

어깨뼈 안정화운동과 등뼈관절가동술이 어깨뼈 기능이상이 있는 성인의 어깨 기능에 미치는 영향

이상빈

남서울대학교 물리치료학과 교수

The Effect of Scapular Stabilization Exercise and Thoracic Joint Mobilization on the Scapular Function in Adults with Scapular Dysfunction

Sang-Bin Lee

Professor, Dept. of Physiotherapy, Namseoul University

요약 본 연구는 어깨뼈 기능이상이 있는 사무직원에 대해 어깨뼈 안정화 운동과 등뼈관절가동술을 시행한 후 어깨뼈의 위치와 움직임 및 어깨기능장애지수에 미치는 영향을 분석하기 위한 목적으로 실행되었다. 연구 대상자는 충남의 N대학에서 근무하는 사무직원 중에서 어깨뼈 기능이상 검사(Scapular Dyskinesia Test, SDT)를 하여 이에 해당되는 42명을 연구 대상으로, A그룹은 어깨뼈 안정화운동 적용군(N=14), B그룹은 등뼈관절가동술 적용군(N=14), 그리고 C그룹은 어깨뼈 안정화운동과 등뼈관절가동술을 결합한 실험군(N=14)으로 나누었다. 각 중재는 4주간 주 3회, 회당 25분씩 총 12회 실시하였다. 연구 결과, 어깨뼈 위치 변화의 그룹 간 비교에서는 C그룹이 다른 그룹에 비해 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 어깨뼈 움직임의 변화에서 위팔뼈 벌림 45°에서는 C그룹이 다른 그룹과 비교하여 그룹 내 및 그룹 간 비교에서 유의한 차이를 보였다($p<.001$). 벌림 90°에서도 C그룹이 그룹 내 및 그룹 간 비교에서 유의한 차이를 보였다. 어깨기능장애지수(Shoulder pain and disability index, SPADI)에서는 C그룹이 다른 그룹에 비해 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 본 연구의 결과, 어깨뼈 안정화운동과 등뼈관절가동술의 결합은 어깨뼈 기능이상이 있는 사무직원의 어깨뼈 위치와 움직임 그리고, 상지기능장애지수의 향상에 유의한 효과가 있었다.

키워드 : 어깨뼈 기능이상, 어깨뼈 안정화운동, 등뼈 관절가동술, 어깨뼈 움직임, 어깨기능장애지수

Abstract The purpose of this study was to investigate the effect of scapular stabilization exercise and thoracic joint mobilization on scapular position, scapular motion and shoulder pain and disability index(SPADI) in adults with scapular dysfunction. A total 42 subjects were divided into a scapular stabilization exercise group(A, n=14), a thoracic joint mobilization group(B, n=14) and scapular stabilization exercise with thoracic joint mobilization group(C, n=14) and performed exercise and joint mobilization three times per week for four weeks, total 12 times. As for changes in scapular position among the groups, group C showed statistically significant increase($p<.05$). In changes of scapular motion among the groups, group C showed statically significant improvement in shoulder abduction 45° and 90° both($p<.05$). In changes of SPADI among the groups, group C were showed statistically significant improvement($p<.05$). In conclusion, scapular stabilization exercise and thoracic joint mobilization were effective on improving scapular position, movement and SPADI score in adults with scapular dysfunction.

Key Words : Scapular Dysfunction, Scapular Stabilization Exercise, Thoracic Joint Mobilization, Scapular Movement, SPADI(Shoulder Pain and Disability Index)

*Corresponding Author : Sang-Bin Lee(sblee@nsu.ac.kr)

1. 서론

최적의 어깨관절 기능을 위해서는 위팔뼈의 움직임과 동시에 어깨뼈의 조절이 잘 이루어져야 한다[1]. 어깨뼈는 등뼈에 위치하여 위팔뼈의 움직임을 뒷받침하고 조절하는 역할을 하기 때문에 어깨 관절 및 상지의 정상적인 기능에 중요한 역할을 한다[2]. 어깨뼈의 움직임이 적절하면, 위팔뼈를 어깨 관절에 안정시킬 수 있으며, 돌림근띠 근육의 효율을 최대로 발생시킬 수 있고, 어깨 관절의 움직임을 최대로 촉진시킬 수 있다[3].

그러나, 어깨뼈의 위치와 움직임이 비정상적이라면 위팔뼈와의 조화로운 움직임이 일어나지 않는다[4]. 이에 대하여 Charles 등[5]은 비정상적인 어깨뼈 움직임은 어깨관절의 잘못된 운동 사슬을 야기하여 기능 이상을 일으킬 수 있다고 하였으며 Kibler[6]는 어깨관절이 최적의 기능을 발휘하기 위해서는 어깨뼈가 움직임과 위치의 효율성 확보에 중요한 역할을 수행하는데, 어깨뼈의 운동역학적 비효율성은 어깨뼈의 기능적 움직임에 악영향을 일으켜 어깨관절의 손상을 일으킨다고 하였다. 즉, 어깨뼈가 위팔뼈와 함께 조화로운 운동 패턴을 이루지 않으면 어깨위팔관절의 안정성 손상의 위험성이 증가한다는 것이다[7]. 이렇듯 어깨뼈와 어깨에 기능 이상이 발생한 경우를 어깨뼈 기능 이상이라고 할 수 있는데, Kibler 등[8]은 어깨뼈 기능 이상은 근육의 활동이 근본적으로 변화하는 증상이라 하였고, 이것은 어깨뼈의 위치와 동작 패턴에서 시각적으로 변화가 나타나는 것을 말한다 하였고, Samir 등[9]은 어깨뼈 기능 이상의 주요 원인으로 돌림근띠 근육의 힘 감소, 어깨뼈 근육의 약화, 어깨뼈 및 어깨관절의 가동성 부족, 연부 조직의 병변 존재, 부적절한 움직임, 어깨관절 충격 위험의 증가라고 하였으며 Ludewig과 Cook[10]은 어깨뼈 기능 이상의 원인은 대부분 근 약화, 근 억제, 근 활성화 부족, 유연성 및 근 균형 저하 때문이라고 하였다. 이에 어깨뼈 기능 이상을 개선하기 위해 많은 중재 방안들이 제시되고 있는데 특히 어깨뼈 주위 근육의 근력강화를 통한 안정화와 관절가동술의 효과에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다. 선행연구는 참고문헌 11-16번의 연구가 있다. 따라서 본 연구는 어깨뼈 기능 이상이 있는 사무직원들을 대상으로 어깨뼈 안정화 운동과 등뼈 관절가동술을 시행한 후 중재 전과 후, 그리고 중재 방법 간의 차이를 분석하여 어깨뼈 기능 이상의 개선에 도움을 주기 위하여 실시되었다.

2. 선행연구

2.1 어깨뼈 기능 이상의 중재 관련 선행 연구

어깨뼈 기능 이상의 중재방안으로 어깨뼈 주변 근육의 근 강화, 근 균형, 근 조절운동 등이 제시되고 있다 [11]. 특히 어깨뼈 안정화 운동은 어깨뼈 주변 근육에 대한 근력 강화 훈련을 위주로 하여 어깨뼈의 움직임 뿐만 아니라 상지 전체의 움직임 기능 활성화에 매우 효과적인 운동이다. 이에 대하여 Kibler[12]의 연구에서는 운동 사슬을 기반으로 한 재활 프로토콜을 활용하여 어깨뼈 안정화 근육을 강화하고, 근 활성화와 근 균형을 향상시켜서, 어깨뼈의 동적 안정성을 점진적으로 회복시킬 수 있다고 하였으며 Afsun 등[13]은 어깨뼈의 안정화 운동은 어깨봉우리아래 충돌 증후군으로 인한 통증을 줄이고, 장애를 감소시키는데 도움이 된다고 하였다.

이와 같은 어깨뼈 주변 근육의 훈련과 함께 어깨뼈 및 어깨의 기능 이상과 관련하여 경추 및 흉추에 관절가동술을 적용하는 중재방법도 많이 이루어지고 있는데 목뼈, 등뼈 등 척추의 움직임과 어깨뼈 및 어깨의 움직임은 많은 연관이 있기 때문에 척추의 관절가동술의 효과에 대한 연구가 계속 이루어지고 있다. 이 중 등뼈 관절가동술은 어깨 움직임과 관련된 등뼈의 관절에 수동적으로 제공되는 부가적 움직임을 이용한 중재방안으로서 어깨 충돌증후군 환자의 어깨뼈 운동학적 회복에 효과가 있는 것으로 밝혀진 바 있다[14, 15]. 이와 관련된 최근의 연구로서 김석현[16]은 어깨충돌증후군 환자에게 등뼈관절가동술을 적용하여 어깨관절가동범위와 상지기능장애지수에서 유의미한 효과가 있었다고 하였다. 이상과 같이 어깨뼈 기능 이상의 중재와 관련된 연구는 활발하게 이루어지고 있다. 본 연구는 어깨뼈 기능 이상의 재활에 보다 효과적인 중재 방법을 분석하여 제공하고자 진행되었다.

3. 연구방법

3.1 연구대상

본 연구는 충남 N대학의 사무직원 중 선정조건에 적합한 대상자를 선정하였다. 연구 대상자의 수는 G-power 3.1.9.2 프로그램을 이용하였다. 효과 크기 값은 0.50, 1차 오류 값은 0.05, 검정력은 0.80으로 정한 후 산출하여 30명이 산출되었다. 대상자 모집은 44명이

선정되었으나 2명이 연구 도중 중도 탈락하여, 최종 42명을 대상으로 연구를 실시하였다. 대상자는 무작위로 세 그룹으로 나누어 그룹 A는 어깨뼈 안정화운동 적용군(N=14), 그룹 B는 관절가동술 적용군(N=14), 그리고 그룹 C는 어깨 안정화운동과 등뼈관절가동술을 결합한 실험군(N=14)으로 하여 연구를 진행하였다.

3.2 실험방법

3.2.1 어깨뼈 안정화운동

어깨뼈 안정화 운동 그룹은, 어깨뼈 기능이상의 치료에 흔히 사용되는 운동으로, 엎드린 자세에서 팔을 들어 올려, 어깨뼈 주변의 근육들을 강화하는 양측성 운동 방법을 적용하였다[17]. 덤벨 무게 설정은 근력 강화 및 지구력 향상을 위해 선행 연구에 제시되어 있는 1lb(= 0.544kg)를 응용하여 여자는 500g, 남자는 1kg으로 시행하였다. 엎드린 자세에서 어깨뼈의 들림과 같이 어깨관절을 모음을 실시함과 동시에 팔꿈치 관절과 어깨관절을 펴면서 위팔세갈래근을 수축하는 방법으로 시행하였다. 운동 횟수와 시간은, 한 운동 당 5분이고, 15초 동안 운동 후 10초 휴식, 다음 운동을 할 때 30초 휴식 후 시행하여, 총 25분 동안 시행하였다.

3.2.2 등뼈 관절가동술

등뼈 관절가동술은 Maitland 등[18]의 연구를 참조하였다. 엎드려 있는 자세에서 가슴 아래에 베개를 놓아 편한 위치(actual resting position)를 만든 후 등뼈 관절가동술을 적용하였다. 등뼈 관절가동술은 치료사의 관절움직임검사를 통해 인접 관절보다 운동성이 적은 분절을 찾은 후, 치료를 위한 등뼈의 아래분절의 가로돌기에 도수치료용 췌기(wedge)의 가장 높은 부분을 위치시킨 후 왼손 검지를 이용하여 선택한 가시돌기 사이를 촉진하여 운동성을 촉진함과 동시에 오른손은 췌기를 후방에서 전방으로 밀어서 아래 후관절이 뒤에서 앞쪽으로 움직이도록 적용하였다. 관절가동술의 강도는 목뼈 관절가동술에서와 마찬가지로 관절 주위 조직이 충분히 신장될 수 있도록 미끄러뜨림(gliding)을 적용하였다. 등뼈 관절가동술은 등뼈 5번부터 12번사이의 분절에서 실시하였고, 실시하는 동안 대상자에게 불편감이 없는 상태에서 각 분절마다 60초 적용, 60초 휴식으로 10회 시행하였다.

3.3 평가

3.3.1 어깨뼈의 위치 변화

어깨뼈의 위치 변화는 어깨뼈 지수(Scapular Index : SI)를 이용하여 측정하였다. 어깨뼈 지수의 측정 방법은, 선 자세에서 복장뼈 패임(Sternal notch)의 중간 지점에서 오웬돌기(Coracoid process) 내측 부위까지의 거리(Distance from Sternal notch to Coracoid process)를 재고, 어깨봉우리의 후외측각(Posterolateral angle of the acromion)에서 등뼈의 세 번째 가시돌기(3rd spinous process of thoracic spine)중간 지점까지의 거리(Distance from Posterolateral angle of the acromion to Third spinous process of thoracic spine)를 잰 후, 아래의 방정식을 이용하여 SI 지수 값을 산정한다.

$$SI = \frac{\text{Distance from Sternal notch to Coracoid process}}{\text{Distance from Posterolateral angle of the acromion to Third spinous process of thoracic spine}} \times 100$$

SI : Scapular Index

어깨뼈의 위치를 측정한 도구는 디지털 버니어 캘리퍼스(Digital Vernier Calipers, 500-182-30, Mitutoyo, Japan)를 사용하였다. SI의 지수 값은 작을수록 어깨 관절 안쪽 돌림, 어깨뼈 내뒹 및 벌림되고, 지수 값이 클수록 어깨 관절 바깥돌림, 어깨뼈 들림 및 모음 되었음을 의미한다[19].

3.3.2 어깨뼈의 움직임

어깨뼈의 움직임 변화에 대한 평가는 선행 연구를 참고하여 견갑상완리듬에서 어깨뼈의 상방 돌림 각도를 측정하였다[20]. 어깨뼈의 상방 돌림을 측정하기 위한 도구는 2개의 일반적인 중력 기준 경사계(gravity references inclinometer, HG0020393, OEM, China)를 사용하였다. 시작 자세는 선 자세에서 팔꿈치 관절 신전, 손목 중립자세이며, 위팔뼈 벌림 각도가 45°, 90°에서 어깨뼈 가시(Scapular spine)의 상방 돌림 각도를 측정하였다[21].

3.3.3 어깨기능장애지수

어깨기능 수준을 평가하기 위해 어깨관절의 통증과

기능장애지수를 사용하였다. 어깨기능장애지수(Shoulder Pain and Disability Index, SPADI)는 불편함 항목(8개)과 통증항목(5개)으로 구성되어 있으며 항목 당 0~10점까지 대상자가 느끼는 수준의 정도를 표시한다. 통증 항목에서 전혀 아프지 않다는 0점, 매우 심한 통증은 10점으로 해석하며 13가지 항목의 점수를 모두 더하여 총점으로 사용한다. 총점이 높을수록 어깨기능장애수준이 좋지 않음을 의미한다[22].

3.4 자료분석

본 연구의 자료 분석은 SPSS Ver. 23.0 for windows를 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 기술통계를 사용하였고, 각 그룹 내 대상자들의 운동 전과 후의 비교는 대응표본 t-검정(paired t-test)으로 분석하였다. 세 그룹의 중재 방법의 차이를 분석하기 위해 일원 배치 분산 분석(one-way ANOVA)으로 분석하였고, 통계적으로 유의성이 나타나는 변인에 대한 사후검정은 최소유치의검정(LSD)으로 실시하였다. 측정 결과의 통계학적 유의수준 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.

4. 연구결과

4.1 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 연구대상자들의 특성은 Table 1과 같다. 세 그룹 간 연령, 신장, 체중에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 1. Characteristics of the subjects

		A(n=14)	B(n=14)	C(n=14)	F	p
Gender	M	5(37.7%)	4(43.0%)	8(55.1%)	1.281	.297
	F	9(62.3%)	10(57.0%)	6(44.86%)		
Affected side	L	7(48.0%)	9(63.7%)	7(47.0%)	.366	.697
	R	7(52.0%)	5(36.3%)	7(53.0%)		
Age(yr)		33.84±6.69	33.07±6.01	32.94±6.81	.063	.860
Height(cm)		163.05±9.78	166.03±6.32	167.66±7.13	.359	.679
Weight(kg)		65.12±9.78	62.23±13.74	67.93±13.86	.681	.574
BMI		23.12±2.98	22.47±3.03	23.81±3.13	.873	.451

Group A : Scapular Stabilization Exercise Group
 Group B : Thoracic Joint Mobilization Group
 Group C : Scapular Stabilization Exercise with Thoracic Joint Mobilization Group

4.2 어깨뼈 위치의 변화

4.2.1 그룹 내 어깨뼈 위치의 변화

각 그룹에서 실험 전과 후, SI 지수의 측정값을 분석

한 결과는 Table 2와 같다. A그룹의 SI 지수의 변화는 중재 전과 후 유의한 차이가 없었다($p>.05$). B그룹과 C그룹의 SI 지수 변화는 적용 전과 후에 유의한 차이가 있었다($p<.01$).

Table 2. Comparison of scapular position within the groups

Scapular Position	Intervention	A(n=14)	B(n=14)	C(n=14)
Scapular Index	Pre	67.94±6.86	62.97±6.13	63.67±6.59
	Post	67.52±7.57	66.35±4.98	69.56±4.79
	t	.073	-2.575	-6.601
	p	.896	.024*	.000***

* $p<.05$, *** $p<.001$

4.2.2 그룹 간 어깨뼈 위치변화의 비교

각 그룹 간의 차이가 통계적으로 유의하였으며($p<.01$). 세 그룹의 전후 변화량 또한 유의한 차이가 있었다(Table 3 참고). 사후검정 결과에서는 C 그룹이 다른 그룹보다 SI 지수가 유의하게 증가한 것으로 나타났다.

Table 3. Comparison of scapular position among the groups

Classification	Group	Value difference	F	p	Post-hoc
SI	A(n=14)	-1.06±0.67	3.463	0.046*	C)A,B
	B(n=14)	-1.16±0.58			
	C(n=14)	-1.83±0.85			

* $p<.05$

4.3 어깨뼈 움직임의 변화

4.3.1 위팔뼈 벌림 45°에서 그룹 내 어깨뼈 움직임의 변화

위팔뼈 벌림 45°일 때 어깨뼈의 상방 회전 각도를 분석한 결과는 Table 4와 같다. A그룹에서 중재 전과 후에 유의한 차이가 없었다($p>.05$). B그룹은 중재 전과 후에 유의한 차이가 없었다($p>.05$). C그룹은 중재 전과 후에 유의한 차이가 있었다($p<.01$).

Table 4. Comparison of scapular motion on shoulder 45° abduction within the groups

Shoulder Abduction	Intervention	A(n=14)	B(n=14)	C(n=14)
45°	Pre	5.64±3.29	5.35±6.53	5.03±3.69
	Post	5.90±2.78	5.27±5.35	6.57±3.48
	t	1.293	.045	3.451
	p	.206	.957	.004**

** $p<.01$

4.3.2 위팔뼈 벌림 45°에서 그룹 간 어깨뼈 움직임의 비교
세 그룹의 전·후 변화량은 세 그룹 간 유의한 차이가 있었다($p < .05$) (Table 5). 중재 그룹 간 다중비교 결과를 보면 C그룹이 다른 그룹보다 어깨뼈 상방 회전 각도 변화량이 유의하게 높은 것으로 나타났다.

Table 5. Comparison of scapular motion on shoulder 45° abduction among the groups

Classification	Group	Value difference	F	p	Post-hoc
45°	A(n=14)	7.80±4.32	4.311	.023*	C>A,B
	B(n=14)	7.90±3.90			
	C(n=14)	12.69±4.59			

* $p < .05$

4.3.3 위팔뼈 벌림 90°에서 그룹 내 어깨뼈 움직임의 변화
위팔뼈가 외전 90°일 때 어깨뼈의 상방 회전 각도는 A그룹은 중재 전과 후에 유의한 차이가 없었다($p > .05$). B그룹은 중재 전과 후에 유의한 차이가 있었으며 ($p < .05$) C그룹은 중재 전과 후에 유의한 차이가 있었다 ($p < .05$) (Table 6 참고).

Table 6. Comparison of scapular motion on shoulder 90° abduction within the groups

Shoulder Abduction	Intervention	A(n=14)	B(n=14)	C(n=14)
90°	Pre	-6.31±3.59	-3.39±5.41	-3.11±5.79
	Post	-5.61±3.39	-0.15±4.69	0.79±3.31
	t	-2.09	-2.713	-2.714
	p	.057	.018*	.018*

* $p < .05$

4.3.4 위팔뼈 벌림 90°에서 그룹 간 어깨뼈 움직임의 비교
위팔뼈 벌림 90°에서 그룹 간 비교를 분석한 결과는 Table 7과 같다. 세 그룹 간 유의한 차이가 있었으며 ($p < .001$), 사후검정 결과, C그룹이 다른 그룹보다 어깨뼈 상방회전 각도 변화량이 유의하게 높은 것으로 나타났다.

Table 7. Comparison of scapular motion on shoulder 90° abduction among the groups

Classification	Group	Value difference	F	p	Post-hoc
90°	A(n=14)	2.80±2.31	4.215	.021*	C>A,B
	B(n=14)	2.40±1.89			
	C(n=14)	5.10±2.51			

* $p < .05$

4.4 어깨기능장애지수의 변화

4.4.1 그룹 내 어깨기능장애지수의 변화

그룹 내 어깨기능장애지수의 변화를 분석한 결과는 Table 8과 같다. 세 그룹 모두 통증, 장애, 총점의 항목에서 유의한 차이가 있었다($p < .05$).

Table 8. Comparison of SPADI within the groups

Classification	Intervention	A(n=14)	B(n=14)	C(n=14)
Pain	Pre	50.87±11.96	53.76±13.04	51.18±10.43
	Post	39.59±12.03	41.23±13.76	32.06±8.31
	t	15.131	16.758	14.594
	p	.000**	.000**	.000**
Disability	Pre	51.18±15.74	53.50±15.75	51.37±14.53
	Post	41.12±13.79	43.12±15.44	34.62±10.20
	t	9.103	10.993	9.575
	p	.000**	.000**	.000**
Total	Pre	49.72±15.12	54.15±16.14	51.21±12.75
	Post	40.02±13.11	42.24±13.95	34.25±9.38
	t	10.980	14.718	11.981
	p	.000**	.000**	.000**

** $p < .01$

4.4.2 그룹 간 어깨기능장애지수의 비교

중재 방법의 차이에 따른 그룹 간 어깨기능장애지수의 차이를 분석한 결과는 Table 9와 같다. 그룹 간 변화 비교는 유의한 차이가 있었고, 사후 검정 결과 그룹 C가 그룹A, 그룹B보다 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ($p < .01$).

Table 9. Comparison of SPADI among the groups

Classification	Group	Value difference	F	p	Post-hoc
Pain	A(n=14)	-13.70±2.57	9.213	.001**	C>A,B
	B(n=14)	-12.75±2.70			
	C(n=14)	-18.50±4.00			
Disability	A(n=14)	-10.87±2.77	6.226	.007**	C>A,B
	B(n=14)	-12.25±3.95			
	C(n=14)	-16.75±5.79			
Total	A(n=14)	-12.13±2.75	8.816	.002**	C>A,B
	B(n=14)	-12.83±3.46			
	C(n=14)	-17.86±4.65			

** $p < .01$

5. 논의

본 연구는 어깨뼈 기능이상이 있는 근로자를 대상으로 어깨뼈 안정화 운동과 등뼈 관절가동술 그리고 두 가지 중재를 결합한 방법을 적용하여 어깨뼈의 위치와 움직임, 기능의 변화를 알아보고, 중재 방법 간 차이를

비교 분석하기 위한 목적으로 실행되었다. 어깨뼈 위치의 변화를 분석한 결과 세 그룹 모두에서 유의한 차이가 있었다. 그룹 간 어깨뼈 위치의 차이를 분석한 결과 C그룹이 다른 두 그룹보다 유의한 증가가 있었다.

어깨뼈 기능이상으로 확인되면, 이는 상부 등세모근의 과활동, 하부 등세모근과 앞톱니근의 활동 저하 등 어깨뼈 주위 근육들의 근 불균형과 관련이 있다[10, 11]. 이와 관련하여 Ann 등[23]은 어깨뼈 기능이상에 대한 근육 강화 운동을 할 때에는 위 등세모근의 활동보다 앞톱니근과 아래 등세모근의 조화 및 활성화에 초점을 두어야 한다고 하였으며 Kirkesola[24]는 어깨뼈의 움직임을 정상화하기 위해서 등세모근과 앞톱니근을 활성화시켜야 한다고 하였다. 따라서 본 연구의 결과와 마찬가지로 안정화훈련을 통해 어깨뼈의 위치 변화에 효과가 있었을 것이라고 사료된다. 또한 Lenker 등[15]은 어깨충돌증후군 환자에게 등뼈관절 가동술을 적용하여 어깨 통증을 감소시키고 관절가동 범위를 향상시켰다고 하였으며 Michael 등[25]은 도수 치료를 통해 등뼈를 정렬시킴으로써 어깨 관절가동 범위와 통증에서 좋은 결과를 보였다고 하였다. 따라서 본 연구의 결과, 어깨뼈 안정화운동과 더불어 적용되는 등뼈의 관절가동술은 근력강화의 장점과 관절가동술의 장점을 결합하여 어깨뼈의 위치 변화에 보다 효과적이었다고 사료된다.

어깨뼈 움직임의 변화를 분석한 결과에서는 위팔뼈 벌림 45°와 90°에서 C그룹이 다른 그룹과 비교하여 그룹 내 비교와 그룹 간 비교에서 유의한 차이를 보였다. 이러한 본 연구의 결과와 관련된 연구로서 Alon 등[26]은 어깨등뼈부위와 어깨위팔부위의 운동 장애가 있는 환자에 대해 움직임 조절 운동과 안정화 운동을 했을 때 운동학적으로 움직임이 개선되었다고 하였으며 Ann 등[11]은 안정화운동을 통하여 아래등세모근과 앞톱니근의 활성이 증가하였다고 하였다. 또한 등뼈관절 가동술의 효과로서 Joseph 등[27]은 등뼈관절가동술을 적용하여 어깨충돌증후군 환자들에서 통증이 감소되었고 관절가동범위도 증가되었다고 하였다. 이와 같이 안정화 운동을 통해 어깨뼈의 위쪽 돌림이 향상되었으며 등뼈관절가동술을 통한 가동성 증진 효과와 함께 어깨뼈 움직임의 증진에 영향을 미친 것으로 사료된다.

상지기능장애지수의 변화를 분석한 결과에서는 세 그룹 모두 유의한 차이를 보였고, 그룹 간 비교에서 C

그룹이 다른 그룹보다 더 효과적인 것으로 나타났다. 본 연구의 결과를 뒷받침하는 연구로서 김석현[16]은 등뼈관절가동술을 통해 어깨 등뼈 정렬의 개선이 어깨뼈의 적절한 위치를 만들어 상지기능장애지수의 점수에 영향을 미쳤다고 하였다. 본 연구에서도 안정화 운동을 통한 근력강화와 등뼈관절가동술을 통한 기능증진이 긍정적인 영향을 미쳤을 것이라고 사료된다. 본 연구의 제한점으로는 변인들 간의 상호연관성에 대한 기전을 명확하게 밝히지 못했으며 어깨뼈에 집중된 재활증재에 대해 어깨뼈의 기능과 증상 간의 역학 관계는 조사하지 못하였다. 따라서 이러한 제한점을 고려하여 구체적이고, 상관 관계가 있는 측정 방식을 제공하고, 어깨뼈의 위치와 움직임 및 기능과 근력간의 상호 관계를 규명하는 연구가 이루어져야 할 것이다.

6. 결론

본 연구는 어깨뼈 안정화 운동과 등뼈에 적용한 관절가동술이 어깨뼈 기능이상 환자의 어깨뼈 위치와 움직임 그리고 상지기능장애지수에 미치는 영향을 알아 보고자 하는 목적으로 실시되었다. 연구결과, 어깨뼈 위치와 움직임의 변화 그리고 상지기능장애지수에서 모두 유의한 개선효과가 나타났으며 특히 안정화운동과 등뼈관절가동술을 결합한 그룹에서 다른 그룹들에 비해 유의한 차이를 보였다. 본 연구의 결과를 비추어 볼 때 어깨뼈 기능을 증진시키기 위해서는 관절과 근육의 문제를 모두 해결하기 위해 등뼈관절가동술과 안정화 운동을 결합한 증재방법이 더욱 효과적일 것으로 사료된다.

ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by 2020 NAMSEOUL UNIVERSITY Research Grant.

REFERENCES

- [1] Mottram, S. L. (1997). Dynamic stability of the scapula. *Manual Therapy*, 2(3), 123-131. DOI : 10.1054/math.1997.0292
- [2] Kibler, W. B. & McMullen, J. (2003). Scapular Dyskinesia and its Relation to Shoulder Pain. *Journal of the american academy of orthopaedic surgeons*, 11(2), 142-151. DOI : 10.5435/00124635-200303000-00008.

- [3] Smith, J., Dietrich, C. T., Kotajarvi, B. R. & Kaufman, K. R. (2006). The effect of scapular protraction on isometric shoulder rotation strength in normal subjects. *J Shoulder Elbow Surg*, 15(3), 339-343. DOI : 10.1016/j.jse.2005.08.023
- [4] Kevin, G. L., Justin, M. S. & Keith, M. (2007). Differences in Scapular upward rotation between baseball pitcher and position players. *American Journal of sports medicine*, 8, 2091-2095. DOI : 10.1177/0363546507305098
- [5] Charles, A. R. et al. (2009). *The Shoulder*. 4th ed. 171p.
- [6] Kibler, W. B. (1998). The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med*, 26(2), 325-337. DOI : 10.1177/03635465980260022801
- [7] Laudner, K. G. et al. (2006). Scapular dysfunction in throwers with pathologic internal impingement. *J Orthop Sports Phys Ther*, 36(7), 485-494. DOI : 10.2519/jospt.2006.2146
- [8] Kibler, W. B. et al. (2009). Scapula summit 2009. *J Orthop Sports Phys Ther*, 39(11), A1-A13. DOI : 10.2519/jospt.2009.0303
- [9] Samir, M. G., Wallace, F. B. & Felipe, S. T. (2019). Effects of Strength Training on Scapular Dyskinesia: A Systematic Review. *J Health Sci*, 21(4), 403-413. DOI : 10.17921/2447-8938.
- [10] Ludewig P.M., Cook T.M. (2000). Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther*. 80(3):276-91.
- [11] Ann, M. J. et al. (2014). Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *Br J Sports Med*, 48(8), 692-697. DOI : 10.1136/bjsports-2013-092148
- [12] Kibler, W. B. et al. (2010). Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *J Shoulder Elbow Surg*, 11(6), 550-556. DOI : 10.1067/mse.2002.126766.
- [13] Afsun, N. M. et al. (2020). Exercise therapy may affect scapular position and motion in individuals with scapular dyskinesis: a systematic review of clinical trials. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 29(1), e29-e36. DOI : 10.1016/j.jse.2019.05.037
- [14] Melina, N. H. et al. (2014). Scapular kinematics pre and post thoracic thrust manipulation in individuals with and without shoulder impingement symptoms: a randomized controlled study. *J of orthopedic & sports physical therapy*, 44(7), 475-487. DOI : 10.2519/jospt.2014.4760
- [15] Lenker, C., Larocca, N., Lee, J. & Tucker, P. (2012). The use of thoracic mobilization with movement to treat shoulder impingement in older adults: a case study. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 28(3), 195-200. DOI : 10.1097/TGR.0b013e31825d3834
- [16] Kim, S. H. (2020). *The Effect of Thoracic Joint Mobilization on the Changes of the Thoracic Kyphosis Angle and Static and Dynamic Balance*. Master dissertation, Yongin University.
- [17] Stephen, S. B., Craig, D. M. & Kibler, W. B. (2003). The Disabled Throwing Shoulder: Spectrum of Pathology Part III: The SICK Scapula, Scapular Dyskinesia, the Kinetic Chain, and Rehabilitation. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 19(6), 641-661. DOI : 10.1016/s0749-8063(03)00389-x
- [18] Maitland, G. D. et al. (2005). *Maitland's vertebral manipulation(7th ed)*. Butter worth Heinemann, Elsevier. 2005.
- [19] John, J. D. (2006). Resting position variables at the shoulder: evidence to support a posture-impairment association. *Phys Ther*, 86(4), 549-557.
- [20] Johnson, M. P., McClure, P. W., Karduna, A. R. (2001). New method to assess scapular upward rotation in subjects with shoulder pathology. *J Orthop Sports Phys Ther*, 31(2), 81-89. DOI : 10.2519/jospt.2001.31.2.81
- [21] Filip, S. et al. (2014). Clinical assessment of the scapula: a review of the literature. *Br J Sports Med*, 48(11), 883-890. DOI : 10.1136/bjsports-2012-091059
- [22] Joy, C. M., Patty, S. & Kenneth, P. (2006). The shoulder pain and disability index demonstrates factor, construct and longitudinal validity. *BMC musculoskeletal disorders*, 7(1), 12.
- [23] Ann, M. C. et al. (2007). Rehabilitation of scapular muscle balance: which exercises to prescribe? *Am J Sports Med*, 35(10), 1744-1751. DOI : 10.1177/0363546507303560
- [24] Kirkesola, G. (2004). SET advanced level 2-U. The upper body, course book. *SET Kompetance AS, Norway*. 3-17.
- [25] Michael, P. B., Nadine, E. F. & Chris, C. W. (2005). Shoulder impingement : the effect of sitting posture on shoulder pain and range of motion. *Manual Therapy*, 10(1), 28-37.

DOI : 10.1016/j.math.2004.07.002

[26] Alon, R. et al. (2006). The intertester reliability of the scapular assistance test. *J Orthop Sports Phys Ther*, 36(9), 653-660.

DOI : 10.2519/jospt.2006.2234

[27] Joseph, B. S., Micheal, J. W., Robert, E. B. & Brian, A. Y. (2009). The immediate effects of thoracic spine and rib manipulation on subjects with primary complaints of shoulder pain. *J Man Manip Ther*, 17(4), 230-236.

DOI : 10.1179/106698109791352102

이 상 빈(Sang-Bin Lee)

[정회원]



· 1998년 2월 : 용인대학교 물리치료학과(이학사)

· 2001년 2월 : 용인대학교 물리치료과학대학원(이학석사)

· 2007년 2월 : 용인대학교 대학원(물리치료학박사)

· 2007년 3월 ~ 현재 : 남서울대학교 물리치료학과 교수

· 관심분야 : 근골격계물리치료, 정형도수물리치료

· E-Mail : sblee@nsu.ac.kr