

회전근개 파열을 가진 환자에서의 상완 이두근 장두의 기능에 대한 근전도 분석

박정호, 은진석*

고신대학교 의학부 정형외과학교실
대림성모병원 정형외과학교실*

An EMG Analysis of Long Head of the Biceps Function in Shoulders with Rotator Cuff Tears

Jeong Ho Park, Jin Suk Eun*

Department of Orthopaedic Surgery, Kosin University College of Medicine, Pusan, Korea

*Department of Orthopaedic Surgery, Dae Lim Saint Maris Hospital, Seoul, Korea

Abstract

Background/Objective The biceps has been postulated to be a dynamic stabilizer of the glenohumeral joint and depressor of the humeral head. This study was done to measure the EMG activity of the long head of the biceps in those subjects with rotator cuff tears and define the role of the biceps in cuff-injured shoulder. **Methods** Twelve subjects with positive findings indicating rotator cuff tears were selected. Preoperatively, each subject underwent EMG analysis of the long head of the biceps and supraspinatus using the contralateral uninjured ten shoulder as a control with normal cuff integrity by history and examination. Each EMG record was expressed as a percentage of the activity(Root Mean Square) recorded during 30, 60, 90, 120 degree abduction on scapula plane. **Results** In rotator cuff, long head of the biceps was demonstrated a significantly great degree of EMG activity in whole range of abduction compared to the contralateral uninjured shoulder($p < 0.05$). Supraspinatus was expressed a decreased EMG activity on cuff-tears compared to the uninjured, but it's insignificant($p > 0.05$). **Conclusion** This study suggests that the lateal head of the biceps may be a greater contributor to abduction and flexion in compromised shoulder than in the normal shoulder. Therefore, EMG finding of long head of the biceps with rotator cuff tears has to be considered significantly as well as EMG of rotator cuff.

Key Words: Long Head of the Biceps, Supraspinatus, Rotator Cuff Tear, EMG

서론

Basmajian 등^{1,2,3)}이 상완 이두근 장두의 기능에 대하여 주관절 굴곡 및 전완부 회외전 기능을 한다고 보고한 이후 주관절에서 상완 이두근 장두의 기능은 주관절 굴곡 및 전완부 회외전 기능을 한다고 밝혀졌다. 그러나 견관절에서 상완 이두근 장두의 기능에 대해서는 견관절을 굴곡 시키는 기능을 제외하고는 이에 대한 연구가 거의 없어서 많은 논란이 되고 있다. 현재까지

보고된 연구로는 Lucas⁴⁾와 Rowe 등⁵⁾이 상완 이두근 장두가 상완 골두를 하강시켜서 관절화에 압박 및 안정 작용을 하므로, 회전근개 손상시 이에 대한 보상기전으로 상완 이두근 장두가 비후된다는 사실을 보고하였다. Kumar 등⁶⁾과 Itoi & Morrey 등⁷⁾은 불안정성을 가진 견관절에서 상완 이두근 장두가 전상방 안정성에 기여한다고 보고하였다. 특히 Rowe⁵⁾는 단성 회전근개 파열을 가진 환자에서 상완 이두근 장두가 상완 골두의 하강작용을 증가시키며, 상완 이두근 장두의 비후가 흔히 동반된다고 보고하였다.

회전근개 파열을 가진 환자에서 상완 이두근 장두의 기능에 대한 근전도 연구로는, 1987년 Ting 등⁸⁾이 회

교신저자 박정호
TEL 051-240-6467 · FAX 051-243-0181
E-mail park.jh@ns.kosinmed.or.kr

전근개 파열을 가진 환자에서 상완 이두근 장두의 근전도 활동성을 측정하였는데 상완 이두근 장두의 근전도 활동성이 높게 나타났으며 상완 이두근 장두의 비후가 발생되었다고 보고하였다. 그러나 1994년 Yamaguchi 등⁹⁾은 근전도 활동성이 증가하지 않았으며 상완 골두를 하강시키는 작용이 없다는 상반된 연구를 보고하였다.

본 연구에서는 만성적인 회전근개 파열을 가진 환자들을 대상으로, 상완 이두근 장두와 극상근의 근전도 활동성을 측정하여 대조군과 비교함으로써, 회전근개 파열시에 회전근개의 주된 작용인 상완골두의 하강(humeral head Depressor) 및 안정화(shoulder stabilizer) 작용의 손상에 대하여 알아보고, 상완 이두근 장두의 기능을 근전도 소견을 이용하여 규명하고자 하였다. 회전근개의 파열에 대해서는 극상근의 근전도 소견으로, 상완 이두근 장두가 이에 대한 보상작용을 하는지에 대해서는 상완 이두근 장두의 근전도 소견으로 나타내었고, 이를 규명하기 위하여 근전도 활동성을 나타내는 RMS(Root Mean Square)수치의 평균을 비교하여 통계 분석하였고, 관절경을 이용하여 회전근개의 파열 및 상완 이두근 장두의 형태학적 변화를 관찰하였다.

대상 및 방법

1997년 5월부터 1998년 5월까지 고신대학교 복음병원 정형외과에서 회전근개 파열로 관절경 수술을 받은 환자중에서 근전도를 시행한 12명의 환자들을 대상으로 하였고, 그 중에 61세 여자로서 우측 회전근개 전층 파열로 견봉하 감압술 및 회전근개 봉합술을 시행한 1례, 58세 여자로서 우측 회전근개 전층파열로 같은 수술을 시행한 1례의 경우 반대측 어깨에 통증을 호소하여 각각 동결 견관절, 충돌 증후군으로 진단되어 이 2례를 제외한 10명을 대조군으로 설정하였다. 근전도를 실시한 대상자 중에 남자가 3명, 여자가 9명이었고, 연령 분포는 41 - 65세 (중앙값: 57)이었다. 우측이 9례, 좌측이 3례였고, 우세한 상지에 8례, 비우세 상지가 4례였다. 관절경 소견상 회전근개 전층 파열이 9례, 부분층 파열이 3례였고, 회전근개 전층 파열의 정도는 1cm 이 1례, 2cm 4례, 3cm 2례, 4cm 1례, 5cm이 1례로 다양하였다. 전례에서 관절경적 견봉하 감압술을 시행

하였고, 9례에서는 회전근개 봉합술을 시행하였는데 5례에서 관절경적 봉합술, 나머지 4례에서 최소절개 봉합술을 시행하였다.

근전도는 Cadwell사의 Excel Plus 근전도 기기를 이용하여 주파수 범위는 30Hz에서 10KHz, 소인 속도(Sweep Speed)는 10msec/division, 기록 감응도는 500uv/division으로 하였다. 세침 전극은 Teca Monopolar 25Gage, 55mm 를 이용하였다. 검사시 대상자를 똑바로 앉힌 상태에서 극상근과 상완 이두근 장두의 근복에 세침 전극(Fine Needle Electrode)을 삽입하여 고정하였다. 세침 전극이 적절한 위치에 삽입되었는지의 여부는 수의적 근수축을 시도하여 각 근육의 활동 전위가 최대의 진폭이 되는 것을 보아서 확인하였다. 세침 전극을 극상근과 상완 이두근 장두에 삽입하여 주관절 신전 및 전완부 중립의 위치에서 회전근개가 주로 작용하는 견갑골 평면상의 외전운동을 시행하였다. 가능한 한 정확한 자세와 속도를 유지하기 위하여 0 에서 120 까지 1초당 30도의 각속도로 견갑골 평면상의 외전운동을 3회 반복하고 5분 동안 휴식 한 후에, 최종적으로 위와 동일한 방법으로 외전 운동을 실시하였고, 30, 60, 90, 120도의 각도에서 상완 이두근 장두와 극상근의 단계별 근전도 활동성을 동시에 측정하여 RMS(Root Mean Square)를 이용하여 기록하였다. 회전근개 파열군과 대조군에서 극상근과 상완 이두근 장두의 RMS평균을 SPSS(window 7.0 USA)통계 프로그램을 이용하여 ANOVA Test로 검정하였고, p value < 0.05의 경우를 유의수준으로 하였다. 회전근개 파열 및 상완 이두근 장두의 형태는 수술소견을 첨부하였다.

결과

1. 대조군에서 상완 이두근 장두와 극상근의 근전도 활동성을 비교한 결과 상완 이두근 장두의 근전도 활동성(RMS)의 평균은 30도 0.865, 60도 1.217, 90도 1.627, 120도에서 1.94이었고 외전 각도에 따라 점차 증가하는 경향을 보였다. 극상근의 근전도 활동성(RMS)의 평균은 30도 1.75, 60도 2.307, 90도 2.511, 120도에서 2.314이었고 90도 까지는 점차 증가하여 90도에서 최고치를 보였으나 90도와 120도 사이에서는 감소하는 경향을 보였다.(Table 1) 전반

Table 1. Data of EMG Activity for Biceps and Supraspinatus in Normal

Case	Biceps(RMS Value)				Supraspinatus(RMS Value)			
	30	60	90	120	30	60	90	120
1	0.55	0.64	1.03	1.81	1.99	1.99	2.14	1.47
2	0.50	0.93	1.48	1.97	1.37	2.48	2.12	3.20
3	0.97	1.27	1.39	1.54	1.80	1.79	2.78	1.81
4	1.20	1.53	1.72	2.31	2.95	3.12	2.89	2.76
5	0.85	0.97	1.49	1.64	1.61	2.63	3.09	3.04
6	1.03	1.98	2.53	2.59	2.35	2.32	2.52	2.63
7	1.16	1.58	1.64	1.97	1.45	1.87	1.93	2.04
8	0.36	0.78	1.53	1.74	1.14	2.61	2.47	1.86
9	1.89	2.01	2.45	2.39	1.78	2.23	2.54	2.18
10	0.14	0.48	1.01	1.44	1.06	2.03	2.63	2.15
Mean	0.865	1.217	1.627	1.940	1.750	2.307	2.511	2.314
S.D.*	0.506	0.543	0.510	0.383	0.575	0.412	0.365	0.568

* Root Mean Square

† Standard Deviation

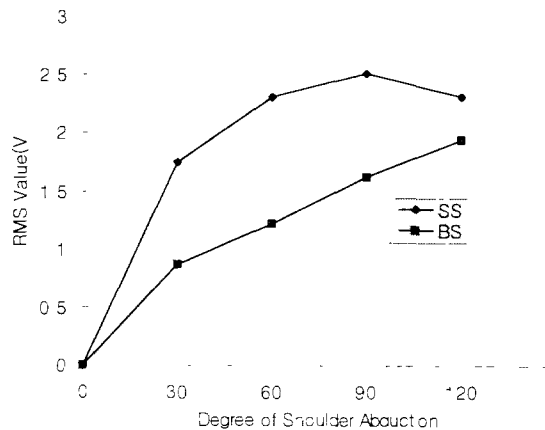


Fig. 1. Comparison of RMS value between Biceps and Supraspinatus in Normal shoulder

적으로 모든 외전운동 범위에서 극상근의 근전도 활동성이 상완 이두근 장두에 비하여 높게 나타났다 (Fig. 1)

- 회전근개 파열을 가진 환자에서 상완 이두근 장두와 극상근의 근전도 활동성을 비교한 결과 상완 이두근 장두의 근전도 활동성(RMS)의 평균은 30도 1.386, 60도 2.037, 90도 2.508, 120도에서 2.593이었고 모든 외전운동 범위에서 증가하는 경향을 보였다. 극상근의 근전도 활동성(RMS)의 평균은 30도 1.479, 60도 1.938, 90도 2.063, 120도에서 2.196이었고 60도까지는 증가하였으나 60도와 120사이에서는 거의 증가하지 않는 소견을 보였다 (Table 2) 상

Table 2. Data of EMG Activity for Biceps and Supraspinatus in RCT*

Case	Biceps(RMS† Value)				Supraspinatus(RMS Value)			
	30	60	90	120	30	60	90	120
1	1.24	1.55	2.27	2.28	1.00	1.65	2.53	2.61
2	2.34	2.50	2.74	2.89	2.26	2.78	2.62	2.57
3	2.27	2.22	2.25	2.25	1.03	1.78	2.36	3.05
4	1.87	2.09	2.70	2.75	1.59	1.97	2.06	2.03
5	0.71	2.05	2.72	2.95	1.83	1.97	2.03	1.84
6	2.15	2.31	2.45	2.47	1.73	1.92	1.43	2.78
7	1.41	2.23	2.81	3.07	1.78	1.98	2.12	2.34
8	0.93	1.85	2.36	2.86	2.31	2.92	3.45	3.01
9	0.75	1.48	2.93	3.02	0.72	0.93	1.24	1.26
10	1.25	2.50	1.98	1.99	1.65	1.97	1.38	1.87
11	0.84	1.87	2.43	2.01	0.92	1.93	1.47	1.46
Mean	1.386	2.037	2.508	2.593	1.479	1.938	2.063	2.196
S.D.†	0.617	0.337	0.277	0.388	0.543	0.526	0.622	0.617

* Rotator Cuff Tears

† Root Mean Square

‡ Standard Deviation

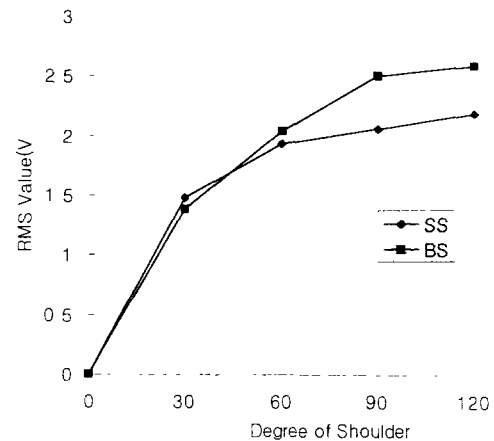


Fig. 2. Comparison of RMS value between Biceps and Supraspinatus in Rotator Cuff Tear

완 이두근 장두와 극상근의 근전도 활동성을 비교한 결과 30°에서는 극상근이 상완 이두근 장두에 비하여 약간 높게 나타났지만 60°, 90°, 120°에서는 대조군과는 반대로 상완 이두근 장두의 근전도 활동성이 극상근에 비하여 높게 나타났고 특히 90도와 120도에서 큰 차이를 보였다 (Fig. 2)

- 회전근개 파열을 가진 환자에서 극상근의 근전도 활동성을 대조군과 비교하여 통계분석한 결과 극상근의 근전도 활동성은 대조군에 비하여 모든 외전

Table 3. RMS* of Supraspinatus between Normal and RCT†

Degree	RMS Value(V)		
	Normal	RCT	p value
30	1.750 ± 0.57	1.479 ± 0.54	0.269
60	2.307 ± 0.41	1.937 ± 0.52	0.086
90	2.510 ± 0.36	2.063 ± 0.62	0.059
120	2.314 ± 0.56	2.195 ± 0.61	0.648

Vaules are Mean ± SD ; n = 10(Normal), 12(RCT)
Insignificantly different (p > 0.05) from the corresponding value
in Supraspinatus group by ANOVA Test

* : Root Mean Square

† : Rotator Cuff Tears

Table 4. RMS* of Biceps between Normal and RCT†

Degree	RMS Value(V)		
	Normal	RCT	p value
30	0.865 ± 0.50	1.385 ± 0.61	0.045
60	1.217 ± 0.54	2.036 ± 0.33	0.000
90	1.627 ± 0.51	2.507 ± 0.27	0.000
120	1.940 ± 0.38	2.592 ± 0.38	1.001

Vaules are Mean ± SD ; n = 10(Normal), 12(RCT)
Significantly different (p < 0.05) from the corresponding value
in Biceps group by ANOVA Test

* : Root Mean Square

† : Rotator Cuff Tears

Table 5. Summary of data in RCT* patients (N=12)

No.	Age/Sex	L/R	Treatment	Arthroscopic	Findings
1	45/F	R	ASAD†, RC Repair	FRCT‡(2cm)	Degeneration
2	54/F	R	ASAD, RC Repair	FRCT(2cm)	Hypertrophy
3	59/M	L	ASAD	PRCT§	Hypertrophy
4	41/F	R	ASAD, RC Repair	FRCT(2cm)	Normal
5	57/M	L	ASAD	PRCT	Degeneration
6	63/F	R	ASAD, RC Repair	FRCT(2cm)	Normal
7	60/M	R	ASAD, RC Repair	FRCT(2cm)	Normal
8	57/F	R	ASAD, RC Repair	FRCT(2cm)	Degeneration
9	65/F	R	ASAD, RC Repair	FRCT(2cm)	Normal
10	56/F	R	ASAD	PRCT	Degeneration
11	61/F	R	ASAD, RC Repair	FRCT(2cm)	Normal
12	58/F	R	ASAD, RC Repair	FRCT(2cm)	Hypertrophy

* : Rotator Cuff repair

† : Arthroscopic Subacromial Decompression

‡ : Full thickness Rotator Cuff Tear

§ : Partial thickness Rotator Cuff Tear

운동 범위 즉 30도, 60도, 90도, 120도에서 낮게 나타났지만 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(30도: p=0.27, 60도: p=0.08, 90도: p=0.06, 120도 p=0.65).(Table 3)

4. 회전근개 파열을 가진 환자에서 상완 이두근 장두의 근전도 활동성을 대조군과 비교하여 통계분석한 결과 상완 이두근 장두의 근전도 활동성은 대조군에 비하여 모든 외전 운동 범위에서 높게 나타났고 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(30도: p=0.045, 60도: p=0.0001, 90도: p=0.0001, 120도 p=0.001). (Table 4)

5. 회전근개 파열을 가진 환자들의 상완 이두근 장두의 관절경 소견은 비후가 3례, 퇴행성 변화가 4례였고, 나머지 5례에서는 정상 소견을 보였다.(Table 5)

6. 증례 1. 57세 남자로 좌측 어깨에 회전근개 부분층 파열을 가진 환자의 건강한 우측 어깨에서 시행한 근전도 소견으로 상완 이두근 장두의 근전도 활동성(RMS)은 30도에서 0.85, 60도에서 0.97, 90도에서 1.49, 120도에서 1.64이었고, 극상근에서는 30도에서 1.61, 60도에서 2.63, 90도에서 3.09, 120도에서 3.04이었는데 극상근의 근전도 활동성이 상완 이두근 장두에 비하여 모든 외전 각도에서 높게 나타났다.(Fig. 3)

7. 증례 2. 57세 남자로 좌측 어깨에 회전근개 부분층 파열을 가진 환자의 상완 이두근 장두와 극상근의 근전도 소견으로 상완 이두근 장두의 근전도 활동성(RMS)은 30도에서 0.87, 60도에서 1.79, 90도에서 2.45, 120도에서 2.57이었고, 극상근의 근전도 활동성(RMS)은 30도에서 0.93, 60도에서 1.45, 90도에서 1.57, 120도에서 1.53이었는데 상완 이두근 장두의 근전도 활동성은 30도와 60도에서는 극상근과 비슷하게 나타났지만, 90도와 120도에서는 극상근보다 높게 나타났다.(Fig. 4)

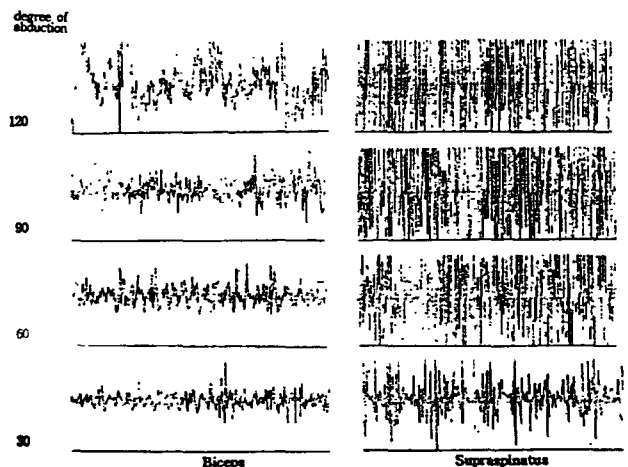


Fig. 3. EMG findings of Biceps and Supraspinatus in Normal shoulder

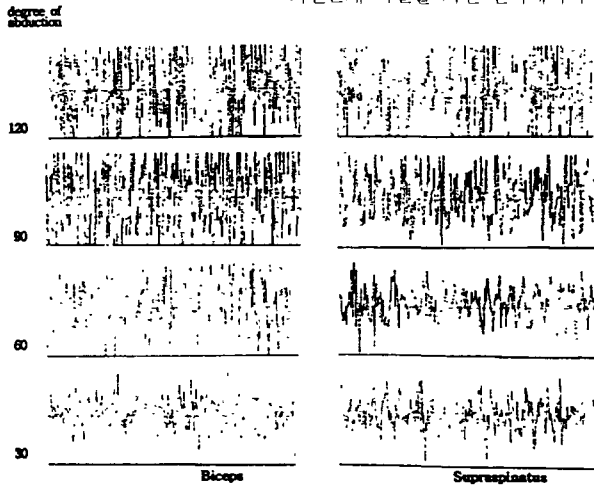


Fig. 4. EMG findings of Biceps and Supraspinatus in Rotator Cuff Tears

고찰

상완 이두근의 기능에 대한 연구로는, 1957년 Basmajian¹⁾과 Ladif 등²⁾이 상완 이두근은 전완부가 중립 및 회외전 위치에서 주관절을 굴곡시키는 기능을 한다고 처음으로 보고한 이후 여러 연구가 있었다. Itoi 등⁷⁾은 Bankart 병변 및 견관절의 불안정성이 있는 경우에 상완이 외전 및 외회전시에 상완 이두근이 견관절 전방 안정화 기능을 담당한다고 보고하였고 Rowe 등⁵⁾은 만성적인 회전근개 파열을 가진 환자에서 상완 이두근이 상완 골두를 압박하고 안정화 시키며, 상완 이두근의 비후가 동반된다고 보고하였다. Kumar 등⁶⁾은 상완 이두근의 상완골두의 안정화 작용에 대한 연구를 시행하였는데 상완 이두근 장두를 절단한 경우에 상완 골두가 상방으로 전이가 발생하므로 상완 이두근 장두가 관절외에 대한 상완 골두의 압박 및 안정화 작용에 크게 기여한다고 보고하였으며, 관절내의 상완 이두근 장두를 절단할 경우에 주관절 굴곡 및 회외전 상태에서 견관절에 심한 불안정성을 초래한다고 보고하였다. 이와같이 견관절의 불안정성 및 만성적인 회전근개 파열을 가진 환자에서 견관절 안정성을 높이기 위해서 보상작용으로 상완 이두근이 비후된다는 보고가 있어, 본 실험에서도 정상인과 회전근개 파열을 가진 환자에서 관절경을 이용하여 상완 이두근 장두의 비후와 형태학적 변화를 관찰하였다.

상완 이두근 장두의 기능에 대한 근전도 연구로는 1985년 Basmajian 등^{1,2)}이 근육격계의 복합적인 기능을

평가하기 위하여 근전도 검사를 처음으로 시도하였는데, 견관절 굴곡시에 상완 이두근의 근전도 활동성이 증가하였으며 특히 이두근 장두가 더 증가한다고 보고하였다. Habermeyer 등^{3,10)}의 연구에 따르면 외전 운동시에 상완 이두근의 근전도 활동성이 더 높게 나타났고 특히 132도의 외전시에 가장 높게 나타났다고 보고하였다. Jobe 등^{11,12)}은 전완부가 중립의 위치에서도 근전도상에 상완 이두근의 활동성이 증가하지만 상완 이두근의 긴장도가 최대가 되는 외회전 상태에서 근전도 활동성이 가장 높게 나타나므로 이 위치에서 상완 골두의 감압 효과가 가장 크다고 결론지었다. Ting 등⁸⁾은 회전근개 파열을 가진 환자에서 상완 이두근 장두에 근전도를 시행하여 수술시 육안적 소견과 비교하였는데, 정상인 어깨에 비하여 견관절 굴곡 및 외전운동시에 상완 이두근 장두의 근전도 활동성이 증가하며, 대조군에 비하여 상완 이두근 장두가 비후가 동반된다고 보고하였다. Ozaki 등¹³⁾은 5cm 미만의 회전근개 파열을 가진 환자에서 건강한 대조군에 비해 근전도 활동성이 증가하였고, 회전근개의 손상에 따른 보상기전으로 상완 외 이두근이 비후가 발생되었기 때문에 근전도 활동성이 증가하는 것으로 결론지었다. 반면 Yamaguchi 등⁹⁾은 회전근개 파열을 가진 환자에서 주관절을 100도 굴곡 시키고 전완부를 중립으로 하여 보조기를 착용시킨 상태에서 주관절과 연관된 상완 이두근 장두의 기능을 최소화 한 상태에서 견관절의 굴곡, 신전 및 여러 단계의 외전운동을 시행하였을때, 상완 이두근 장두의 근전도 활동성이 의미있게 증가하지 않았으며, 이 자세에서는 관절외에 대한 상완 골두의 압박 및 안정화 작용이 없고, 주관절의 굴곡 및 중립이나 내회전시에는 상완 이두근 장두가 관절외에 상완 골두를 압박하지 못하기 때문인 것으로 보고 하였다.

주로 회전근개는 견갑골 평면상의 외전운동을 담당하고 정상인에서는 주관절 신전 및 전완부 중립 위치에서 견갑골 평면상의 외전운동시 상완 이두근 장두가 거의 작용을 하지 않는다고 알려졌다. 본 연구에서 저자들도 회전근개의 파열시에 상완 이두근 장두의 기능을 알아보기 위하여 회전근개 파열시 가장 흔하게 손상을 받는 극상근에 근전도를 시행하여 회전근개의 기능을 알아보려 하였고 주관절 신전 및 전완부 중립 위치에서 견갑골 평면상의 외전운동을 시행하여 상완 이두근 장두의 근전도 활동성을 측정하여 그 기능을 알아보았다.

이상과 같이 회전근개 파열을 가진 환자에서 상완 이두근 장두의 기능적 변화를 관찰하기 위하여 근전도 검사를 이용한 많은 연구가 있었지만 주관절 굴곡 각도 및 회전 상태에 따라 상반된 보고를 하였다. 따라서 본 실험에서는 회전근개 파열을 가진 환자 및 정상인 반대측 어깨에서 주관절 신전 및 전완부 중립위치에서 상완 이두근 장두와 극상근의 근복에 세침전극을 설치하고, 상지를 최대한 이완시킨 상태에서 천천히 견갑골상의 외전운동을 시행하여, 견관절의 외전 각도에 따라 상완 이두근 장두 및 극상근의 기능적 변화를 RMS(root mean square)방법으로 관찰하여 위의 상반된 보고를 규명하고자 하였다.

RMS(Root Mean Square)는 변화하는 전류의 표준 측정방법으로서 RMS값은 전기적 신호의 싸인파형의 최대치를 2의 제곱근으로 나눈 값이며 전류의 크기가 커질수록 이 값도 커지며, 근육의 활동정도를 간접적으로 측정할 수 있는 정량적 방법이다. 근육의 활동전위를 얻기 위한 방법으로는 표면전극과 침전극을 이용하는 두 가지 방법이 가능하지만, 표면전극을 이용한 방법이 고진폭 영역의 손실이 많고 여러가지 변수에 의한 오류가 크기 때문에, 최근에는 침전극 삽입 및 조작시 통증이 적도록 직경이 가는 wire 세침전극을 이용한 방법이 좋다는 보고가 있었다.¹⁰⁾ 따라서 본 연구에서 근전도 활동성은 상완 이두근 장두와 극상근에 세침전극을 설치하여 전기적 신호를 측정하였고, RMS를 이용하여 정량적 분석을 시행한 후 그 평균을 통계 처리하여 비교 분석하였다.

견관절의 견갑골 평면상의 외전운동(30도, 60도, 90도, 120도)시 대조군과 회전근개 파열을 가진 환자에서 상완 이두근 장두와 극상근에 근전도를 시행하여 근전도 활동성을 서로 비교한 결과, 정상 대조군에서는 극상근이 상완 이두근 장두 보다 전반적으로 근전도 활동성이 높게 나타났고, 회전근개 파열시에는 대조군에 비하여 극상근의 근전도 활동성은 약간 감소하고 상완 이두근 장두의 근전도 활동성은 증가하는 경향을 보이며 60도이상에서는 극상근보다 상완 이두근 장두의 근전도 활동성이 오히려 높게 나타났다. 통계적 분석에 따르면 회전근개 파열시 극상근의 근전도 활동성 감소는 대조군에 비하여 모든 외전각도(30도: $p=0.269$, 60도: $p=0.086$, 90도: $p=0.059$, 120도: $p=0.648$)에서 p value $> .05$ 으로, 극상근의 근전도 활동성 감소 정도가 통계적으로 유의한 차이를 보이지

않았다. 반면 회전근개 파열시 상완 이두근 장두의 근전도 활동성은 대조군에 비하여 근전도 활동성이 증가하였고, 모든 외전각도(30도: $p=0.045$, 60도: $p=0.000$, 90도: $p=0.000$, 120도: $p=0.001$)에서 p value <0.05 으로 상완 이두근 장두의 근전도 활동성의 증가 정도가 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 특히 60도와 90도에서 확실한 차이로 증가하는 경향을 보였다.

이는 회전근개 파열시에 회전근개의 근전도 활동성 및 기능감소에 따른 보상작용으로 상완 이두근 장두의 근전도 활동성이 증가하고 회전근개의 주 기능인 관절 외에 대한 상완 골두의 압박 및 안정화 작용을 상완 이두근 장두가 보상작용을 함으로 근전도 활동성이 증가한다고 할 수 있겠다. 그러나 관절경 수술시 육안적 소견에서는 단지 12례중 3례(25%)에서 상완 이두근 장두가 비후 되었고, 4례에서 퇴행성 변화를, 나머지 5례에서는 정상소견을 보였다.

따라서 본 연구에서도 Rowe⁵⁾, Ting 등⁸⁾, Ozaki¹³⁾의 보고에서처럼 회전근개 파열을 가진 환자에서 건강한 대조군에 비해 상완 이두근 장두의 근전도 활동성이 증가하였고, 회전근개의 손상에 따른 보상기전으로 상완 이두근 장두의 근전도 활동성이 증가하는 것으로 생각된다. 그러나 Yamaguchi 등⁹⁾의 보고에서처럼 주관절의 운동과 관계된 상완 이두근 장두의 기능을 최소화한 상태에서는 회전근개 파열을 가진 환자에서 상완 이두근 장두의 근전도 활동성이 증가하지 않는다는 보고와는 본 연구에서는 상반된 결과를 보였다. 그리고 Rowe⁵⁾와 Ting 등⁸⁾의 연구에서 상완 이두근 장두의 보상적인 근전도 활동성 증가로 인하여 상완 이두근 장두의 비후가 동반된다는 위의 보고들은 본 연구에서의 결과와는 일치하지 않는 것으로 보였다. 이는 추후 더 많은 회전근개 파열을 가진 환자들을 대상으로 상완 이두근 장두의 비후가 발생하는지에 대한 연구가 필요할 것으로 보이며 또한 회전근개의 파열 정도에 따른 근전도 활동성 변화와 상완 이두근 장두의 비후에 대한 연구도 필요할 것으로 생각된다.

결론

고신대학교 복음병원 정형외과에서 회전근개 파열로 진단되어진 12명의 환자들을 대상으로 근전도를 시행한 결과 회전근개 파열이 있는 경우에 견갑골 평면상의

외전운동시 정상인에서 보다 극상근의 근전도 활동성은 감소하지 않은 반면 상완 이두근 장두의 근전도 활동성은 높게 나타났다. 상완 이두근 장두의 근전도 활동성이 증가한 이유로는 회전근개의 주 기능인 관절화에 대한 상완골두의 압박 작용이 손상 될 경우에 보상 기전으로 상완 이두근 장두가 과다하게 사용되고 기능이 증가하기 때문이라고 생각된다. 따라서 상완 이두근 장두가 정상적인 견관절에서는 기능이 미약하지만 만성적인 회전근개 파열을 가진 환자에서는 상완 이두근 장두의 기능이 증가하여 회전근개와 비슷한 기능인 상완 골두를 관절화에 압박시키는 작용을 담당하는 것을 알 수 있겠다. 그리고 만성적인 회전근개 파열시 견관절에 근전도 검사를 시행할 경우 상완 이두근 장두에 대한 근전도 소견이 유용할 것으로 보이며, 회전근개 봉합이나 견봉 성형술시 관절내 상완 이두근의 건 고정술 및 건 절단술등은 신중하게 고려되어야 하며 가능한 보존하여야 할 것으로 생각되고, 회전근개 파열을 가진 환자에서 상완 이두근 장두를 강화시키는 운동 요법 및 재활치료가 견관절 운동범위 및 근력 회복에 있어서 임상적 의의가 크다고 할 수 있겠다.

참고문헌

1. Basmajian JV, Ladif MA : Integrated actions and function of the chief flexor of the elbow J Bone Joint Surg 39A:1106-1118, 1957
- 2 Basmajian JV, De Luca CJ . Their Functions Revealed by

Electromyography, 5th ed, Baltimore, Williams & Wilkins, 1985, 19-64

3. Habermeyer P and Walch G: The biceps tendon and rotator cuff disease, 3rd ed, Baltimore, Williams & Wilkins, 1996, 142-147
4. Lucas DB : Biomechanics of the shoulder joint. Arch Surg 107:425-432, 1973
5. Rowe CR : The Shoulder. New York, 2nd ed, Churchill Livingstone, 1988, 145-159
6. Kumar VP, Satku K, Balasubramaniam P : The role of the long head of biceps brachii in the stabilization of the head of the humerus. Clin Orthop 244:172-175, 1989
7. Itoi E, Kuechle DK, Newman SR : Stabilizing function of the biceps in stable and unstable shoulders J Bone Joint Surg 75B:546-550, 1993
8. Ting A, Jobe FW, Barto P : An EMG Analysis of the lateral biceps in shoulders with Rotator Cuff Tears. Third Open Meeting of the Society of American Shoulder and Elbow Surgeons California, 1987
9. Yamaguchi K, Riew KD, Calatz LM . The Biceps function in normal and rotator cuff deficient shoulders: An electromyographic analysis. Orthop Trans 18:191, 1994
10. Habermeyer P, Kaiser E, Knappe M : Functional anatomy and biomechanics of the long biceps tendon Unfallchirurg 90:319-329, 1987
11. Jobe FW, Tibone JE, Perry J : An EMG analysis of the shoulder in throwing and pitching : A preliminary report Am J Sports Med 11:3-5, 1983
12. Jobe FW, Moines DR, Tibone JE : An EMG analysis of the shoulder in pitching. A second report. Am J Sports Med 12:218-220, 1984
13. Ozaki J: Rotator cuff tear disorders. Baltimore, 3rd ed, Williams & Wilkins, 1996, 385-391