

회전근개 파열 정도에 따른 통증 및 기능 장애, 어깨 관절의 관절가동범위, 근력 비교: 단면적 상관관계 연구

전민서 · 오은별 · 차용준^{1†}

대전대학교 대학원 물리치료학과, ¹대전대학교 보건의료과학대학 물리치료학과

Comparison of Shoulder Joint Pain, Disability Index, Range of Motion, and Muscle Strength according to the Degree of Rotator Cuff Tear: A Cross-sectional Correlational Study

Min-Seo Jeon, PT, MS · Eun-Byeol Oh, PT, MS · Yong-Jun Cha, PT, PhD^{1†}

Dept. of Physical Therapy, Graduate School, Daejeon University

¹Dept. of Physical Therapy, College of Health and Medical Science, Daejeon University

Received: November 2, 2025 / Revised: November 3, 2025 / Accepted: November 27, 2025

© 2026 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study investigated the relationship between rotator cuff tear size and pain, range of motion (ROM), and muscle strength in patients diagnosed with rotator cuff tears.

METHODS: Forty-eight patients were classified into three groups according to tear size: partial-thickness tear (PT group), full-thickness tear (FT group), and massive tear (MT group). Pain was assessed using the shoulder pain and disability index (SPADI), Active ROM (range of motion) was

measured with a digital goniometer, and the muscle strength was evaluated using a handheld dynamometer.

RESULTS: The SPADI scores were significantly different among the three groups ($p < .05$), with the MT group reporting higher scores than the PT and FT groups (56.75 scores vs. 39.56, $p < .05$; 56.75 scores vs. 39.06 scores, $p < .05$, respectively). The active ROM and muscle strength were similar in the three groups ($p > .05$).

CONCLUSION: The size of the tear and the patient's pain level must be considered comprehensively. Furthermore, if various analyses including electromyography and psychosocial factors are conducted, it will be possible to identify the mechanism of rotator cuff tears and determine the necessity of surgical intervention in patients with rotator cuff tear.

Key Words: Muscle strength, Range of motion, Rotator cuff tear

†Corresponding Author : Yong-Jun Cha

cha0874@dju.kr, <https://orcid.org/0000-0002-8553-7098>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

어깨 통증은 팔 근골격계 문제에서 가장 흔한 증상이며, 일상생활에서 팔의 기능 수행에 제한을 초래한다[1]. 일반 성인의 18-26%에서 어깨 통증이 있으며, 어깨 통증은 허리 통증과 무릎 통증 다음으로 통증이 흔한 부위이다[2]. 급성 어깨 통증을 유발하는 원인으로는 낙상, 충돌과 같은 직접적인 외상, 석회 침착과 같은 급성 염증 등이 있다[3,4]. 만성 어깨 통증을 유발하는 대표적인 원인에는 회전근개 질환, 유착성 관절낭염, 어깨 불안정성, 어깨 관절염 등이 있다[5]. 특히, 회전근개 손상은 성인에서 나타나는 만성 어깨 통증의 가장 흔한 원인이며, 힘줄병증, 회전근개 파열 등에 의해 손상된다[6].

회전근개는 가시위근, 가시아래근, 작은원근, 어깨밑근으로 이루어지며, 각 근육의 힘줄은 어깨 관절낭에 융합되어 앞과 뒤, 위를 둘러싸는 근힘줄막 띠를 형성한다[7]. 회전근개의 파열은 나이가 들어 감에 따라 흔해지는데, 이는 힘줄의 퇴행성 변화와 관련이 있다[8]. 최근의 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에 따르면, 연령의 증가, 높은 체질량지수(BMI), 흡연, 과한 우세 측 팔의 사용, 외상 병력, 고혈압 등이 회전근개 파열의 주요 위험 요인으로 제시되고 있다[9]. 또한, 어깨 관절을 주로 사용하는 건설업 종사자, 미용사, 테니스와 야구와 같은 오버헤드 스포츠 활동도 회전근개 파열의 위험을 증가시키는 요인이다 [6,10]. 회전근개 파열의 주요 증상은 어깨 주위에 극심한 통증이며, 관절가동범위와 근력 감소, 어깨 강직, 우울과 불안감 등의 정서적 장애 및 수면 장애 등도 동반할 수 있다[11-14].

McCabe 등[15]은 회전근개가 완전 파열된 환자는 어깨 관절을 10도 벌린 상태에서는 어깨 관절을 굽힘, 가쪽돌림 시 약 50%의 근력 감소가 나타났다고 보고하였다. Itoi 등[16]은 가시위근이 단독으로 완전하게 파열된 경우에는 어깨관절의 벌림 근력이 19-33%, 가쪽돌림 근력이 22-33% 감소되었다고 보고하였다. 이와 같이 가시위근의 파열은 어깨 관절 벌림근과 가쪽돌림근의 근력을 감소시키는 주요 인자임에는 틀림이 없는 사실이지만[17], Kirschenbaum 등[18]은 가시위근의 파열의 정도와 근력 간에는 유의미한 상관성이 없었다고 주장하고 있다. Collin

등[19]은 가시아래근과 작은원근의 파열은 어깨 관절의 가쪽 돌림 범위를 감소시키지만, 가시위근의 파열은 관절 가동범위 감소와는 무관하다고 보고하였다. Dunn 등[20]은 어깨 통증은 회전근개 파열의 심각도와는 관계가 없었다고 보고하였다. 이와 같이, 지금까지의 회전근개 파열과 파열 정도에 따른 주요 증상과의 상관성을 파악한 대다수의 선행 연구들은 연구 결과가 일관되게 제시되지 않았고, 서로 상반된 연구 결과를 제시하였다. 또한 국내 환자들을 대상으로 상관성을 알아본 연구는 없는 실정이다. 따라서, 본 연구는 국내에 거주 중인 환자들을 대상으로 회전근개 파열의 주요 부위인 가시위근의 파열 정도에 따른 임상 증상과의 상관성을 분석하는 데에 일차적인 목적이 있으며, 본 연구의 결과를 토대로 과학적인 임상 평가와 치료 계획 수립에 실질적인 근거를 제공하는 데에 이차적인 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 카톨릭대학교 대전성모병원에 어깨 관절 통증으로 내원 중인 성인 환자를 대상으로 하였다. 대상자 선정 조건은 자기공명영상(MRI) 촬영 후 가시위근의 부분 파열(partial thickness tear) 혹은, 전층 파열(total thickness tear), 광범위 파열(massive thickness tear)로 진단받은 자, 어깨 관절부의 통증이 4주 이상 지속된 자, 어깨 관절의 능동적 관절가동범위에 제한이 발생한 자이다. 대상자 제외 조건은 회전근개 파열로 어깨 관절에 수술을 시행한 자, 가시위근 파열 외에 위팔두갈래근힘줄염과 같은 다른 어깨 질환이 있는 자, 가시위근 재파열로 인해 내원한 자, 병변 반대 측 어깨 관절에 수술을 한 적이 있는 자, 병변 반대 측 어깨 관절에 통증, 혹은 관절가동범위에 제한이 있는 자이다.

본 연구의 표본 크기 산출을 위해 G*Power version 3.19 프로그램을 사용하였다. 선행연구에서의 효과크기를 토대로[21], 본 연구에서는 단면적 상관관계 연구에 의한 효과 크기 .5, 유의수준은 .05, 검정력은 .8로 설정하였다. 42명의 대상자가 필요한 것으로 나타났으며, 도중 탈락율 10%

대를 적용하여 최종적으로 48명을 모집하였다. 모든 대상자는 연구의 목적과 절차에 대한 충분한 설명을 들은 후 자발적으로 참여에 동의하였고, 연구 참여 동의서에 서명하였다. 본 연구는 00대학교 기관생명윤리위원회의 승인을 받은 후 수행하였다(1040647-202505-HR-003-03).

2. 연구설계 및 절차

모든 평가는 본 연구에 대한 정보가 없는 물리치료 임상 경력 2년차인 검사자 1인이 수행하였다. 검사자는 연구 대상자의 가시위근 파열 정도에 대한 정보가 전혀 없는 상태에서 한국어판 어깨 관절 통증 및 기능 장애 지수(shoulder pain and disability index; SPADI)를 통해 통증과 장애 척도를 조사하였다. 디지털 관절각도계를 사용하여 어깨 관절의 굽힘, 벌림, 가쪽돌림, 안쪽돌림의 능동적 관절가동범위를 측정하였다. 디지털 도수근력계를 사용하여 근력을 평가하였다. 어깨 관절의 관절가동범위와 근력은 각각 3회 반복 측정하였고, 평균값을 산출하여 분석 자료로 저장하였다. 가시위근의 부분 파열은 힘줄은 손상되었으나 심각한 손상이 아님을 의미하며, 가시위근의 전층 파열은 가시위근의 힘줄이 분리되어 심한 통증과 근력 약화, 관절 가동범위 제한이 있는 경우를 의미한다. 가시위근의 광범위 파열은 통증과 근력 약화가 가장 심해서 일상에서의 과제를 수행하는데 매우 어려운 상태를 의미한다 [17]. 본 연구에서는 가시위근 파열 정도를 병원의 영상 자료를 바탕으로 Ellman 분류법을 사용하여 구분하였다. Ellman 분류법의 신뢰도는 중간에서 높은 수준($k=.5\sim.8$)이다[22]. 본 연구에서는 부분 파열을 1cm 이하로, 전층 파열을 1-5cm으로, 광범위 파열을 ≥ 5 cm 또는 2개 이상의 힘줄 파열로 정의하여 구분하였다.

3. 평가 방법

1) 통증 및 기능 장애 평가

통증과 기능 장애를 평가하기 위해 한국어판 어깨 관절 통증 및 기능 장애 지수(shoulder pain and disability index; SPADI)를 사용하였다. SPADI는 어깨 기능 장애를 평가하는 설문지로 널리 사용하고 있으며[23], 국내에서도 어깨 통증 평가를 위한 타당도 높은 평가 도구로 사용되고 있다. 한국어판 SPADI의 신뢰도와 타당도는 평가-재평가 신뢰

도 분석을 통해 SPADI 급간내 상관관계수 ICC(2,1)는 .991(95%CI .984~.995)로 매우 높은 신뢰도를 보인다 [23]. SPADI는 13개 항목으로 구성되어 있으며, 통증 관련 세부항목 5개에서는 통증이 전혀 없는 경우를 0점, 통증이 심한 경우를 10점으로 하여 총 0~50점 범위로 측정할 수 있다. 기능 장애와 관련된 8개 세부항목은 불편함이 전혀 없는 경우에 0점, 불편함이 너무 심해 도움을 받아야만 기능을 수행할 수 있는 경우를 10점으로 하여 총 0점부터 80점까지의 범위로 측정한다. 본 연구에서 어깨관절 통증과 기능장애 항목을 합해 0~130점으로 계산하였고, 총 점수가 클수록 어깨에서의 통증과 기능장애 수준이 심한 것으로 해석하였다[24].

2) 능동적 관절가동범위 평가

어깨 관절의 능동적 관절가동범위는 관절각도계(ECHO goniometer, JTECH Medical, Midvale, UT, USA)를 사용하여 능동적 관절가동범위를 측정하였다. 디지털 관절각도계를 사용한 관절각도 측정은 높은 신뢰도(ICC = .84 - .91)가 있는 검사 방법이다[25]. 어깨관절 굽힘, 벌림, 가쪽돌림, 안쪽돌림을 측정하였다. 관절 가동범위는 통증이 발생하지 않는 끝범위에서 3회 측정하였고, 평균값을 산출하여 자료 분석하였다. 동작 간에는 20초의 휴식을 제공하였고, 측정 순서는 무작위 순서로 적용하였다.

어깨 관절의 굽힘은 바로 선 자세에서 측정하였다. 축은 어깨뼈 봉우리의 가쪽면 약간 아래에 위치시켰다. 고정팔은 몸통의 겨드랑 중심선과 평행하게 위치시켰고, 운동팔은 위팔뼈의 가쪽 중심선에 위치시켰다(Fig. 1-A). 어깨관절 벌림은 바로 선 자세에서 측정하였다. 축은 어깨뼈 봉우리 앞쪽에 위치시켰다. 고정팔은 복쪽뼈 앞면 중심선과 평행하게 위치시켰고, 운동팔은 위팔뼈의 중심선에 위치시켰다(Fig. 1-B). 어깨관절 안쪽돌림과 가쪽돌림은 바로 누운 자세에서 어깨관절을 90도 벌림, 팔꿈치관절 90도 굽힘 상태에서 측정하였다. 고정팔은 검사대와 수직으로 위치시켰고, 운동팔은 자뼈의 붓돌기 방향에 위치시켜 측정하였다(Fig. 1-C, D).

3) 근력 평가

근력 평가는 도수근력계(Echo Muscle Tester, JTECH



Fig. 1. Measurement of the shoulder joint range of motion using a digital goniometer. 1-A: shoulder flexion; 1-B: shoulder abduction; 1-C: shoulder internal rotation; 1-D: shoulder external rotation.

Medical, Midvale, UT, USA)를 사용하여 측정하였다. 도수근력계를 통한 근력검사는 검사-재검사 간에 상관계수는 .84에서 .99로 높은 신뢰도와 중등도에서 우수한 타당도 ($r = .66 - .79$)가 있다[24]. 근력 평가는 어깨 굽힘, 벌림, 가쪽돌림, 안쪽돌림 시의 근력을 측정하였다. 근력 평가 시에는 환자의 최대 관절가동범위의 중간 범위에서 등척성 수축을 3초 유지한 값을 3회 측정하여 평균값을 측정하였다. 측정 간에는 30초의 휴식하였고, 근력 검사의 순서는 무작위 순서로 적용하였다.

어깨 굽힘, 벌림 근력 측정 시에는 똑바로 선 상태에서 도수 근력계를 팔꿈치 바로 위쪽의 아래팔 몸쪽에 위치시켜 최대 등척성 수축을 유도하였다(Fig. 2-A, B). 어깨 안쪽 돌림 근력 측정 시에는 가쪽 돌림과 동일한 자세에서 손목 먼 쪽의 앞면에 위치시켜 최대 등척성 수축을 유도하였다 (Fig. 2-C). 어깨 가쪽 돌림 근력 측정 시에는 바로 누운 자세에서 어깨를 90도 벌림, 팔꿈치관절을 90도 굽힌 상태를 유지 한 상태에서 뒤, 손목 먼 쪽의 뒷면에 위치시켜 최대 등척성 수축을 유도하였다(Fig. 2-D).



Fig. 2. Measurement of the shoulder muscle strength using a handheld dynamometer. 1-A: shoulder flexion; 1-B: shoulder abduction; 1-C: shoulder internal rotation; 1-D: shoulder external rotation.

4. 자료 분석

윈도우용 IBM SPSS Statistics version 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하여 자료를 분석하였다. 모든 자료들은 Shapiro-Wilk 검정을 통해 정규성을 검정하였다. 가시위근 파열의 크기(부분 파열그룹, 전층 파열그룹, 광범위 파열그룹)에 따른 그룹간 대상자의 일반적 특성을 비교하기 위해 일원배치분산분석(one-way ANOVA), 혹은 카이제곱 검정(Chi-square test)을 시행하였다. 가시위근 파열 크기에 따른 세 그룹간 SPADI 점수 차이와 근력, 관절가동범위를 비교하기 위해 일원배치분산분석, 혹은 크루스칼-월리스 순위 검정(Kruskal-Wallis rank test)을 하였다. 사후 검정은 Bonferonni 사후 검정을 시행하였다. 통계학적

유의수준은 .05로 설정하였다.

III. Results

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특성은 Table 1에 제시하였다. 전체 48명 중 부분 파열그룹은 18명, 전층 파열그룹은 18명, 광범위 파열그룹은 12명이었으며, 세 그룹 간 성별, 연령, 신장, 체중, 유병기간, 환측 분포는 통계적으로 유의한 차이가 없었으므로($p > .05$), 그룹의 동질성이 확인되었다.

Table 1. General characteristics of the study participants

	PTG (n = 18)	FTG (n = 18)	MTG (n = 12)	F/x ²	P
Sex (male/female)	10/8	8/10	6/6	.440	.801
Age (years)	63.67 ± 12.52	64.89 ± 6.99	69.33 ± 8.77	2.791	.248
Height (cm)	166.60 ± 11.90	161.30 ± 10.10	164.30 ± 8.70	1.120	.335
Weight (kg)	68.40 ± 13.10	65.90 ± 14.40	67.30 ± 10.20	.160	.852
Symptom duration (months)	26.11 ± 6.01	18.81 ± 9.24	30.63 ± 8.48	5.561	.062
Affected side (Lt/Rt)	8/10	4/14	5/7	2.216	.330

Results are expressed as means ± standard deviations or numbers.

PTG, partial tear group; FTG, full-thickness tear group; MTG, massive tear group; Lt, left; Rt, right.

Table 2. Comparison of shoulder pain and the disability index, range of motion, and muscle strength among the three different rotator cuff tear sizes

		PTG (n = 18)	FTG (n = 18)	MTG (n = 12)	F/H	p	Post hoc
SPADI (score)		39.56 ± 16.99	39.06 ± 16.40	56.75 ± 17.85	4.757	.013*	c > a, b
ROM (degree)	Flexion	30.56 ± 35.06	27.22 ± 45.74	35.00 ± 26.11	.153	.858	
	Abduction	38.89 ± 39.54	32.78 ± 50.85	35.00 ± 26.80	.098	.907	
	Int. Rot.	18.89 ± 19.75	21.11 ± 24.70	16.67 ± 13.71	.170	.844	
	Ext. Rot.	19.44 ± 29.40	14.17 ± 26.25	13.33 ± 10.73	.292	.748	
Muscle Strength (N)	Flexion	67.21 ± 21.46	68.94 ± 15.83	55.71 ± 18.93	1.419	.253	
	Abduction	69.73 ± 18.64	66.79 ± 19.03	59.56 ± 14.16	1.197	.312	
	Int. Rot.	74.17 ± 23.06	76.91 ± 21.94	71.85 ± 15.50	.216	.806	
	Ext. Rot.	66.56 ± 21.44	66.06 ± 22.41	61.54 ± 14.18	.274	.762	

Results are expressed as means (standard deviations).

PTG, partial tear group, a; FTG, full-thickness tear group, b; MTG, massive tear group, c; SPADI, shoulder pain and disability index; ROM, range of motion.

*Significantly different among the three groups ($p < .05$).

2. 세 그룹 간 통증 및 기능 장애 평가

세 그룹간 통증 및 기능 장애 평가를 위한 SPADI 점수를 비교한 결과, 그룹 간에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($F = 4.75, p = .013$). 사후검정 결과, 광범위 파열그룹의 SPADI의 평균 점수는 56.75점으로 부분 파열그룹과 전층 파열그룹에 비해 17.19점과 17.69점으로 각각 더 높게 나타났다($p < .05$)(Table 2).

3. 세 그룹 간 어깨 관절의 능동적 관절가동범위 평가

세 그룹간 가시위근 파열 크기에 따른 어깨 관절의 능동적 관절가동범위를 비교한 결과, 어깨 관절 굽힘($F = .15, p = .858$), 벌림($F = .10, p = .907$), 가쪽돌림($F = .29, p = .748$), 안쪽돌림($F = .17, p = .844$)에서 그룹간 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 2).

4. 세 그룹 간 어깨 관절의 근력 평가

세 그룹간 가시위근 파열 크기에 따른 어깨 관절의 근력을 비교한 결과, 어깨 관절 굽힘근력($F = 1.42, p = .253$), 벌림근력($F = 1.20, p = .312$), 가쪽돌림근력($F = .27, p = .762$), 안쪽돌림근력($F = .22, p = .806$)에서 그룹간 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다(Table 2).

IV. 고 찰

본 연구는 회전근개 파열의 주요 부위인 가시위근이 파열된 환자를 대상으로 가시위근이 부분적으로 파열된 경우, 가시위근의 전층이 파열된 경우, 가시위근이 광범위하게 파열된 세 경우에 따라서 어깨 관절의 통증 및 기능 장애 지수, 어깨 관절의 능동적 관절가동범위, 어깨 관절의 근력을 비교하기 위하여 시행하였다. 어깨 관절 통증 및 기능 장애 지수는 점수가 높을수록 나쁨을 의미한다[24]. 어깨 관절의 능동적 관절가동범위와 근력은 어깨관절의 굽힘, 벌림, 가쪽돌림, 안쪽돌림 시에 측정하였다. 연구 결과, 가시위근의 파열 크기에 따라 가시위근의 광범위한 파열이 부분 파열과 전층 파열보다 어깨 관절 통증과 기능 장애를 증가시키는 것으로 나타났다. 하지만, 어깨 관절의 능동적 관절가동범위와 근력에서는 파열 크기에 따라 유

의미한 차이가 없었다.

본 연구에서는 가시위근 파열이 가장 심한 광범위한 파열이 부분 파열과 전층 파열보다 통증 및 장애 지수를 증가시키는 결과가 나타났다. 이와 같은 결과는 광범위한 파열은 가시위근 이외에 또 다른 근육을 파열시킬 수 있으므로, 가시위근 파열에 의한 관절의 구조적인 문제와 관절 움직임에 대한 공포감이 통증 극대화와 기능 장애를 초래한 것으로 판단된다[26]. 어깨 관절의 통증과 기능 장애를 평가하기 위한 SPADI는 공포 회피 신념이나 운동 공포증과 강하게 연관되어 있다[27]. 통증으로 인한 일상 생활에서 느끼는 두려움은 통증이 증가할 수 있다는 정서적 고통을 증가시킬 수 있으며, 어깨 기능 저하로 인한 삶의 질 저하도 유발할 수 있다고 하였다[28,29]. 따라서, 본 연구에서 가시위근 파열 정도가 가장 심한 광범위한 파열이 통증과 기능 장애 지수가 가장 높았던 결과는 회전근개 파열 환자의 정서적 고통과 삶의 질 저하에 대한 근거를 제시함으로써 치료의 중요성을 강조할 수 있다. 또한, Sambandam 등[30]은 가시위근의 파열의 정도가 심해질수록 위팔머리가 더 위쪽으로 이동하므로 어깨 관절의 움직임에 불편을 초래할 수 있다고 주장하였고, May와 Garmel [31]은 회전근개의 파열이 심해질수록 어깨뼈의 능동적 올림이 감소하므로, 어깨 관절의 움직임에 장애를 초래한다고 주장하였다. 따라서, 본 연구에서의 가시위근 파열이 가장 심한 경우인 광범위한 파열은 기능 장애를 가중시킬 수 있는 요인으로 작용할 수 있을 것으로 추측된다.

본 연구에서는 세 그룹간 어깨 관절의 능동적 관절가동범위에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 Park 등[26]의 회전근개 파열의 크기는 수술 전 어깨 근력이나 관절가동범위와 강한 상관관계를 나타내지 않았다는 연구결과와 일치한다. Veen 등[32]은 회전근개 파열 환자는 동일 연령대의 정상인과 비교했을 때, 위팔두갈래근과 뒤세모근의 비정상적 활동에 기반한 보상적 움직임 양상을 보였다고 하였다. 이 연구결과는 그룹간 차이가 나타나지 않은 본 연구의 결과해석에 도움을 준다. 또한, Jay 등[33]은 네 개의 근육군으로 구성된 회전근개는 하나의 근육에서 문제가 발생하더라도 근육 간의 힘의 균형이 보존이 될 수 있기 때문에 광범위한 근육의 파열이라도 어깨의 능동적 가동범위는 유지 가능하다고 주장하

었다. 따라서, 그룹간 관절가동범위에서 차이가 나타나지 않은 본 연구의 결과는 어깨 관절의 보상적 움직임과 근육의 협응 보존으로 인해 이와 같은 결과가 나타난 것으로 판단된다.

본 연구에서는 세 그룹간 어깨 관절의 근력에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이와 같은 결과는 힘줄의 파열 정도는 근력에는 영향을 미치지 않는 것을 의미한다. Hawkes 등[34]은 광범위 회전근개 파열 환자는 넓은등근, 큰원근, 위등세모근, 앞톱니근의 근활성도 진폭이 증가하였고, 이는 손상된 회전근개의 근력을 보상하기 위한 근육 활성화라고 주장하였다. 따라서, 본 연구에서의 가시위근 파열 정도에 따라 근력의 차이가 없었던 결과는 파열근의 근력을 보상하기 위해 어깨 주위의 다른 근육들이 활성화되었기 때문으로 판단된다. Hinsley 등[35]은 60대에서는 회전근개 파열의 크기와 무관하게 어깨 관절의 근력은 그대로 유지된다고 하였지만, 70-80대에서는 파열의 존재 여부에 따라 근력이 33-39% 감소하였다고 보고하였다. 따라서, 본 연구에 참여한 대상자의 평균 나이는 60대에 속하므로, 본 연구의 결과는 대상자의 나이에 의한 결과로 판단할 수 있다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있었다. 첫째, 본 연구에서는 가시위근 파열 크기만을 고려하여 통증, 기능 장애, 관절가동범위, 근력을 비교하였다. 근력의 경우에는 환자의 성별, 나이 등이 직접적인 영향을 미칠 수 있으므로, 본 연구의 결과를 다양한 연령대와 성별을 고려한 기초 자료로서의 역할을 완수하기에는 분명한 한계가 있다. 둘째, 본 연구는 가시위근을 제외한 회전근개를 구성하는 또 다른 근육들의 파열 유무와 파열 정도에 따른 비교를 수행하지 않았다. 따라서, 본 연구의 결과는 회전근개 파열을 대표하는 연구 자료는 될 수 없다. 셋째, 본 연구는 단면 연구로 설계하였으므로, 시간의 흐름에 따른 변화를 반영하지 못하였다. 넷째, 본 연구는 신체적 기능과 장애 이외에 사회심리학적 요소에 대한 비교를 수행하지 않았다. 따라서, 향후 연구에서는 본 연구의 제한점을 극복할 수 있는 개인적 특성과 심리사회적 상태 등을 고려한 다방면의 연구 결과들이 발표되어 회전근개 파열에 따른 중재와 관리에 질적 성장이 필요할 것으로 본다.

V. 결론

본 연구는 회전근개 파열로 진단받은 환자를 대상으로 가시위근의 파열 크기에 따라 어깨부위 통증, 능동적 관절가동범위, 근력을 비교 분석하였다. 그 결과, 가시위근의 파열이 가장 심한 광범위한 손상이 부분과 전층이 손상된 경우에 비해 통증과 기능 장애가 더 심한 것으로 나타났다. 따라서, 회전근개 파열 환자의 치료를 위해서는 통증 경감과 기능 장애 개선에 최우선 목표를 두어야 할 것으로 본다.

References

- [1] Linsell L, Dawson J, Zondervan K, et al. Prevalence and incidence of adults consulting for shoulder conditions in UK primary care; patterns of diagnosis and referral. *Rheumatology (Oxford)*. 2006;45(2):215-21.
- [2] Tafti D, Schultz D. *Shoulder Joint Injection*. Treasure Island (FL). StatPearls Publishing. 2025.
- [3] Simon LM, Nguyen V, Ezinwa NM. Acute shoulder injuries in adults. *Am Fam Physician*. 2023;107(5):503-12.
- [4] Salamh P, Bullock G, Chester R, et al. Risk factors associated with new onset of shoulder pain and injury among the athletic population: a systematic review of the literature. *Int J Sports Phys Ther*. 2025;20(3):315-32.
- [5] Burbank KM, Stevenson JH, Czarnecki GR, et al. Chronic shoulder pain: part I. evaluation and diagnosis. *Am Fam Physician*. 2008;77(4):453-60.
- [6] van der Windt DA, Koes BW, Boeke AJ, et al. Shoulder disorders in general practice: prognostic indicators of outcome. *Br J Gen Pract*. 1996;46(410):519-23.
- [7] Varacallo MA, El Bitar Y, Sina RE, et al. *Rotator cuff syndrome*. Treasure Island (FL). StatPearls Publishing. 2025.

- [8] Fehringner EV, Sun J, VanOeveren LS, et al. Full-thickness rotator cuff tear prevalence and correlation with function and co-morbidities in patients sixty-five years and older. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008;17(6):881-5.
- [9] Zhao J, Pan J, Zeng LF, et al. Risk factors for full-thickness rotator cuff tears: a systematic review and meta-analysis. *EFORT Open Rev.* 2021;6(11):1087-96.
- [10] Dornier TE, Stein KV, Raith M. Prevalence of chronic pain and its association with sociodemographic and medical characteristics: a population-based study. *Rheumatol Int.* 2011;31(1):1491-7.
- [11] Burkhart SS. Fluoroscopic comparison of kinematic patterns in massive rotator cuff tears. A suspension bridge model. *Clin Orthop Relat Res.* 1992(284):144-52.
- [12] Hansen ML, Otis JC, Johnson JS, et al. Biomechanics of massive rotator cuff tears: implications for treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(2):316-25.
- [13] Steenbrink F, de Groot JH, Veeger HE, et al. Glenohumeral stability in simulated rotator cuff tears. *J Biomech.* 2009;42(11):1740-5.
- [14] Minns Lowe CJ, Moser J, Barker K. Living with a symptomatic rotator cuff tear 'bad days, bad nights': a qualitative study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15:228.
- [15] McCabe RA, Nicholas SJ, Montgomery KD, et al. The effect of rotator cuff tear size on shoulder strength and range of motion. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005;35(130-135):130.
- [16] Itoi E, Minagawa H, Sato T, et al. Isokinetic strength after tears of the supraspinatus tendon. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79(1):77-82.
- [17] Miller JE, Higgins LD, Dong Y, et al. Association of strength measurement with rotator cuff tear in patients with shoulder pain: the rotator cuff outcomes workgroup study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2016;95(1):47-56.
- [18] Kirchenbaum D, Coyle MP, Leddy JP. Rotator cuff tears: isokinetic strength deficits. *Am J Sports Med.* 1993;21(3):462-6.
- [19] Collin P, Matsumura N, Lädermann A, et al. Relationship between massive chronic rotator cuff tear pattern and loss of active shoulder range of motion. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23(8):1195-202.
- [20] Dunn WR, Kuhn JE, Sanders R, et al. Symptoms of pain do not correlate with rotator cuff tear severity: a cross-sectional study of 393 patients with a symptomatic atraumatic full-thickness rotator cuff tear. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(10):793-800.
- [21] Keener JD, Galatz LM, Stobbs G. Sample size calculations for shoulder research: estimating detectable differences in clinical outcome scores. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22(7):1012-8.
- [22] Ellman H. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res.* 1990(254):64-74.
- [23] Salvatore G, Longo UG, De Salvatore S, et al. Evaluating shoulder pain and disability index (SPADI) outcomes post-rotator cuff repair: Minimal clinically important difference (MCID), patient acceptable symptom state (PASS) and substantial clinical benefit (SCB) analysis. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2025;38(5):974-80.
- [24] Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, et al. Development of a shoulder pain and disability index. *Arthritis Care Res.* 1991;4(4):143-9.
- [25] Lobos BS, Essa MMM, Khaireldin A, et al. Influence of pelvic position on shoulder range of motion. *BMC Musculoskelet Disord.* 2025;26(1):60.
- [26] Park JH, Lee YJ. Relationship between rotator cuff tear size and shoulder pain, range of motion. *Clin Orthop Surg.* 2019;11(2):190-7.
- [27] González Aroca J, Díaz Á P, Navarrete C, et al. Fear-avoidance beliefs are associated with pain

- intensity and shoulder disability in adults with chronic shoulder pain: a cross-sectional study. *J Clin Med.* 2023;12(10):3376.
- [28] Vlaeyen JWS, Linton SJ. Fear-avoidance model of chronic musculoskeletal pain: 12 years on. *Pain.* 2012;153(6):1144-7.
- [29] Kim S, Oh J. Shoulder pain, disability, health-related quality of life, and stress. *Pain Manag Nurs.* 2025. In Press.
- [30] Sambandam SN, Khanna V, Gul A, et al. Rotator cuff tears: an evidence based approach. *World J Orthop.* 2015;6(11):902-18.
- [31] May T, Garmel GM. Rotator Cuff Injury. Treasure Island (FL). StatPearls Publishing. 2025.
- [32] Veen EJD, Koorevaar CT, Verdonchot KHM, et al. Compensatory movement patterns are based on abnormal activity of the biceps brachii and posterior deltoid muscles in patients with symptomatic rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res.* 2021;479(2):378-88.
- [33] Jay GD, Torres JR, Warman ML, et al. The role of lubricin in the mechanical behavior of synovial fluid. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2007;104(15):6194-9.
- [34] Hawkes DH, Alizadehkhayat O, Kemp GJ, et al. Shoulder muscle activation and coordination in patients with a massive rotator cuff tear: an electromyographic study. *J Orthop Res.* 2012;30(7):1140-6.
- [35] Hinsley H, Ganderton C, Arden NK, et al. Relationship between shoulder abduction strength and rotator cuff tear in elderly women: a general population study. *BMJ Open.* 2023;13(7):e071908.