray JD, Nixon AJ, Adler RS and Warren RF:** Biomechanical evaluation of the relation between number of suture anchors and strength of the bone-tendon interface in a goat rotator cuff model. *Arthroscopy*, 22:595-602, 2006.
- 8) **Fukuda H, Hamada K, Yamanaka K:** Pathology and pathogenesis of bursal-side rotator cuff tears viewed from en bloc histologic sections. *Clin Orthop*, 254:75-80, 1990
- 9) **Galatz LM, Ball CM, Teeley SA, Middleton WD and 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.
- 10) **Gerber C, Schneeberger AG, Beck M and Schlegel U:** Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, 76:371-380, 1994.

- 11) **Ide J, Maeda S and Takagi K:** A comparison of arthroscopic and open rotator cuff repair. *Arthroscopy*, 21:1090-1098, 2005.
- 12) **Iannotti JP et al:** Postoperative assessment of shoulder function: prospective study of full-thickness rotator cuff tears. *J shoulder elbow surg*, 5:449-457,1995.
- 13) **Iannotti JP and Williams GR:** Shoulder Rehabilitation. In: Disorders of the shoulder: diagnosis and management. 1st ed. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins 979-1007, 1999.
- 14) **Itoi E, Berglund LJ and Grabowski JJ:** Tensile properties of the supraspinatus tendon. *J Orthop Res*, 13:578-584, 1995.
- 15) **Kang L, Henn RF, Tashjian RZ and Green A:** Early outcome of arthroscopic rotator cuff repair: A matched comparison with mini-open rotator cuff repair. *Arthroscopy*, 23:573-582, 1997.
- 16) **Meier SW, Meier JD:** The effect of double-row fixation on initial repair strength in rotator cuff repair: A biomechanical study. *Arthroscopy*, 22:1168-1173, 2006.
- 17) **Nakajima T, Rokuuma N, Hamada K, Tmatsu T and Fukuda H:** Histologic and biomechanical characteristics of the supraspinatus tendon: reference to rotator cuff tearing. *J Should Elbow Surg*, 3:79-87, 1994.
- 18) **Neer CS II:** Cuff tears, biceps lesions, and impingement. In: *Shoulder Reconstruction*. Philadelphia, WB Saunders, 41-142, 1990.
- 19) **Neer CS II, Flatow EL and Lech O:** Tears of the rotator cuff: Long-term results of anterior acromioplasty and repair. *Orthop Trans* 12:735, 1988.
- 20) **Ogilvie-Harris DJ and Wiley AM:** Arthroscopic surgery of the shoulder: A general appraisal. *J Bone Joint Surg*, 68(B):201-207, 1986.
- 21) **Ruotolo C, Fow JE and Nottage WM.** The supraspinatus footprint: An anatomic study of the supraspinatus insertion. *Arthroscopy*, 20:246-249,2004.
- 22) **Snyder SJ:** Evaluation and treatment of the rotator cuff. *Orthop Clin North Am*, Jan;24(1):173-192, 1993.
- 23) **Snyder SJ, Pachelli AF, Del Pizzo W, et al:** Partial thickness rotator cuff tears. Results of arthroscopic treatment. *Arthroscopy*, 7:1-7, 1991.
- 24) **Soslowky LJ, An CH, DeBano CM, et al:** The coracoacromial ligament: In situ load and viscoelastic properties in rotator cuff disease. *Clin Orthop* 330:40-44, 1996.
- 25) **Tashjian RZ, Levanthal E, Spenciner DB, Green A, Fleming BC:** Initial fixation strength of massive rotator cuff tears: In vitro comparison of single-row suture anchor and transosseous tunnel constructs. *Arthroscopy*, 23:710-716, 2007.

초 록

최근 회전근개 질환을 수술적으로 치료하는 경우가 점점 많아지고 있다. 회전근개 파열의 술후 재활 치료는 진단, 수술 만큼이나 중요하며 성공적인 치료 결과에 결정적 영향을 미친다. 또한 적절한 재활 치료를 위해서는 견관절의 해부학적, 생역학적 이해를 필요로 한다. 술후 재활은 추가 손상을 방지하고, 염증을 줄이며, 교원질의 회복을 도모하고 약해진 근육을 강화시키며 유착, 구축 등에 의해 감소된 관절 운동을 회복하고, 쉽게 피로한 근육의 지구력을 기르면서 봉합 부위와 삼각근을 보호해야 한다. 이러한 치료 지침은 환자의 조건에 따라서 개별화 되어야만 할 것이다.

색인 단어: 회전근개, 봉합술, 재활