



저작자표시-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

김 범 수 교수지도

석사학위 청구논문

운동재활프로그램이 회전근개 파열에
따른 관절경 수술 후 근기능 회복에
미치는 영향

2011

성신여자대학교 대학원

체육학과

안 성 은

운동재활프로그램이 회전근개 파열에
따른 관절경 수술 후 근기능 회복에
미치는 영향

김 범 수 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2011년 05월

성신여자대학교 대학원

체육학과

안 성 은

인 준 서

안성은의 석사학위 논문으로 인준함.

심사위원 _____ (印)

심사위원 _____ (印)

심사위원 _____ (印)

성신여자대학교 대학원

논문개요

이 연구는 회전근 개 파열 봉합 수술 후 운동재활프로그램 참여에 따른 환측 어깨의 효과적인 근기능 회복에 미치는 영향을 규명하고자 한다.

2009년부터 2010년까지 자기공명영상법(MRI)상의 회전근 개 파열이 확인되어 관절경 회전근 개 파열 복원 수술을 받은 18명의 환자를 대상으로 비운동군(N=9)과 운동군(N=9)으로 나누었으며, 등속성 측정 기계로 근력 평가를 실시하였다. 운동 전·후의 환측의 견관절에서 각속도 60°/sec, 180°/sec에서의 외회전/내회전 및 굴곡/신전의 최대우력과 총 일량을 측정하였다. 자료처리는 SPSS 12.0 for window 통계 프로그램을 이용하였고, Independent t-test를 적용하였다. 유의수준은 $\alpha < .05$ 로 설정하였다.

집단 간의 환측의 운동재활프로그램 전·후 최대우력과 총 일량의 증가량을 비교해본 결과 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량에 대한 두 집단 간의 차이는 외회전/내회전 및 굴곡/신전에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ($p < .05$). 각속도 180°/sec에서는 외회전/내회전 및 굴곡/신전에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량은 신전을 제외한 외회전/내회전 및 굴곡에서 운동군이 비운동군에 비하여 유의적 차이는 없었지만 높은 증가량을 보였다.

이러한 결과는 수술 후 운동재활프로그램 참여는 총 일량 증가량에는 영향을 미치지 못하지만 최대우력의 근기능 회복에는 긍정적인 영향을 가져오는 것으로 알 수 있다. 최근 수술 후 일상생활로의 빠른 복귀를 위한 재활의 필요성도 강조되지만 수술 전 근력 소실을 최소화하기 위한 재활의 중요성이 대두됨에 따라 향후 연구에서는 수술 전 운동재활프로그램에 적용이 수술 후 근기능 회복에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 보다 체계적이고 종합적으로 분석해야 할 필요성이 있다고 사료된다.

목 차

논문개요

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구 가설	3
4. 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	5
1. 회전근 개(Rotator Cuff)의 해부학적 정의와 기능	5
2. 회전근 개 손상 원인	7
3. 회전근 개 손상 분류	8
4. 회전근 개의 진단	9
5. 회전근 개 관절경 수술법	10
III. 연구 방법	11
1. 연구대상	11
2. 연구방법 및 측정	11
3. 실험절차	14
4. 통계처리	15

IV. 연구 결과	16
1. 집단 간 환측 외회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교	16
2. 집단 간 환측 외회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교	18
3. 집단 간 환측 내회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교	19
4. 집단 간 환측 내회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교	20
5. 집단 간 환측 굴곡 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교	21
6. 집단 간 환측 굴곡 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교	22
7. 집단 간 환측 신전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교	23
8. 집단 간 환측 신전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교	24
V. 논의	25
VI. 결론 및 제언	28

참고문헌

ABSTRACT

표 목 차

표 1. 피험자 신체적 특성	11
표 2. 운동재활프로그램	13
표 3. 집단 간 환측 외회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교	16
표 4. 집단 간 환측 외회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교	18
표 5. 집단 간 환측 내회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교	19
표 6. 집단 간 환측 내회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교	20
표 7. 집단 간 환측 굴곡 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교	21
표 8. 집단 간 환측 굴곡 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교	22
표 9. 집단 간 환측 신전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교	23
표 10. 집단 간 환측 신전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교	24

그림 목 차

그림 1. 실험절차	14
그림 2. 집단 간 환측 외회전 각속도 $60^{\circ}/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량 비교	17
그림 3. 집단 간 환측 외회전 각속도 $180^{\circ}/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량 비교	18
그림 4. 집단 간 환측 내회전 각속도 $60^{\circ}/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량 비교	19
그림 5. 집단 간 환측 내회전 각속도 $180^{\circ}/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량 비교	20
그림 6. 집단 간 환측 굴곡 각속도 $60^{\circ}/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량 비교	21
그림 7. 집단 간 환측 굴곡 각속도 $180^{\circ}/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량 비교	22
그림 8. 집단 간 환측 신전 각속도 $60^{\circ}/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량 비교	23
그림 9. 집단 간 환측 신전 각속도 $180^{\circ}/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량 비교	24

I. 서론

1. 연구의 필요성

회전근 개의 파열은 견갑부의 동통과 일상 활동의 장애를 유발하는 가장 흔한 질환중의 하나이다(Smith & Smith, 2010). 파열로 인하여 생명이 위험할 정도의 상황은 아니나 회전근 개 파열은 상당한 통증과 근육의 약화, 움직임의 제한을 초래 할 수 있다(Abrams, 2007).

회전근 개 파열의 원인은 다인성이며, 많은 회전근 개 파열은 어떤 증상을 제공하지 않고 통증 없이 초래되기도 한다. 또한 근육이나 건의 하나 또는 더 많은 부분 또는 전체의 불연속이 있고, 1년의 기간을 넘어 퇴행 또는 외적인 상해의 결과로 발생할 수 있다. 회전근 개의 상해는 어깨 충돌증후군(Impingment syndrom)과 같은 상해의 진행으로도 발생할 수 있으며, 발생 빈도는 나이 증가에 따른 노화와 관련 있다(Williams et al., 2004). 회전근 개 파열이 발생하면 견관절을 수동 운동시에 견관절 상부에 염발음이 있고, 수동운동은 대부분 정상적이나 능동 운동은 제한된다. 또한 운동통과 누워있을 때 통증이 나타나며 야간통을 보여 수면장애를 일으키고 일상 활동에 지장을 초래한다.

회전근 개 파열의 보존적 치료 방법은 통증의 완화를 위한 진통 소염제 등의 약물요법, 생활양식의 변경, 물리치료 등이 있으며, 이러한 비수술적 치료에도 불구하고 4~6개월 이상 증상이 호전 없이 계속 된다면 수술적 치료를 고려한다(Wirth et al., 1997). 수술적 치료는 관절경을 이용하여 봉합해주는 관절경 봉합술이 선호되고 있는데 이 관절경 봉합술의 장점은 삼각근 손상이 거의 없고 수술 상흔 및 수술 후 통증이 적어 재활 및 기능 회복이 빠르며 환자의 만족도에서도 우수한 결과를 보여주고 있다(조남수,

2009). 견관절 수술은 수술 후 빠른 석회화의 진행으로 관절이 쉽게 굳는 특성이 있어 운동범위의 빠른 회복이 중요하고 운동범위 회복이 이루어지지 않으면 견관절의 강직 및 심한 통증 등 이차적인 합병증이 발생할 수 있어 퇴원 후 시기에 맞는 적절한 운동이 요구된다(김용권, 진영수, 2003; 엄동환, 2004; 김재화, 2008).

견관절의 병적 상태의 치료에는 다양한 치료 요법들과 함께 견관절을 구성하는 여러 가지 근육들의 근력 강화가 필수적이다(Braddom, 2000). 회전근 개 전층파열에 의한 어깨 근력의 감소는 극상근 단독 손상에서 외전운동 근력의 19-33%, 외회전 운동 근력의 22-33%가 저하된다고 하였고(Itoi et al., 1997), 회전근 개 파열 환자는 견관절의 근력이 저하되는 양상을 보이며, 어깨 기능이 회복되기 위해서는 근력의 회복이 중요하다(Kibler et al., 2006).

회전근 개 봉합술 후 환자의 팔은 외전 보조기를 이용하여 6주간 고정하며, 수동적/능동적 운동을 시행함으로써 어깨 근육 강화운동을 한다. 저항성 운동은 근육이 힘을 발생시키는 것에 반하는 저항을 점진적으로 증가시키는 것으로 저항성 운동을 수행할 경우 근 비대를 유발 할 수 있으며,

노화나 손상 혹은 질병에 의한 근육이나 결체조직의 생리적 변화에서 이를 지연시키거나 회복시키는데 좋은 효과를 줄 수 있다(김중훈 등, 2005). 또한 대부분의 3~6개월의 저항성 훈련 프로그램은 훈련 강도에 따라 근력을 40~150%까지 증가시킬 수 있다(Latham et al., 2004). 따라서 환자 개인에 따라 운동의 강도 및 빈도를 결정하여 어깨 관절 기능 회복과 근력 강화를 위해 6개월 이상의 재활 운동이 필요하며, 수술 후 3개월에는 일상적인 활동 및 가벼운 운동 복귀를 허용한다.

김성수 등(2003)은 견관절 손상 야구투수들의 12주간 재활운동 후 주관적 통증정도와 등속성 근기능의 변화에서 통증감소와 근기능 회복에 효과가 있다고 보고하였으며, 최근까지도 상해 후 재활운동을 통한 근기능 회복에 대

한 많은 연구가 되어 지고 있다. 회전근 개 봉합술 후에도 효과적인 운동을 한다면 상해 전 근력과 비슷한 근력을 얻을 수 있으며, 상해로 인한 근기능의 약화를 억제하고 근기능을 향상시키는 것은 현대 사회에서 건강 문제뿐만 아니라 개인의 삶의 질 향상에 있어서 매우 중요한 문제일 것이다.

따라서 수술 후 운동재활프로그램 적용으로 회전근 개 근기능 회복이 중요하다고 판단하여 회전근 개 파열로 인해 관절경 복원술을 받은 환자들을 대상으로 등속성 근력 측정 기계를 이용하여 최대우력과 총 일량을 측정하여 운동재활프로그램 적용에 따라 근기능 회복에 어떠한 영향을 미치며, 일상생활 복귀 후 근력 유지 지속에 대한 연구를 하고자 한다.

2. 연구의 목적

이 연구는 회전근 개 파열 봉합 수술 후 운동재활프로그램 참여에 따라 환측의 어깨 외회전/내회전과 굴곡/신전의 최대우력과 총 일량 전·후 증가량을 비교하여 효과적인 근기능 회복에 미치는 영향을 규명하고자 한다.

3. 연구 가설

이 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하고 이를 검증하고자 한다.

- 1) 집단 간 환측 외회전 각속도 $60^{\circ}/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량에 차이가 있을 것이다.

- 2) 집단 간 환측 외회전 각속도 $180^\circ/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량에 차이가 있을 것이다.
- 3) 집단 간 환측 내회전 각속도 $60^\circ/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량에 차이가 있을 것이다.
- 4) 집단 간 환측 내회전 각속도 $180^\circ/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량에 차이가 있을 것이다.
- 5) 집단 간 환측 굴곡 각속도 $60^\circ/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량에 차이가 있을 것이다.
- 6) 집단 간 환측 굴곡 각속도 $180^\circ/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량에 차이가 있을 것이다.

4. 연구의 제한점

- 1) 피험자의 생리적, 심리적, 환경적 요인은 동일하게 통제하지 못하였다.
- 2) 각 집단 피험자의 자율적 활동은 통제하지 못하였다.
- 3) 개인의 수술 회복에 따라 운동재활프로그램(기간, 강도)에 차이를 두었다.

II. 이론적 배경

1. 회전근 개(Rotator Cuff)의 해부학적 정의와 기능

1) 회전근 개 골격

골격은 형태와 지지를 제공하는 생체조직이다. 어깨(Shoulder)에서 뼈는 관절(Glenoid), 견봉(Acromion)과 오혜돌기(Coracoid process)를 특징으로 갖는 쇄골(Clavicle), 상완골(Humerus), 견갑골(Scapula)이 있다. 이 3개의 뼈는 구-와 관절(Ball-and-socket joint)을 형성하고 관절와 상완관절(Gleno-humeral joint)은 세 개의 다른 면을 포함하여 큰 관절 가동범위를 갖는다. 이 관절에서 조직상의 인대, 근육, 건은 그 위치 안에서 뼈의 지지를 돕는다. 인대와 관절은 두 개의 인접한 뼈 사이에 연결되어 있다. 이러한 관절은 관절와 상완관절, 견봉쇄골관절(Acromio-clavicular joint), 흉쇄골관절(Sterno-Clavicular joint)이 있다.

2) 회전근 개 근육

어깨의 안정성 자세를 유지하고 담당하는 회전근 개의 중요한 근육군은 극상근(Supraspinatus), 견갑하근(Subscapularis), 극하근(Infraspinatus), 소원근(Teres minor)이다. 이 4개의 근육은 견갑골에서 기시하고, 관절와 상완관절을 교차하여 상완골 대결절(Greater tuberosity) 위에 정지한다. 회전근 개는 내측의 관절 낭과 밀착하여 있으며, 극상근 건과 견갑하근 건 사이의 회전간격과 액와 와 부위를 제외한 전 부위에서 상완골두(Humeralhead)를 감싼다. 회전근 개는 관절와 상완관절을 안정되고, 상완골을 바깥쪽으로 회전시키는 중요한 역할을 한다. 회전근 개 상완골두 중앙은 관절와강(Glenoid cavity)에서 수동적인 영향을 미치고, 더 중요하게 활동적인 다방면에서 영향을 미친다. 다른 뜻으로 팔 거상의 시작은 삼각근 수축에 의해 초래되는데 회전근 개는 삼

각근에 의한 상완골두의 상부 이동을 막아 견봉하 충돌현상(Subacromial impingement)을 예방한다. 극하근과 소원근의 두 회전근 개 근육은 안전하게 팔의 외회전을 하는 근육이다(Favard et al., 2007).

3) 회전근 개의 건

이 근육들의 4개의 건은 회전근 개 건으로 부터 모인다. 관절 피막을 따른 회전근 개 건의 정지는 상완 결절에서 정지하기 전에 합류하여 오혜상완 인대(Coracohumeral ligament)와 관절와상완 인대(Glenohumeral ligament)의 복합체가 된다. 대결절에서 회전근 개의 정지 용적은 종종 접지면에 따라 관련된다. 이두근 고랑의 입구에서 이두 건을 둘러싼 덮개처럼 극상근 건과 견갑하근 건이 만나는 동안 극하근과 소원근은 그들의 근건 접합 가까이에 혼선된다. 현미경적으로 회전근 개는 다섯 개의 층으로 구성되어 있으며 오구상완 인대 및 관절 낭에 의하여 보강된다(Matava et al., 2005).

극상근과 극하근 건의 정지 용적은 다음과 같이 묘사되어진다.

- 1층 : 큰 소동맥을 포함하고 오구상완 인대로부터 섬유로 이루어진다. 이 층에서는 1mm 두께와 근복의 긴 축에서 사선으로 이어진 섬유를 포함한다.
- 2층 : 회전근 개 건의 주된 부분은 3~5mm 두께이고, 밀접하게 묶인 평행한 건 섬유 그룹은 상완골에서 정지하여 근복으로부터 직선으로 뻗는 것처럼 보인다.
- 3층 : 약 3mm 두께이고 2층보다 적은 균일한 방향과 함께 콜라겐의 작은 묶음을 포함한다. 회전근 개 건 정지의 혼선에서 기여하는 서로 맞물리는 네트워크로부터 다른 하나에서 45도 각도에서 움직이는 층 범위 내에 섬유다.
- 4층 : 연결 조직과 극상근의 대부분 전방 가장자리에서 오구상완인대와 함께 병합하는 콜라겐 밴드 두께와 헐거운 연결조직을 포함한다.
- 5층 : 2mm 두께와 상완골에서 관절와순으로부터 연장된 쉼인 콜라겐의 면을 포함하고 어깨 캡슐을 재연한다.

이 층은 각 층의 다른 섬유 특징을 형태로 주어질 수 있는 파열의 여러 가지 타입에서 일견을 회전근 개 건의 해부학적 구조를 제공한다.

2. 회전근 개 손상 원인

정형외과 건관절 질환 중 흔히 접하게 되는 건관절 회전근 개 파열의 원인으로서는 퇴행성 변화, 견갑골의 견봉과 쇄골 관절에 형성된 골극 사이의 기계적인 충돌, 국소적인 혈액 순환의 감소, 해당 건관절의 과도한 사용이나 탈구(dislocation), 아탈구(subluxation)를 포함한 외상 등이 제시되고 있다.

이와 같은 회전근 개 파열 중 극상근 건의 파열이 가장 흔하고 또한 타 회전근 개 즉, 견갑하근과 극하근의 파열이 동반되어도 대개의 경우 그 파열은 극상근 건으로부터 시작되는 것은 주지의 사실이나 그 정확한 기계적, 병리적 기전은 여러 저자들의 연구와 가설에도 불구하고 분명하게 밝혀지지 않고 있다(우제호, 2004).

이러한 상태에서 대부분 일치하는 해부학적 요인의 하나는 견봉의 형태상의 특징이다. 견봉의 갈고리모양, 만곡, 측면 경사는 회전근 개와 강력하게 연관되고, 견에서 정지 마찰의 손상에 의한 원인이 기여 할 수 있다. 이와 같은 견봉 형태의 발전은 유전적으로 물려받거나 다른 요인으로부터 얻을 수 있다. 이러한 요인과 함께 나이만이 만곡 또는 갈고리모양 견봉에서 평평함으로부터 진행에서 실제적으로 상관관계를 갖는다(Nho et al., 2008).

회전근 개 파열의 병인은 다인성이며, 많은 회전근 개 파열은 어떤 증상을 제공하지 않고 통증 없이 초래되기도 한다. 또한 근육이나 건의 하나 또는 더 많은 부분 또는 전체의 불연속이 있고, 1년의 기간을 넘어 퇴행 또는 외적인 상해의 결과로 발생할 수 있다. 회전근 개의 상해는 어깨충돌증후군(Impingement syndrome)과 같은 상해의 진행으로도 발생할 수 있으며, 발

생 빈도는 나이가 증가함과 관련 있다(Williams et al., 2004).

이와 같이 대부분 빈번하게 일어나는 회전근 개 손상의 발생은 나이와 관련된 퇴행성과 빈번한 스포츠 상해 또는 외상에 의한 것이다.

3. 회전근 개 손상 분류

근-건 상해는 3단계로 분류되어진다. 1단계는 근 이완 상해로 후유증 없이 회복 될 수 있다. 2단계는 건의 수축 없이 부분적으로 파열된 상태이고, 3단계는 근-건 이행부에서의 완벽한 파열이다. 상해시기에 따라 만성과 급성으로 분류되고 건의 상해의 깊이에 따라 전층 파열과 부분 파열이 있고(Zarins & Ciullo, 1983), Wolf et al.(2007)에 의한 깊이(grade1, < 3mm deep; grade2, 3-6mm deep; grade3, > 6mm deep)에 따라 묘사된다.

전층 파열은 post에 의해 묘사되는 것처럼 제곱센티미터(cm^2)로 나타내고, 전층 파열은 뼈로부터 건의 완벽한 분리이다. 그 크기에 따라 회전근 개 전층 파열은 DeOrion과 Cofield(1984)의 분류에 의해 1cm 미만은 소형크기(small), 1cm~3cm 사이는 중형크기(medium), 3cm~5cm 사이를 대형 크기(large), 5cm이상은 광범위형(massive)크기로 구분 할 수 있다(DeOrion & Cofield, 1984).

어깨 통증은 가변성이고 파열의 크기에 항상 부합하지 않는다. 건은 수술적 목적 분류를 위해 정확한 수술 전략을 정의하기위한 순서에서 필요하다.

Neer는 3단계로 회전근 개 질환의 개념을 보고했다. 1단계는 점액낭과 건의 출혈과 부종을 포함하여 25세보다 더 어린 연령에서 발생하고, 2단계는 25세에서 40세에서 회전근 개의 섬유증과 염증을 포함한다. 3단계는 40세보다 나이든 연령층에서 발생하고 회전근 개의 파열을 포함한다(Wolf et al. 2007).

파열은 또한 때때로 외적인 상해 발생에 기초하여 급성, 아급성, 만성처럼

분류된다. 급성 경향은 갑작스러운 결과와 강력한 움직임에서 발생한다. 이는 강력한 던지기 동작이나 갑작스런 추력으로 만들어진다. 아급성은 급성과 비슷한 상태에서 발생하지만 그것의 경향은 위에 설명된 어깨 해부학적 5개의 층에 하나에서 발생한다. 오랜 기간이 지난 만성적 발전은 보통 건가까이에서 발생하거나 이는 일반적으로 어깨충돌증후군과 함께 연관된다.

4. 회전근 개의 진단

진단은 환자의 세부 이력과 신체의 평가에 기초된다. 이전에 참여한 활동의 묘사와 경험된 급성과 만성 증상을 포함한다. 어깨의 신체검사는 조직적인 접근 구성요소 정밀검사, 촉진, 가동범위, 근력 검사, 신경 검사와 함께 다룬다(Clarnette & Miniaci, 1998).

보통 의학적 연구는 회전근 개 파열 진단에서 X-ray, MRI, 이중조영술, 초음파와 테크닉을 포함하여 사용한다. 정상적인 회전근 개 파열은 보통 X-ray에서 발견되지 않지만 파열에서 결과와 회전근 개 건을 위축시킬 수 있는 골극을 포착할 수 있다. 나아가, 골극이 존재한다면, 그것은 심각한 만성 회전근 개 질병을 암시한다. 건에서 파열의 위치와 크기를 검사할 수 있는 효과적이고 일반적인 진단 도구는 자기공명영상(MRI : magnetic resonance imaging)이다. 나아가 자기공명영상은 논리적인 정확도와 함께 완전한 회전근 개 파열의 제외 또는 발견을 가능하게하고, 어깨 관절의 병리 이상의 진단에서 또한 알맞다(Gückel & Nidecker, 1997).

이와 같이 자기공명영상은 비록 회전근 개 건염과 경미한 부분 파열의 감별이 어려운 단점은 있으나 일반적으로 전층 파열에 대한 진단에서 높은 민감도와 특이도를 보인다.

5. 회전근 개 관절경 수술법

여러 가지 수술법이 존재하지만, 근래에 점차 선호되고 있는 관절경적 회전근 개 복원술은 삼각근에 손상을 주지 않고 관절 내 병변의 발견과 처치가 가능하며 수술 후 통증이 적으며 작은 절개로 수술이 가능한 등의 여러 가지 장점을 갖는 방법이다. 과거에 대형 이상의 파열과 골질이 불량한 경우 등에서는 적용이 어려운 것으로 알려 졌었으나, 수술 기법의 발전, 사용에 편리한 기구와 이탈강도가 큰 봉합 anchor의 개발 등으로 사용이 확산되는 추세이며 현재 일부에서는 개방적 복원술과 관절경적 복원술의 적응증에 차이가 없는 것으로 주장하기도 한다. 그러나 최근 몇몇 연구에서는 대형 이상의 파열에서는 개방적 복원술에 비하여 월등히 높은 재파열의 발생이 보고된다. 따라서 대형 또는 광범위 파열에서의 관절경적 복원술은 재파열 빈도가 높을 것을 감안하여 통증의 완화가 수술의 주목적인 경우에 한정하여 시행하는 것이 좋다는 의견도 있다.

III. 연구 방법

1. 연구대상

이 연구의 대상은 2009년부터 2010년까지 자기공명영상법(MRI)상의 회전근개 파열이 확인되어 관절경 회전근개 파열 복원 수술을 받은 18명의 환자를 대상으로 하였다. 운동재활프로그램을 적용시키지 않은 비운동군(N=9)과 운동재활프로그램을 적용시킨 운동군(N=9)으로 나누었다.

피험자의 신체적 특성은 <표 1>과 같이 나타나며, 파열의 크기는 소형 파열부터 대형 파열까지 다양하였고, 성별은 비운동군과 운동군 모두 남성 5명, 여성 4명이다.

표 1. 피험자 신체적 특성

(Mean±SD)

	Age(yr)	Height(cm)	Weight(kg)
NON-EXE Group	59.4±5.3	161.4±9.9	65.3±16.6
EXE Group	52.9±7.9	164.1±9.6	64.3±7.3

2. 연구방법 및 측정

회전근개의 운동 근력 평가를 위해 등속성 측정 기계인 Biodex 4 program을 사용하였다. 견관절 운동 범위는 굴곡 및 외회전 운동 범위를 각각 각속도 60°/sec, 180°/sec로 지정하여 운동 전·후의 환측의 최대우력(최대근력의 지표)과 총 일량(근지구력의 지표)을 측정하였다. 전방 굴곡검사는

앉은 상태에서 견갑면(Scapula plane)으로 30° 수평 외전한 상태에서 측정하였고, 외회전 검사는 앉은 상태에서 주관절을 90°로 굴곡된 상태를 유지하고 상지를 30° 외전하여 측정하였다.

검사 전 피험자에게 준비운동으로 충분히 관절을 부드럽게 하도록 하였으며, 측정 목적과 원리를 충분히 설명하여 최대 능력을 발휘하도록 하였다. 검사 전 1~2회의 연습을 통하여 검사 시 측정치 오차를 최소화 하였다. 최대우력 측정(60°/sec)은 5회 반복하였고, 30초의 휴식시간 후에 총 일량 측정(180°/sec)은 15회를 반복하였다.

측정 시기는 수술 전 사전 검사를 하였으며, 수술 후 3개월간의 운동재활 프로그램 적용 후 수술한 날짜로부터 12개월 뒤에 사후 검사를 진행하였다.

운동재활프로그램은 12주간 60분씩 주 2~3회를 실시하였고, 아래 <표 2>와 같이 K대학병원 스포츠의학센터 프로토콜을 따랐으며 크게 5단계로 나누었다. 수술 후 운동재활 1단계는 관절 움직임과 통증경감을 목적으로 부종에 의해 발생할 수 있는 염증 예방을 위해 얼음찜질과 관절 가동범위 운동과 함께 스트레칭을 하였다. 2단계는 관절 움직임과 관절가동범위(ROM) 확보를 위해 T-bar와 같은 도구 사용으로 관절가동범위 운동과 함께 상체 안정성운동, 견갑골 안정성운동, 근력을 위한 등척성 운동을 시작한다. 3단계는 관절 안정성과 근력 강화를 위해 세라밴드를 사용한 등장성 근력 운동을 시작한다. 이때 초음파 사용의 목적은 관절과 근육의 이완이다. 4단계는 안정성과 운동조절을 목표로 근력강화에서 저항을 증가시키고, 짐볼 등을 사용하여 신경근(Neuromuscular)과 발란스(Balance)운동에 초점을 맞추었다. 5단계는 운동 시작 3개월 후에 적용되며, 갑작스러운 상해 상황에 노출되었을 때의 운동조절 능력과 기술습득을 목적으로 상해를 예방하기 위한 플라이오메트릭(Plyometric)운동과 기능적 활동을 위한 고유수용성감각(Proprioception)운동과 발란스운동을 하였다. 과열 크기에 따라 능동 관절 운동의 제한에 대한 기간을 두었고(소형과열-4주, 중형과열-6주, 대형과열

-8주, 광범위파열 12주간 금지), 수술 후 일상생활로 복귀가 가능한 시기는 3개월~6개월이며 완벽한 호전 상태가 되기까지는 12개월 이상이 걸린다.

표 2. 운동재활프로그램

RC Tear Exercise protocol		
Phase (Period)	Subject	Exercise Program
Phase 1 (1week)	Joint mobility Pain control	Pendulum Capsular stretching ROM exe. (Pain free) Ice bag
Phase 2 (2~3week)	Joint mobility ROM recovery	ROM exe. (Pain free) Trunk stabilization exe. Scapula stability exe. Isometric exe. arm ergometer, wall walking wheel, pulley ultrasound
Phase 3 (4~6week)	Joint Stable Strength	PROM exe Isometric, isotonic exe. Strengthening exercise arm ergometer, wall walking wheel, pulley ultrasound
Phase 4 (7~12week)	Control stability motor control	Strengthening exercise increase resistance isotonic exe. neuromuscular & balance exe.
Phase 5 (3mo~)	Joint skill motor control prevent of injury	Plyometric exe. Balance & Proprioception exe. -PNF pattern. Functional activity Dumbell strengthening-add weight

3. 실험절차

이 연구는 운동재활프로그램 적용에 따른 관절경 회전근개 파열 봉합 수술을 받은 환자들을 대상으로 수술 전·후의 등속성 측정 기계로 집단 간의 최대우력과 총 일량을 비교분석을 위하여 비운동군 9명, 운동군 9명을 대상으로 선정하였다. 등속성 측정은 수술 전 사전 검사를 하였고 수술 후 운동재활프로그램 적용 후 수술 날짜로부터 12개월이 지난 시점에 사후 검사를 하였다. 본 연구의 실험 설계는 <그림 1>과 같다.

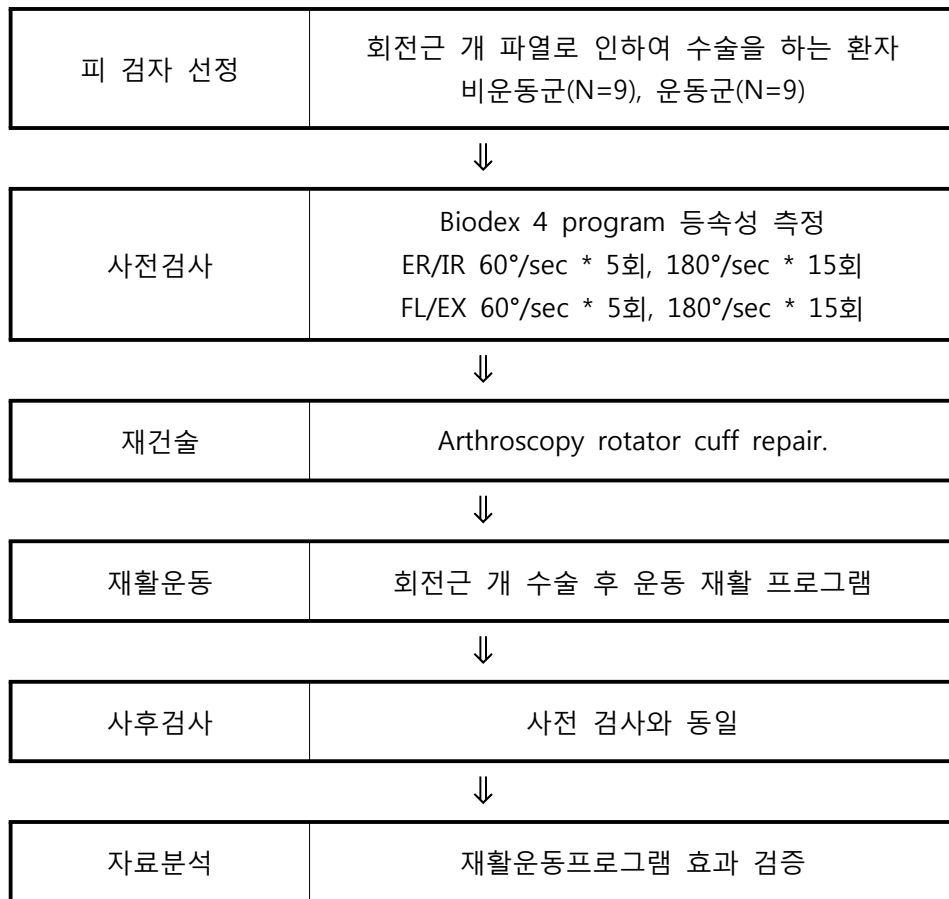


그림 1. 실험절차

4. 통계처리

이 연구의 자료처리 방법은 SPSS 12.0 for window 통계 프로그램을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하고, 각 집단 간의 수술 전·후 근력의 차이를 비교하기 위해 Independent t-test를 적용하였다. 가설에 대한 유의수준은 $\alpha < .05$ 로 설정하였다.

IV. 연구 결과

1. 집단 간 환측 외회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교

먼저, 집단 간의 환측 외회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량에 대한 차이를 알아보기 위해 Independent t-test를 실시한 결과, <표 3>에서 보는 바와 같이 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 환측 외회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량은 운동군(10.67 ± 2.86)이 비운동군($-.46 \pm 2.78$)보다 통계적으로 현저히 높은 결과를 보였다.

표 3. 집단 간 환측 외회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교 (단위: Nm/kg)

	Mean	Std. Error	t	df	Sig.
NON-EXE Group	-.46	2.78	-2.873	16	.011 *
EXE Group	10.67	2.86			

* $p < .05$, ** $p < .01$

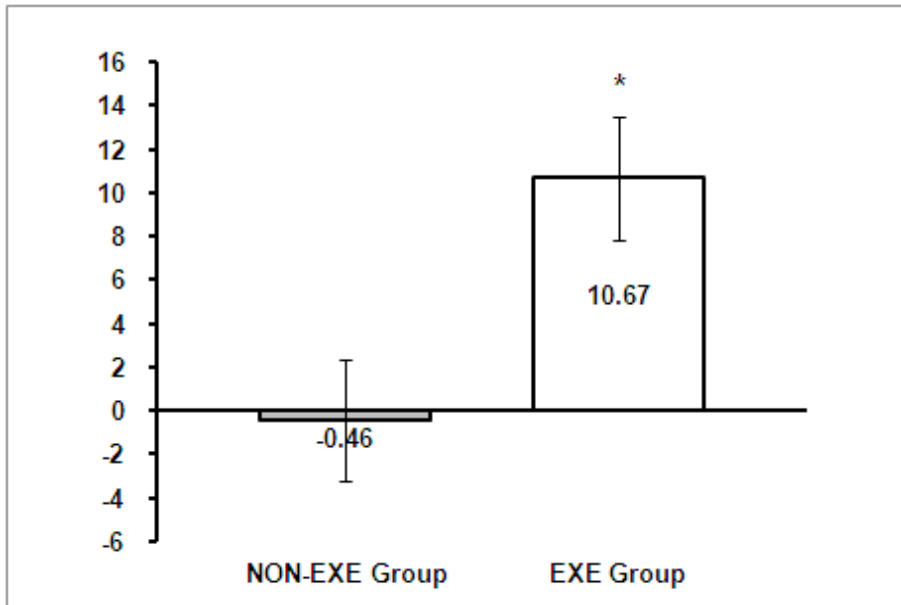


그림 2. 집단 간 환측 외회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량

2. 집단 간 환측 외회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교

집단 간의 환측 외회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량에 대한 차이를 알아보기 위해 Independent t-test를 실시한 결과, <표 4>에서 보는 바와 같이 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 환측 외회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량은 운동군(105.63±33.41)이 비운동군(60.57±36.29)보다 통계적으로 높은 결과를 보였다.

표 4. 집단 간 환측 외회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교 (단위: Nm/kg)

	Mean	Std. Error	t	df	Sig.
NON-EXE Group	60.57	36.29	-.914	16	.374
EXE Group	105.63	33.41			

* $p < .05$, ** $p < .01$

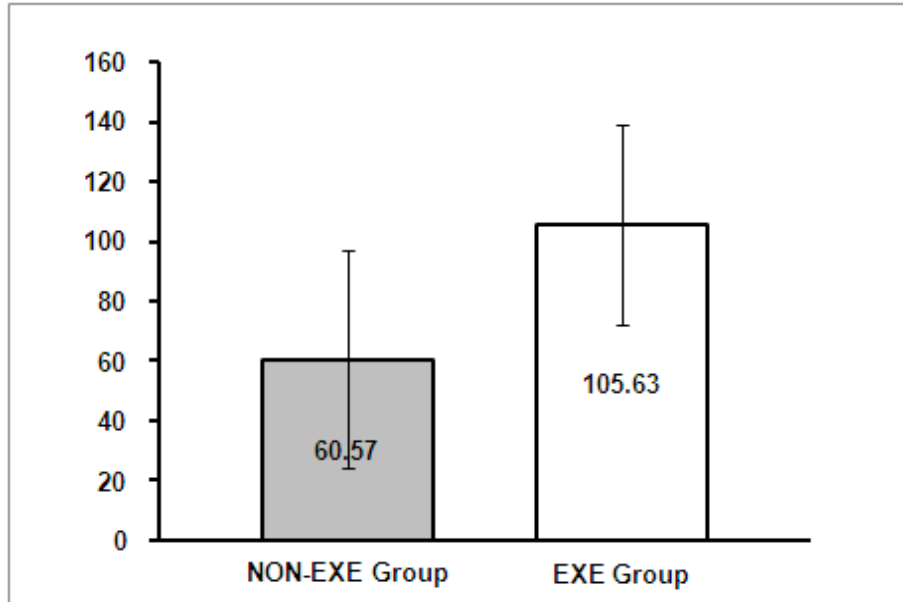


그림 3. 집단 간 환측 외회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교

3. 집단 간 환측 내회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교

집단 간의 환측 내회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량에 대한 차이를 알아보기 위해 Independent t-test를 실시한 결과, <표 5>에서 보는 바와 같이 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 환측 내회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량은 운동군(12.97 ± 3.03)이 비운동군($-.18 \pm 3.43$)보다 통계적으로 현저히 높은 결과를 보였다.

표 5. 집단 간 환측 내회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교 (단위: Nm/kg)

	Mean	Std. Error	t	df	Sig.
NON-EXE Group	-.18	3.43	-2.873	16	.011 *
EXE Group	12.97	3.03			

* $p < .05$, ** $p < .01$

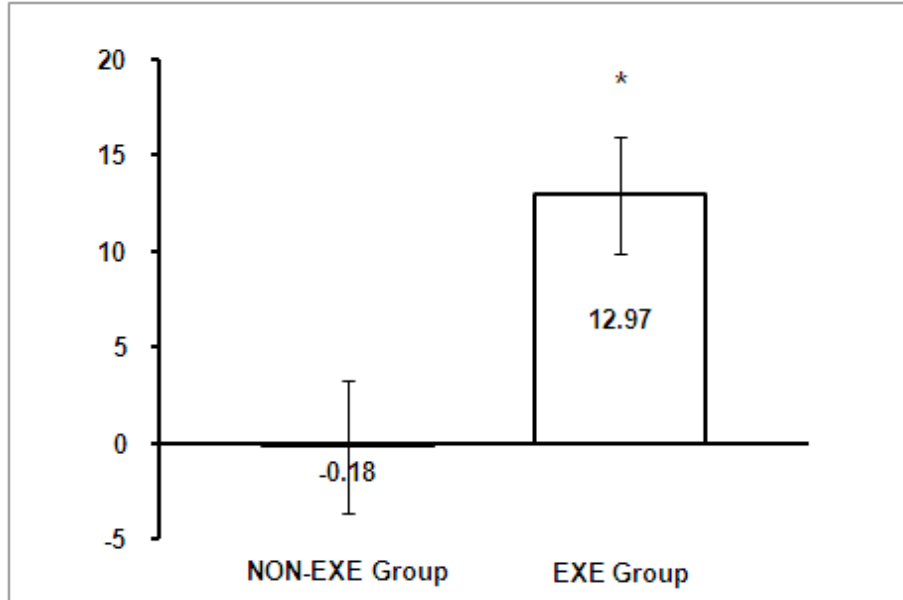


그림 4. 집단 간 환측 내회전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교

4. 집단 간 환측 내회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교

집단 간의 환측 내회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량에 대한 차이를 알아보기 위해 Independent t-test를 실시한 결과, <표 6>에서 보는 바와 같이 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 환측 내회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량은 운동군(244.94±94.47)이 비운동군(81.07±82.18)보다 통계적으로 높은 결과를 보였다.

표 6. 집단 간 환측 내회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교 (단위: Nm/kg)

	Mean	Std. Error	t	df	Sig.
NON-EXE Group	81.07	82.18	-1.309	16	.209
EXE Group	244.94	94.47			

* $p < .05$, ** $p < .01$

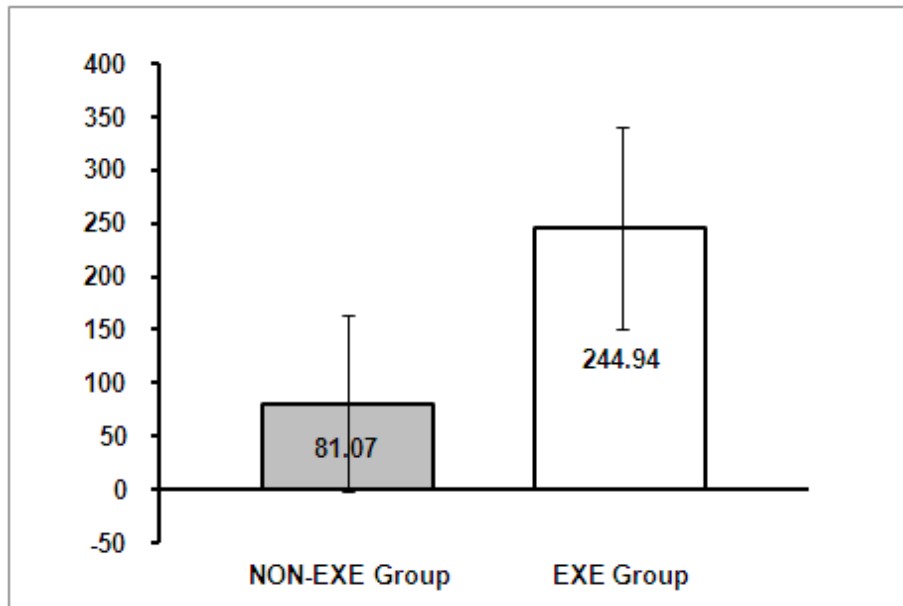


그림 5. 집단 간 환측 내회전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교

5. 집단 간 환측 굴곡 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교

집단 간의 환측 굴곡 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량에 대한 차이를 알아보기 위해 Independent t-test를 실시한 결과, <표 7>에서 보는 바와 같이 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 환측 굴곡 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량은 운동군(23.27±7.64)이 비운동군(3.66±3.67)보다 통계적으로 현저히 높은 결과를 보였다.

표 7. 집단 간 환측 굴곡 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교 (단위: Nm/kg)

	Mean	Std. Error	t	df	Sig.
NON-EXE Group	3.66	3.67	-2.313	16	.034*
EXE Group	23.27	7.64			

* $p < .05$, ** $p < .01$

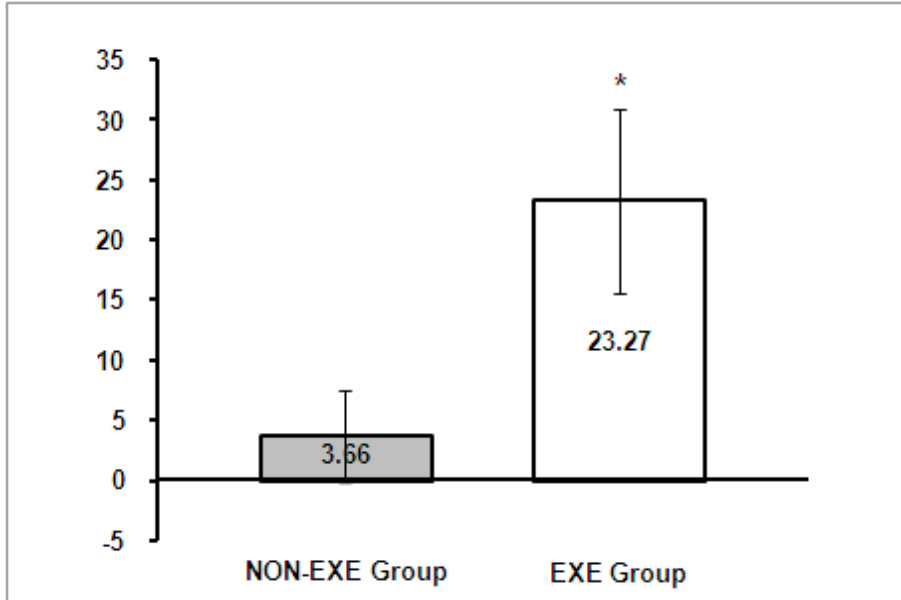


그림 6. 집단 간 환측 굴곡 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량

6. 집단 간 환측 굴곡 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교

집단 간의 환측 굴곡 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량에 대한 차이를 알아보기 위해 Independent t-test를 실시한 결과, <표 8>에서 보는 바와 같이 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 환측 굴곡 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량은 운동군(149.76±104.37)이 비운동군(110.20±41.75)보다 통계적으로 높은 결과를 보였다.

표 8. 집단 간 환측 굴곡 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교 (단위: Nm/kg)

	Mean	Std. Error	t	df	Sig.
NON-EXE Group	110.20	41.75	-.352	16	.730
EXE Group	149.76	104.37			

* $p < .05$, ** $p < .01$

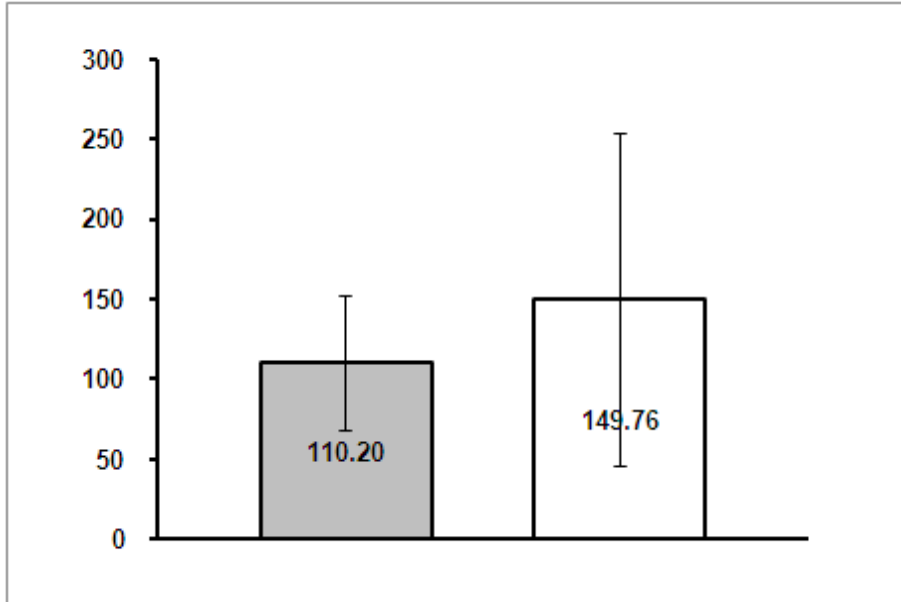


그림 7. 집단 간 환측 굴곡 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교

7. 집단 간 환측 신전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교

집단 간의 환측 신전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량에 대한 차이를 알아보기 위해 Independent t-test를 실시한 결과, <표 9>에서 보는 바와 같이 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 환측 신전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량은 운동군(26.78 ± 7.27)이 비운동군(2.89 ± 6.12)보다 통계적으로 현저히 높은 결과를 보였다.

표 9. 집단 간 환측 신전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교 (단위: Nm/kg)

	Mean	Std. Error	t	df	Sig.
NON-EXE Group	2.89	6.12	-2.508	16	.023*
EXE Group	26.78	7.27			

* $p < .05$, ** $p < .01$

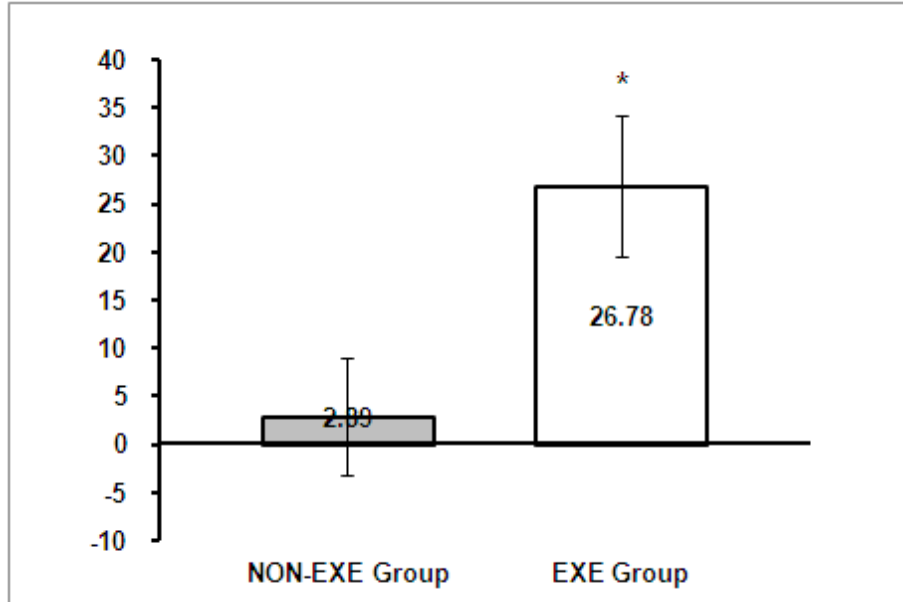


그림 8. 집단 간 환측 신전 각속도 60°/sec의 최대우력 증가량 비교

8. 집단 간 환측 신전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교

집단 간의 환측 신전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량에 대한 차이를 알아보기 위해 Independent t-test를 실시한 결과, <표 10>에서 보는 바와 같이 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 환측 신전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량은 운동군(195.70±109.86)이 비운동군(209.67±104.07)보다 통계적으로 낮은 결과를 보였다.

표 10. 집단 간 환측 신전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교 (단위: Nm/kg)

	Mean	Std. Error	t	df	Sig.
NON-EXE Group	209.67	104.07	.092	16	.928
EXE Group	195.70	109.86			

* $p < .05$, ** $p < .01$

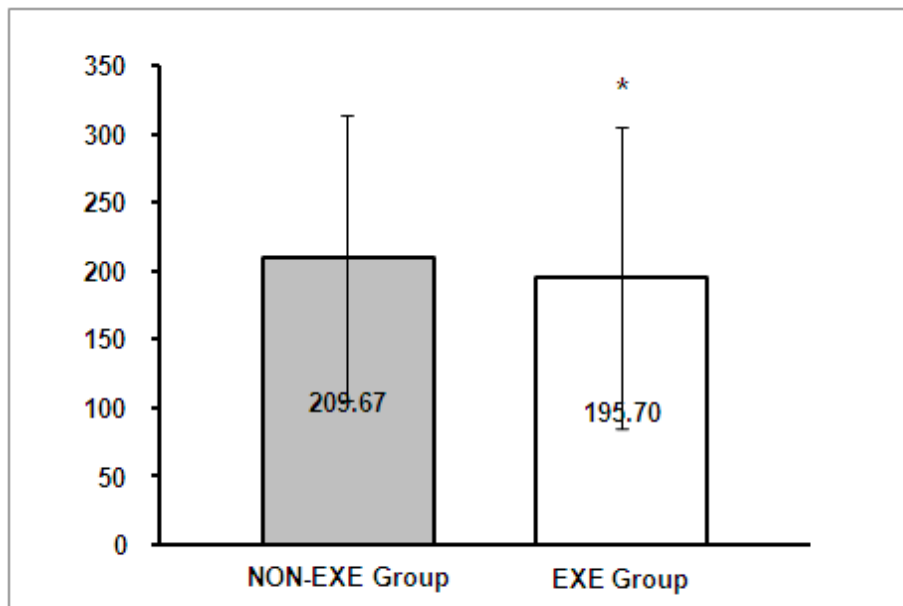


그림 9. 집단 간 환측 신전 각속도 180°/sec의 총 일량 증가량 비교

V. 논의

회전근 개 파열의 수술적 회복은 통증의 감소, 향상된 어깨 기능과 가동 범위로 알 수 있다. 수술 후 재활이 제대로 실행되지 못한다면, 수술 후 어깨에 경직이 남고 완벽한 수술에도 불구하고 통증을 수반할 수 있기 때문에 이에 준해서 운동재활프로그램이 이루어져야 한다.

이 연구의 대상에서 회전근 개 파열은 3개월 이상의 증상이 있는 만성 파열 환자이며, 관절가동범위 확보와 통증 경감 후에 회전근 개 수술을 시행하였다. 수술 후 두 집단 간의 3개월 운동재활프로그램의 적용에 따른 회전근 개 외회전/내회전 및 굴곡/신전의 최대우력 및 총 일량 증가량 차이를 비교하였다.

그 결과 3개월간의 운동재활프로그램을 적용시킨 운동군은 각속도 $60^{\circ}/\text{sec}$ 에서의 외회전/내회전 및 굴곡/신전 최대우력 증가량은 비운동군에 비해 현저히 증가함을 보였지만, 각속도 $180^{\circ}/\text{sec}$ 에서의 외회전/내회전 및 굴곡/신전 총 일량 증가량은 두 집단 간의 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 적용시킨 운동재활프로그램에서 초기 낮은 중량으로 횡수를 많게 하고 시간이 지남에 따라 효과적인 근력 증가를 위해 무게를 증가시키고 횡수를 줄여 근력 회복에 초점을 맞춘 프로그램의 영향으로 생각되며, 반면에 '최대우력과 총 일량 증가량에 차이가 있을 것이다'라는 가설에서 실제로 각속도 $180^{\circ}/\text{sec}$ 에서의 모든 총 일량 증가량은 비운동군과 비교하여 유의한 차이가 보이지 않아 두 집단 간의 근지구력에서 유의한 차이는 없었다. 이는 근력 측정 시기로 인한 문제가 의심된다. 운동재활프로그램 참여와 상관없이 일상생활 복귀 후 일상 활동 적용과 관련하여 운동군과 비교하여 비운동군도 근지구력의 비슷한 회복을 보이며 두 집단 간에 큰 차이를 보이지 않은 것으로 생각된다.

강석원 등(2009)은 등속성 운동 측정기를 이용한 회전근 개 파열 환자의 근력 분석에서 근력 측정 시 굴곡/내회전/외회전에서 최대우력이 저하되어 있었고, 신전/외전/내전에서는 최대우력의 차이를 보이지 않았다고 하였다. 이 연구에서는 회전근 개 파열 복원술 후 운동재활프로그램을 적용 하였을 때 신전을 포함한 굴곡/내회전/외회전에서 유의하게 근력이 증가한 것으로 나타나 선행연구의 결과가 이 연구에 대한 필요성을 뒷받침 한다.

또한 Walker et al.(1987)은 회전근 개 봉합 수술을 받은 40명의 환자를 등속성 근력 측정을 하여 각속도 60°/sec, 180°/sec에서 외전과 외회전, 굴곡을 측정한 결과 각 외전80%, 외회전90%, 굴곡75%로 근력에 증가를 보고하였다. Walmsley & Hartsell(1992)은 24명의 환자를 회전근 개 수술적 치료 후 어깨 주변 복합체 등속성 근력 측정을 통하여 굴곡/신전, 외전/내전, 내회전/외회전 수행 능력을 비교해본 결과 굴곡근과 외회전근에서만 의미 있는 차이를 보였다고 하였으며, Demirors et al.(2010)연구에서도 회전근개 파열 수술에 따른 건 보전과의 상관관계에서 25명의 평균 58.3세의 환자를 대상으로 등속성 근력 측정 결과 근력약화는 오직 신전과 내회전에만 영향을 미친다고 하였으며, 회전근 개의 지방 침윤과 환자의 노화가 의미 있게 근력약화를 증가시킨다고 하였다. 이러한 연구결과들은 이 연구에서 등속성 근력 측정으로 인한 집단 간의 최대우력이 신전과 내회전에서도 유의한 차이를 보인다는 결과와 다르게 나타났다. 이는 위의 선행연구들이 운동재활프로그램을 적용하지 않고 단지 수술적 치료만 시행 한 것으로 회전근 개 파열 수술만으로 상해 후 비교적 현저히 근력 감소를 보이는 외회전과 굴곡에서는 유의한 영향을 미치지만 신전과 내회전에서는 근력에 대한 보전성이 상대적으로 떨어짐을 의미하는 것으로 사료된다.

수술 후 운동프로그램 적용 후 외회전/굴곡 최대우력뿐만 아니라 내회전/신전 최대우력에서도 유의한 근력 증가를 보였다. 이는 운동 시 주동근과 길항근 간의 협응성에 의한 것으로 주동근과 길항근 양측 모두에서 근력이

증가 된 것으로 생각된다. 또한 상체 안정성 운동 및 암 에르고미터와 같은 심혈관계 적응 운동을 포함함에 따라 외회전/굴곡 근력과 함께 내회전/신전 근력도 증가에도 영향을 미친 것으로 생각된다. 또한 암 에르고미터나 자전거 에르고미터를 이용한 지구성 운동을 실시하여 상해를 입지 않은 부위의 근력과 심폐지구력의 감소를 최소화하는 것이 재활 과정을 단축을 위해 필요하다고 생각된다.

이러한 결과와 함께 수술 후 빠른 재활은 건관절 구축을 방지하고 예방하여 운동을 정상으로 유지 할 수 있다. 김장규(2009)의 연구 보고에 의하면 전방십자인대 재건술 후 재활운동 프로그램 참여 시기에 따른 2주와 8주 두 그룹의 슬관절 근 기능의 변화를 비교해본 결과 초기에 참여가 후기 재활운동 참여 그룹보다 유의한 근력 증가를 보였다. 비록 무릎관절에 대하여 보고하였지만, 수술 후 고정기간을 거치고 운동재활프로그램을 적용하였다는 점에서 어깨 관절이라 하더라도 수술 후 운동재활프로그램의 빠른 적용에서 위의 연구와 비슷한 경향을 보일 것이라 사료된다.

또한 Dodson et al.(2010)은 회전근개 질환을 재발하는 결함을 가진 환자는 긴 기간을 지나 증상이 없을 수 있고, 환측에서의 근력의 결손을 예언할 수 있다고 제안하였다. 이는 회전근개 수술 후에 꾸준한 운동재활과 활동이 이루어지지 않는다면 일상생활에서 만족도와는 다르게 환측에서의 근력 결손과 함께 증상없이 회전근개 재파열을 발생 시킬 수도 있다고 사료되어 수술 후 운동재활프로그램의 필요성이 강조된다.

VI. 결론 및 제언

이 연구는 회전근 개 파열 봉합 수술 후 운동재활프로그램 참여에 따라 환측의 어깨 외회전/내회전과 굴곡/신전의 최대우력과 총 일량 전·후 증가량을 비교하여 효과적인 근기능 회복에 미치는 영향을 규명하고자 하였으며, 다음과 같은 결론을 나타내었다.

1) 집단 간의 환측 외회전 각속도 $60^{\circ}/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량에 대한 차이는 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 환측 외회전 각속도 $60^{\circ}/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량은 운동군(10.67 ± 2.86)이 비운동군($-.46 \pm 2.78$)보다 통계적으로 현저히 높은 결과를 보였다.

2) 집단 간의 환측 외회전 각속도 $180^{\circ}/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량에 대한 차이는 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 환측 외회전 각속도 $180^{\circ}/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량은 운동군(105.63 ± 33.41)이 비운동군(60.57 ± 36.29)보다 통계적으로 높은 결과를 보였다.

3) 집단 간의 환측 내회전 각속도 $60^{\circ}/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량에 대한 차이는 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 환측 내회전 각속도 $60^{\circ}/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량은 운동군(12.97 ± 3.03)이 비운동군($-.18 \pm 3.43$)보다 통계적으로 현저히 높은 결과를 보였다.

4) 집단 간의 환측 내회전 각속도 $180^{\circ}/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량에 대한 차이는 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 환측 내회전 각속도 $180^{\circ}/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량은 운동군(244.94 ± 94.47)이 비운동군(81.07 ± 82.18)보다 통계적으로 높은 결과를 보였다.

5) 집단 간의 환측 굴곡 각속도 $60^{\circ}/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량에 대한 차이는 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 환측 굴곡 각속도 60°

/sec의 최대우력 증가량은 운동군(23.27 ± 7.64)이 비운동군(3.66 ± 3.67)보다 통계적으로 현저히 높은 결과를 보였다.

6) 집단 간의 환측 굴곡 각속도 $180^\circ/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량에 대한 차이는 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 환측 굴곡 각속도 $180^\circ/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량은 운동군(149.76 ± 104.37)이 비운동군(110.20 ± 41.75)보다 통계적으로 높은 결과를 보였다.

7) 집단 간의 환측 신전 각속도 $60^\circ/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량에 대한 차이는 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 환측 신전 각속도 $60^\circ/\text{sec}$ 의 최대우력 증가량은 운동군(26.78 ± 7.27)이 비운동군(2.89 ± 6.12)보다 통계적으로 현저히 높은 결과를 보였다.

8) 집단 간의 환측 신전 각속도 $180^\circ/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량에 대한 차이는 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 환측 신전 각속도 $180^\circ/\text{sec}$ 의 총 일량 증가량은 운동군(195.70 ± 109.86)이 비운동군(209.67 ± 104.07)보다 통계적으로 낮은 결과를 보였다.

이상을 종합해 본 결과 회전근개 파열 봉합 수술 후 운동재활프로그램 참여는 환측의 어깨 외회전/내회전과 굴곡/신전의 집단 간의 최대우력 증가량에 대한 차이에는 유의한 차이가 나타났지만, 총 일량 증가량에 대한 차이에는 유의한 영향을 미치지 못하였다. 이는 일상생활 복귀 후에 일생활동에 사용되는 근육군의 영향으로 한 번에 최대의 힘을 발휘해야 하는 근력에서는 운동재활프로그램을 적용한 집단에서 두드러진 향상을 보이지만, 근지구력에서는 유의한 차이가 없는 것으로 판단된다. 그러나 최대우력과 총 일량의 통계적인 전·후 증가량 회복에서는 긍정적인 결과를 가져오는 것으로 나타났다.

최근 수술 후 일상생활로의 빠른 복귀를 위한 재활의 필요성도 강조되지만 수술 전 근력 소실을 최소화하기 위한 재활의 중요성이 대두됨에 따라

향후 연구에서는 수술 전 운동재활프로그램에 참여한 환자군과 참여하지 않은 환자군을 비교하여 수술 전 운동재활프로그램 참여에 따라 수술 후 근기능 회복에 어떠한 변화를 가져오는지 보다 더 체계적이고 종합적으로 분석해야 할 필요성이 있다고 사료된다.

참고문헌

- 강석원, 전아영, 최은희, 이제형, 김도영, 유연식(2009). 등속성 운동 측정기를 이용한 회전근개 파열 환자의 근력 분석. 대한견주관절학회, 2009년도 제17차 학술대회.
- 김성수, 서태범, 김종오, 이희혁, 윤진환, 지용석(2003). 견관절 손상 야구투수들의 재활치료 후 주관절 통증정도와 등속성 근기능의 변화. 운동과학, 12(1), 45-57.
- 김용권, 진영수(2003). 슬관절과 견관절의 초기 재활과정에서 관절운동범위와 스트레칭 그리고 유산소성 운동 프로그램. 대한정형외과스포츠학회지, 2(1), 56-61.
- 김장규(2009). 전방십자인대 재건술 후 재활운동프로그램 참여시기에 따른 슬관절 근 기능의 비교. 국민대학교 스포츠 산업대학원, 석사학위 논문.
- 김재화(2008). 상지 거상을 하는 운동 선수에서 회전근개 및 회전근개간 손상. 대한정형외과스포츠학회지, 7(2), 59-66.
- 김종훈, 고성은, 김종문, 이수영, 이종민, 이인식, 박관용(2005). 견관절 저항운동시 나타나는 심혈관계의 급성기 변화. 대한스포츠학회지, 23(3), 257-262.
- 엄동환(2004). 회전근개 파열 봉합술 후 통증 및 운동범위 회복 양상에 관한 연구. 대구가톨릭대학교 대학원, 석사학위논문.
- 우제호(2004). 회전근개의 상완골 골두 횡로 양상. 울산대학교 석사학위논문.
- 조남수(2009). 주관절의 이학적 검사. 대한견주관절학회 2009년도 제7차 연수 강좌.
- Abrams JS(2007). Arthroscopic techniques for massive rotator cuff repairs. *Tech Shoulder Elbow Surg*, 8(3), 126-134.
- Braddom(2000). *Physical Medicine and Rehabilitation*. Saunders.
- Clarnette RG & Miniaci A(1998). Clinical exam of the shoulder. *Med Sci Sports Exerc*, 30(4), S1-6.

- Demirors H, Circi E, Akgun RC, Tarhan NC, Cetin N, Akpinar S, Tuncay IC(2010). Correlations of isokinetic measurements with tendon healing following open repair of rotator cuff tears. *Int Orthop*, 34(4), 531-536.
- DeOrio JK & Cofield RH(1984). Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair. *J Bone Joint Surg Am*, 66(4), 563-567.
- Dodson CC, Kitay A, Verma NN, Adler RS, Nguyen J, Cordasco FA, Altchek DW(2010). The long-term outcome of recurrent defects after rotator cuff repair. *Am J Sports Med*, 38(1), 35-39.
- Favard L, Bacle G, Berhouet J(2007). Rotator cuff repair. *Joint Bone Spine*, 74(6), 551-557.
- Gückel C & Nidecker A(1997). Diagnosis of tears in rotator-cuff-injuries. *Eur J Radiol*, 25(3), 168-176.
- Itoi E, Minagawa H, Sato T, Sato K, Tabata S(1997). Isokinetic strength after tears of the supraspinatus tendon. *J Bone Joint Surg Br*, 79(1), 77-82.
- Kibler WB, Sciascia A, Dome D(2006). Evaluation of apparent and absolute supraspinatus strength in patients with shoulder injury using the scapular retraction test. *Am J Sports Med*, 34(10), 1643-1647.
- Latham NK, Bennett DA, Stretton CM, Anderson CS(2004). Systematic review of progressive resistance strength training in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 59(1), 48-61.
- Matava MJ, Purcell DB, Rudzki JR(2005). Partial-thickness rotator cuff tears. *Am J Sports Med*, 33(9), 1405-1417.
- Nho SJ, Yadav H, Shindle MK, Macgillivray JD(2008). Rotator cuff degeneration: etiology and pathogenesis. *Am J Sports Med*, 36(5), 987-993.

- Smith MA & Smith WT(2010). Rotator cuff tears: an overview. *Orthop Nurs*, 29(5), 319-322.
- Walmsley RP & Hartsell DH (1992). Shoulder strength following surgical rotator cuff repair : A comparative analysis using isokinetic testing. *J Orthop Sports Phys Ther*, 15(5), 215-222.
- Walker SW, Couch WH, Boester GA, Sprowl DW(1987). Isokinetic strength of the shoulder after repair of a torn rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am*, 69(7), 1041-1044.
- Williams GR, Rockwood CA, Bigliani LU, Iannotti JP, Stanwood W(2004). Rotator cuff tears: why do we repair them?. *J Bone Joint Surg Am*, 86-A(12), 2764 - 2776.
- Wirth MA, Basamania C, Rockwood CA Jr(1997). Nonoperative management of full-thickness tears of the rotator cuff. *Orthop Clin North Am*, 28(1), 59-67.
- Wolf BR, Dunn WR, Wright RW(2007). Indications for repair of full-thickness rotator cuff tears. *Am J Sports Med*, 35(6), 1007-1016.
- Zarins B & Ciullo JV(1983). Acute muscle and tendon injuries in athletes. *Clin Sports Med*, 2(1), 167-182.

ABSTRACT

The Effect of rehabilitation exercise program on recoverability of muscle functions following the arthroscopy surgery performed on rotator cuff tear.

An, Sung Eun
Department of Physical Education
Graduate School
Sungshin Women's University

The effect of rehabilitation exercise programs on recoverability of muscle functions following the arthroscopic surgery performed on rotator cuff tear

The purpose of this study is to identify the effectiveness of the rehabilitation exercise program, following the arthroscopic surgery, on recoverability of ruptured shoulder muscle functions. Muscle strength evaluation via isokinetic machine was conducted with 18 patients who underwent the arthroscopic surgery from 2009 to 2010 using the magnetic resonance imaging (MRI) method. The patients were divided into exercising (N=9) and non-exercising (n=9) group.

In addition to external/internal rotation and flexion/extension, measurements for peak torque and total work on subject shoulder muscle between pre and post-exercise were taken at the angular velocity of 60°/sec and 180°/sec. Independent t-test method using the statistical program SPSS 12.0 for window was applied for data processing. Acceptance level

of $<.05$ was set.

In the areas of peak torque and total work load pertinent to external/internal rotation and flexion/extension at the angular velocity of $60^\circ/\text{sec}$, the result of comparison between the two groups demonstrated statistically significant difference ($p<.05$). At the angular velocity $180^\circ/\text{sec}$, although no statistically significant difference in the areas of internal/external rotation or flexion was evident, the result of the exercising group yielded a significant increase in these areas.

The magnitude of statistical difference from the experiment above between two groups should not undermine the positive effect of the post-surgical rehabilitation program brings forth on the muscle functioning recoverability of peak torque. Lately the importance of the rehabilitation program after the surgery for the sake of returning to the daily life has been emphasized. Equally important is the acknowledgement of the pre-operative exercise rehabilitation program in order to minimize the loss of muscle strength and focus on comprehensive and continuous analysis of the program's effect on patients.