

옆드린 교각운동 자세에서 견갑골 전인 운동 시 익상 유무에 따른 다리 들기 차이가 체간근의 근 활성화도에 미치는 영향

김희곤, 황병준¹⁾, 김종우²⁾

M&B 운동센터, 계림체형운동센터¹⁾, 대구박병원²⁾

The Effect of Legs Difference on The Trunk Muscle Activities With and Without Winging Scapular During Scapular Protraction in Prone-Bridge Position

Hee-gon Kim, Byeong-jun Hwang¹⁾, Jong-woo Kim²⁾

Dept. of Physical Therapy, M&B Exercise Center

Dept. of Physical Therapy, Kye-Lim Bodytype Correction Exercise Center¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Physical Therapy Center, Park Hospital²⁾

Key Words:

Prone- bridge,
Trunk muscle
activities,
Winging
scapular,

ABSTRACT

Background: The purpose of this study was to investigate the effect of leg lift difference on serratus and upper trapezius when exercising in a scapula in a prone position, a typical waist stabilization exercise for subjects with a winged scapula. **Method:** Twenty normal adults and 20 subjects with winged scapula participated in the experiment. The surface EMG recordings were obtained from external oblique muscle and internal oblique muscle during scapula protraction exercise. The presence or absence of winging of the shoulder bone was measured using an electronic digital caliper for the distance the medial border of the scapula is lifted to the rear. In prostrate pier movement posture in both groups, both legs supporting, dominant leg lifting, and non-dominant leg lifting including the scapula protraction were conducted respectively. **Results:** In the results of comparison between the two groups, the dominant external oblique muscle and the non-dominant internal oblique muscle tended to increase according to the difference of the leg lifting of normal people. In the winged scapula group, internal oblique muscle showed increased muscle activity more than external oblique muscle. **Conclusion:** It was most effective to exercise with lifting the same position leg for strengthening the same external oblique muscle, and the opposite internal oblique muscle. Also, it is effective to exercise in prone pier movement posture for trunk stability. In addition, internal oblique muscle shows increased muscle activity in subjects with winged scapula. Therefore, appropriate adjustment of external oblique muscle and internal oblique muscle may have a positive effect on scapula dysfunction for trunk stability.

I. 서론

익상 견갑골이란 견갑골 주위의 외상, 수술, 스포츠 관련 손상 및 부상 등으로 인해 장흉신경이 손상되어 (Oakes와 Sherwood, 2004), 견갑골 내연이 뜨고 하각이 후방으로 돌출되는 증상으로 정의된다(Ludewig 등

2004; Wiater와 Flatow, 1999). 교각운동은 체간의 심부 및 표재 근육을 향상시켜 상-하지의 기능적 자세와 움직임 동안 체간의 안정성을 증진시킨다(Andersen 등, 2014). 자세에 따른 교각운동은 바로 누운 자세, 옆드린 자세, 옆으로 누운 자세가 있다(Okubo 등, 2010). 이 중 옆드린 자세의 교각운동은 전통적인 교각운동 보다 체간 근육의 근활성도를 높이는 방법이라 제안되고 있으며(Kong 등, 2015). 척추 굽힘근을 선택적으로 활성화시키고 전방 안정근을 활성화시킨다고 한다(Kong 등,

교신저자: 황병준(계림체형운동센터, grandjun@hanmail.net)
논문접수일: 2018.04.27, 논문수정일: 2018.05.31,
게재확정일: 2018.07.09.

2015). 교각운동은 닫힌 운동 사슬이며, 체중부하를 이용하는 자세로 근육의 근력, 지구력, 안정성 및 감각 운동 조절 시 사용할 수 있다. 닫힌 운동 사슬이 일어나는 관절 주위 주동근 및 길항근들이 공동수축을 일으켜 열린 운동 사슬보다 관절의 스트레스를 줄여 부상을 예방시켜 준다(De Mey 등, 2014).

최근 균형과 움직임 조절에 대한 연구들 중 어깨와 관련하여 허리 안정화 또는 체간 중심 안정화 연구들이 관심을 받고 있다(Kang와 Kim, 2014). 체간 안정성은 사지의 근력과 균형에 영향을 주며, 신체의 기능적 안정성이 필요한 운동선수에게 매우 중요한 요소이다(McGill 등, 2003). 체간 근육의 활동은 요추의 안정성을 유지하는 필수적인 요소이며 복횡근과 다열근이 사지를 움직이는 동안 사지의 주동근보다 근 수축 시기가 더 빠르다는 많은 연구들이 있다(Hodges와 Moseley, 2003; Hodges와 Richardson, 1996).

또한 내복사근, 외복사근, 요방형근도 운동성뿐만 아니라 척추의 안정성 기능을 수행한다고 보고된다(Okubo 등, 2010). 이러한 근육들은 사지의 움직임에 대한 체간의 안정성을 제공하여 허리의 회전을 막아 체간 및 골반의 안정성 유지에 효과적인 근육이기도 하다. 그러므로 체간의 안정성을 위해서는 많은 근육들이 상호협력 해야 한다(Hodges와 Moseley, 2003).

최근 연구에서 어깨관절 재활에 있어 운동 사슬 접근법이 대두되고 있으며, 이에 따른 견갑골은 다른 신체 분절과 연결되어 안정성을 가지고 있다(McMullen와 Uhl, 2000).

이처럼 견갑골 전인 운동 시 체중지지 양에 따른 다양한 자세에 관한 연구와 견갑골 근육의 근활성도에 대한 연구는 진행되고 있으나 견갑골 전인과 동시에 다리를 드는 동작과 관련된 연구는 아직 미미한 실정이다. 또한 건강한 성인을 대상으로 한 연구는 많지만 익상과 같은 기능부전을 가진 대상자에게 대한 연구 역시 미흡한 실정이다.

따라서, 본 연구는 익상 견갑골 유무에 따른 엷드린 교각운동 자세에서 견갑골 전인 운동 시 다리 들기 차이에 따른 체간근의 근활성도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 2015년 12월 대구광역시 소재 ○○병원

재활치료실에서 익상 견갑골 증상이 있는 남, 여 20명과 익상 견갑골 증상을 보이지 않으며 어깨통증 및 근골격계질환이 없는 건강한 성인 남, 여 20명을 대상으로 진행하였으며, 연구에 참여할 대상자는 실험군(익상 견갑골) 그룹의 선정조건은 가만히 앉은 자세에서 양쪽 견갑골 내연이 모두 1.5cm 이상 들리는 자, 엷드린 자세에서 양쪽 견갑골 내연이 모두 3cm 이상 들리는 자(Weon 등, 2011). 기능적 활동 수행에 제한이 없는 자, 최근 6개월 이내에 전거근의 강화 운동을 하지 않은 자, 대조군의 선정조건은 기능적 활동 수행에 제한이 없는 자, 최근 6개월 이내에 전거근의 강화 운동을 하지 않은 자로 본 실험의 모든 대상자들은 연구의 목적과 방법에 대한 충분한 설명을 들은 후 자발적으로 실험 참여에 동의 후 실시 하였다.

2. 실험방법

대상자들을 익상 유무에 따라 20명씩 대조군(정상)과 실험군(익상 견갑골)으로 선정하였다. 익상 견갑골 유무에 따라 엷드린 교각운동 자세에서 지지하는 하지에 따른 즉, 두발지지, 우세측 다리 들기, 비우세측 다리 들기에서 견갑골 전인을 포함시킨 운동을 실시하였다. 두가지의 자세는 무작위로 실시할 것이며, 세 가지의 운동 또한 무작위로 실시하였다.

시작자세는 어깨와 전완을 90도 굴곡한 상태로 엷드린 자세에서 실시하였고, 운동 시 전완과 1. 두 발 2. 우세측 다리 들기 3. 비우세측 다리를 들어 올리는 동시에 체간을 들어 올려 견갑골 전인을 실시하였다. 들어 올린 다리가 머리, 몸통, 엉덩이와 일직선이 되도록 중립자세를 유지하도록 하였다. 3가지의 지지면 운동은 무작위로 배치하였고, 정확한 자세를 만들기 위해 예비 연습을 3회 하였다. '시작'이라는 구호와 함께 10초 유지하도록 실시하며 3회 반복 측정하며, 각 수행 사이 2분간 휴식을 제공하였다(Figure 1).

3. 측정방법 및 장비

1) 익상 견갑골 거리 측정

익상 견갑골은 Electronic Digital Caliper(Chanseon, 인터바겐, 중국)를 이용하여 흉추 극돌기와 동일한 위치에 있는 견갑골 하각과의 거리를 측정하여 평가하였다.

두 가지의 자세(앉은 자세, 네발기기 자세)에서(Figure 2) 흉추 극돌기와 하각과의 거리가 각 1.5cm, 3cm이거나 더 먼 경우 익상견갑골로 분류하였다(Wron 등, 2011).



A. Start position



B. Protraction



C. Protraction with leg raise

Figure 1. Prone bridge position exercise



Figure 2. Measured winging distance

2) 근전도 측정

엎드린 교각운동 자세에서의 견갑골 전인을 한 상태에서 측정하였다. 각 동작 마지막 자세에서만 측정하였다. 각 운동 동안 연속적인 측정으로 인한 근 피로를

최소화하기 위해 운동 간 2분간 휴식을 제공하였다. 모든 자세는 10초 동안 유지를 하며, 3회 반복 측정하여 각 근육으로부터 얻은 근전도 신호는 초기와 마지막 2초를 제외한 6초 동안 측정된 근육의 근전도 값을 사용하였다.

양측 외복사근, 내복사근의 근활성도를 측정을 위해 무선 표면 근전도기(TelemyoT V2, Noraxon, USA)를 사용하였으며, 연구에 사용한 접지 전극은 Ag, AgCl 재질의 일회용 단극표면전극(disposable single surface electrode)을 사용하였다.

측정 전 알코올 솜을 이용하여 전극 부착 지점의 이물질을 제거하였다. 표면 근전도의 신호는 개인용 컴퓨터에서 필터링과 기타 신호를 처리하였고 근전도 신호의 표본 추출률(sampling rate)은 1,500Hz로 설정하였다. 증폭된 파형은 40~400Hz 대역통과필터(band pass filter)와 60Hz 노이즈 제거를 위해 노치 필터(notch filter)를 이용하여 필터링 하였다.

(1) 최대 등척성 수축 과정

수집된 모든 근전도 신호를 정량화하기 위해 실효평균값으로(root mean square; RMS) 처리하였다. 각 근육의 수집된 신호는 최대 수의적 등척성 수축에 대한 백분율(%maximal voluntary isometric contraction; %MVIC)로 정규화(normalization)하였다. 근전도 신호는 %MVIC로 환산하여 표기하였다.

최대 수의적 등척성 수축은 먼저 외복사근은 무릎을 45도 굴곡한 바로 누운 자세에서 체간을 동측으로 회전할 때 등척성 저항을 가하여 버티도록 실시하였다. 내복사근은 무릎을 45도 굴곡한 바로 누운 자세에서 체간을 반대측으로 회전할 때 등척성 저항을 적용하여 측정하였다(Lehman, 2007; Kendall 등, 2005).

측정은 5초간 실시하며 3회 반복 측정 하였다. 각 측정마다 5초 휴식하며 각 근육 측정 사이 2분간의 휴식을 제공하였다.

(2) 전극 부착 부위

외복사근은 복직근을 중심으로 외측에 위치하며 전상장골극 바로 위능선과 늑골의 가장 낮은 곳과 중간 지점에 부착 하며, 내복사근은 전상장골극과 치골 결절의 중간 지점에 부착하였다(Lehman, 2007; Kendall 등, 2005)(Figure 3).



Figure 3. Placement of surface electrodes

3. 자료 처리

본 자료 분석은 SPSS 18.0 for Window를 이용하여 통계처리 하였으며, 집단 간 정규분포 가정을 만족하여 모수검정을 실시하였다.

실험군과 대조군과 대조군의 성별, 나이, 신장, 몸무게에 대한 집단 간에 차이를 알아보기 위해 독립 t-검정(independent t-test)을 사용하였다.

실험군과 대조군간의 운동 자세에 따른 외복사근, 내복사근의 근전도의 차이를 비교하기 위해 이원배치 분산분석(two-way ANOVA)을 사용하였다. 분산분석 결과 집단 간의 차이를 알아보기 위해 사후검정으로 Scheffe test를 사용하였다. 또한 각 조건별 차이를 알아보기 위해 본페로니 교정(Bonferroni correction)을 사용하였고 통계학적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 정하였다.

III. 결과

1. 대상자의 일반적인 특성

대상자의 일반적 조건은 다음과 같다(Table 1)

2. 외복사근 근활성 비교

1) 우세측 외복사근(REO)

엷드린 교각운동 자세에서 우세측 외복사근의 근활성도 변화에 대해 알아본 결과, 다리 들기 차이에 따른 비교에서는 유의한 차이를 보였으며($p<.05$), 익상 유무에 따른 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다($p>.05$). 다리 들기 조건과 익상 그룹 간의 상호작용은 나타나지 않았다($p>.05$)(Table 2).

2) 비우세측 외복사근(LEO)

엷드린 교각운동 자세에서 비우세측 외복사근의 근활성도 변화에 대해 알아본 결과, 다리 들기 차이에 따른 비교에서는 유의한 차이를 보였으며($p<.05$), 익상 유무에 따른 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다($p>.05$). 다리 들기 조건과 익상 그룹 간의 상호작용은 나타나지 않았다($p>.05$)(Table 3).

Table 1. General characteristics of subjects

	Normal	Winging	t(p)
Sex (Male/Female)	9/11	10/10	-1.313(.759)
Age (yrs)	26.15±3.32 ^a	26.00±2.90	-1.154(.880)
Height (cm)	165.37±7.87	169.00±7.15	-1.523(.123)
Weight (kg)	59.37±13.89	62.50±11.98	-1.766(.451)
Winging Sitting distance (cm)	1.26±0.12	1.73±0.23	-8.073(.000)*
Quadr uped	2.54±0.27	3.27±0.27	-8.410(.000)*

^aMean±SD, * $p<.05$

3. 내복사근 근활성 비교

1) 우세측 내복사근(RIO)

엷드린 교각운동 자세에서 우세측 내복사근의 근활성도 변화에 대해 알아본 결과, 다리 들기 차이에 따른 비교에서는 유의한 차이를 보였으며($p<.05$), 익상 유무에 따른 비교에서도 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 다리 들기 조건과 익상 그룹 간의 상호작용은 나타나지 않았다($p>.05$)(Table 4).

2) 비우세측 내복사근(LIO)

엷드린 교각운동 자세에서 비우세측 내복사근의 근활성도 변화에 대해 알아본 결과, 다리 들기 차이에 따른 비교에서는 유의한 차이를 보였으며($p<.05$), 익상 유무에 따른 비교에서도 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 다리 들기 조건과 익상 그룹 간의 상호작용은 나타나지 않았다($p>.05$)(Table 5).

IV. 고찰

최근 연구에서 어깨 재활과 관련하여 운동 사슬 접근법이 대두되고 있으며 여러 연구들이 보고되고 있다. 하지만 어깨와 체간 근육의 활성화에 대한 연구는 부족하며, 이와 관련하여 하지의 움직임에 대한 연구도 부

Table 2. Comparison of REO activities between two groups and three exercise in prone-bridge position

	Non raise	Right leg raise	Left leg raise	F(p)		
				Group	Exercise	Group*Exercise
CG	36.55±11.02 ^a	46.67±8.93	42.16±9.83	.024	17.841	.735
EG	35.14±7.91	49.78±9.84	41.12±7.67	(.897)	(.000) [*]	(.483)
t(p) ^b	.473(.644)	-1.052(.302)	.371(.711)			

^aMean±SD, ^{*}p<.05, ^bBonferroni correction, p<.017, CG : Control group, WG : Exercise group

Table 3. Comparison of LEO activities between two groups and three exercise in prone-bridge position

	Non raise	Right leg raise	Left leg raise	F(p)		
				Group	Exercise	Group*Exercise
CG	31.28±12.78 ^a	34.69±13.07	36.50±9.21	.036	3.102	.223
EG	29.46±10.88	35.91±13.27	38.20±16.81	(.876)	(.049) [*]	(.803)
t(p) ^b	.492(.630)	-.293(.771)	-.405(.694)			

^aMean(%MVIC)±SD, ^{*}p<.05, ^b Bonferroni correction, p<.017, CG: Control group, WG: Exercise group

Table 4. Comparison of RIO activities between two groups and three exercise in prone-bridge position

	Non raise	Right leg raise	Left leg raise	F(p)		
				Group	Exercise	Group*Exercise
CG	28.47±12.99 ^a	32.22±16.71	42.38±10.70	16.512	11.016	.376
EG	40.75±13.70	39.57±12.28	51.55±10.21	(.000) [*]	(.000) [*]	(.690)
t(p) ^b	-2.912(.006) [*]	-1.581(.121)	-2.776(.009) [*]			

^a Mean(%MVIC)±SD, ^{*}p<.05, ^bBonferroni correction, p<.017

CG: Control group, WG: Exercise group

Table 5. Comparison of LIO activities between two groups and three exercise in prone-bridge position

	Non raise	Right leg raise	Left leg raise	F(p)		
				Group	Exercise	Group*Exercise
CG	28.32±12.74 ^a	41.67±15.65	30.19±14.62	6.97	8.58	.12
EG	35.80±13.45	46.67±12.58	37.97±14.74	(.009) [*]	(.000) [*]	(.889)
t(p) ^b	-1.81(.079)	-1.12(.272)	-1.68(.102)			

^aMean(%MVIC)±SD, ^{*}p<.05, ^bBonferroni correction, p<.017

CG: Normal group, EG: Winging group, LIO: Left internal oblique

족한 실정이다. 또한 건강한 성인을 대상으로 한 연구는 많지만 익상과 같은 기능부전을 가진 대상자에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 정상인과 익상 견갑골을 가진 대상자에게 일반적인 허리 안정화 운동인 엎드린 교각 운동 자세에서 견갑골 전인 운동 시 다리 들기 차이에 따라 양측의 외복사근, 내복사근의 근활성도를 확인하였다.

견갑골은 다른 신체 분절과 연결되어 안정성을 가지고 있다(McMullen와 Uhl, 2000). 견갑골의 정렬 손상은 견갑부 근육의 기능부전이나 잘못된 자세를 통한 근육의 불균형으로 인해 발생되며(Santos 등, 2007), 이는 익상 견갑골을 가진 환자들에게 관찰된다(Andersen 등, 2014). 최근 균형과 움직임 조절에 대한 연구들 중 어깨와 관련하여 체간 중심 안정화 연구들이 관심을 받고

있다. 체간 근육은 복횡근, 다열근, 내복사근, 외복사근, 요방형근이 있으며, 이러한 근육들이 상호 협력하여 체간의 안정성을 유지한다고 알려져 있다(Kisner와 Colby, 2012).

체간 안정화 운동으로 다양한 자세의 교각운동이 있으며, 이 중 엎드린 교각운동 자세는 다른 교각운동 자세 운동보다 체간 근육의 근활성도를 높이는 방법이라 제안된다(Kong 등, 2015; 공용수, 2014). 따라서 본 연구는 익상 유무에 따라 견갑골 전인 운동 시 운동 자세와 다리 들기 차이에 따른 체간 근육의 근활성도를 비교하였다.

익상유무에 따라 각 운동 자세별 비교결과 익상 견갑골 그룹이 엎드린 교각운동 자세에서 양측 내복사근이 유의하게 증가하였고, 운동 자세별 비교결과 모든 다리 들기 자세에서 유의한 차이가 있었으나, 우세측

외복사근, 비우세측 내복사근은 우세측 다리 들기에서 가장 높은 근활성도를 보였고, 비우세측 외복사근과 우세측 내복사근은 비우세측 다리 들기에서 가장 높은 근활성도를 보였다. 그룹 내 비교결과 두 그룹 모두 엮드린 교각운동 자세에서 유의하게 증가하였다.

엮드린 교각운동 자세는 길어진 지레팔 길이에 의해 중력 저항이 증가되고 지지면이 감소하게 된다(Kong 등, 2015; Colby와 Kisner, 2007). 또한 불안정한 지지면에서 균형을 유지하기 위해 신체 분절이 지나가는 근육군에서 공동수축이 발생된다(Latash 등, 2010).

본 연구에서도 익상을 가진 대상자들이 정상인보다 엮드린 교각운동 자세에서 상부 승모근의 과도한 활성화와 전거근과 상부 승모근의 근활성비가 감소하였다.

Kong 등(2015)은 엮드린 교각운동 자세는 네발지기 자세보다 길어진 지레팔 길이에 의해 큰 중력 저항을 대항하기 위해 높은 근활성도가 필요하다고 보고하였다. 본 연구에서는 익상 견갑골을 가지고 있으나 통증이 없는 대상자를 선정하였기 때문에 보다 높은 근수축을 요구하는 엮드린 교각운동 자세에서 익상 견갑골 특징인 근육 불균형이 나타났다고 사료된다.

엮드린 교각운동 자세는 닫힌 운동 사슬로 체중지지 분절의 근위관절에 위치한 안정화 근육들을 활성화 시키며 견갑골의 기계적 수용기를 자극하여 안정성에 크게 기여하게 된다(Kisner와 Colby, 2007). 본 연구의 결과 외복사근과 내복사근은 두발지지보다 한 다리를 들었을 때 유의하게 증가하였다. 또한 우세측 다리를 들 때 우세측 외복사근과 비우세측 내복사근이 유의하게 증가하였다.

최희수 등(2005)은 외복사근과 내복사근은 척추의 회전을 막아주며 복직근 보다 척추의 안정성 유지에 효과적인 근육이라고 하였다. 본 연구에서도 한발 지지 시 좁아진 기저면과 회전 토크로부터 균형을 유지하기 위해 외복사근과 내복사근의 활동성이 증가되었다고 사료되며, 이는 한 다리를 들었을 때 체간의 좌우 회전이 일어나게 되며, 이는 종의 방향으로 배열된 복직근보다 외복사근 및 내복사근에 의해 조절된다는 선행연구와 일치한다(Brody와 Hall, 2011).

우세측 다리를 들 때 비우세측 내복사근이 증가된 이유는 지지측 다리에서 체중부하가 증가하게 되고, 고관절의 안정성을 위해 안정화 근육인 내복사근이 보다 증가하였다고 사료된다. 우세측 다리를 들 때 우세측 외복사근의 증가함은 지지측 내복사근의 활성화와 더불어 힘선 방향에 의한 회전 토크를 조절하기 위해 활성화 된다고 사료된다.

익상 유무에 따른 비교결과 외복사근은 유의한 차이

가 없었지만 익상 견갑골 그룹에서 낮은 경향을 보였다. 하지만 내복사근은 익상 견갑골 그룹에서 유의하게 증가되었다. 내복사근은 척추에 직접 연결되어 있어 척추의 움직임을 조절하며 외복사근보다 섬세한 근 활성성을 가진다(McGill 등, 2003). 또한 척추 안정화에 기여하는 근육으로서 복횡근, 다열근과 함께 요통에 있어 중요한 근육으로 분류되고 있다(Barnett와 Gilleard, 2005).

권오윤 등(2006)은 지지면이 불안정하고 좁아질수록 외복사근 보다 내복사근의 근활성도가 증가된다고 보고하였다. 또한 최남영 등(2015)은 스쿼트 시 불안정한 지지면에서 내복사근이 유의하게 증가되었다고 보고하였다. 본 연구의 결과 또한 내복사근이 두발지지보다 불안정한 한 다리 들기 시 유의하게 증가하였으며 선행연구와 일치하였다. 이는 한 다리 들기 시 척추의 불안정성을 보상하기 위해 증가되었다고 사료되며, 익상 견갑골 그룹에서 유의하게 증가된 것은 정상인 보다 어깨 안정화 근육들이 약하기 때문에 표재 근육인 외복사근 보다 체간의 안정성을 위해 안정화 근육인 내복사근이 보다 활성화 된다고 사료된다.

사지를 움직일 때 척추의 불안정성과 과도한 하중을 예방하기 위해 요추 주변의 복압을 유지시키는 외복사근, 내복사근, 복횡근의 공동수축이 중요하다고 알려져 있다(Grenier와 McGill, 2007; Andersson 등, 1997). 익상 견갑골 그룹에서 낮은 경향을 보인 외복사근과 유의하게 증가한 내복사근의 적절한 조절은 어깨 안정성에 긍정적인 영향을 미칠 것이라 사료된다.

본 연구의 결과 익상 견갑골을 가진 대상자에게 운동 선택 시 체간 안정성을 위해 가능하다면 엮드린 교각운동 자세에서 운동하는 것이 가장 효과적이라 할 수 있다. 또한 내복사근에 비해 외복사근의 근활성도가 상대적으로 낮은 경향을 보였다. 이는 익상 견갑골을 가진 대상자에게 체간 안정성을 위해 외복사근과 내복사근의 적절한 조절이 견갑골 기능에 있어 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

본 연구에서는 익상 견갑골을 가지고 있으나 통증이 있는 대상자가 아니었기 때문에 어깨 기능부전이 있는 환자에게 일반화하기에는 어려운 점이 있다. 향후 연구에서는 비우세측 어깨 근육에 대한 연구가 필요하며, 통증이 있는 환자들을 대상으로 체간 안정화와 더불어 견갑골 전인 운동 효과에 대한 연구가 필요할 것이다. 또한 체간 근육과 어깨 근육과의 연결성에 대한 추후 많은 연구가 필요할 것이다.

V. 결론

본 연구의 목적은 정상인과 익상 견갑골을 가진 대상자에게 일반적인 허리 안정화 운동인 옆드린 교각운동 자세에서 견갑골 전인 운동 시 다리 들기 차이에 따라 어깨 근육과 체간 근육에 미치는 영향을 알아보기 위해 실시되었다. 실험 대상자를 20명씩 정상인 그룹과 익상 견갑골 그룹으로 나누어 실시하였다.

실험 결과 정상인은 다리 들기 차이에 따라 우세측 외복사근, 반대측 내복사근이 함께 증가하는 경향을 보였고, 익상 견갑골 그룹에서 외복사근 보다 내복사근이 증가된 근활성도를 보였다.

다음과 같은 결과를 볼 때 동측의 외복사근, 반대측 내복사근을 강화시키는 목적으로 동측 다리를 들고 운동하는 것이 가장 효과적이라고 할 수 있다. 또한 체간 안정성을 위해 옆드린 교각운동 자세에서 운동하는 것이 효과적이라고 할 수 있다. 또한 익상 견갑골을 가진 대상자에게 내복사근은 증가된 근활성도를 보인다. 그러므로 체간 안정성을 위해 외복사근과 내복사근의 적절한 조절 또한 견갑골 기능부전에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

참고문헌

공용수. 교각운동 방법 차이에 의한 만성요통환자의 체간근 활성도, 근 두께 및 고유수용성감각에 미치는 영향. 미간행 대구가톨릭대학교 대학원 박사학위 청구논문. 2014.

최남영, 장희승, 신윤아. 다양한 불안정면에서의 스쿼트 운동이 체간 및 하지 근육 활성도에 미치는 영향. 한국체육학회지-자연과학. 2015;54(1):505-514.

최희수, 권오윤, 이충휘, 등. 요부 안정화 운동에 따른 몸통 근육들의 근활성도 비교. 한국전문물리치료학회지. 2005;12(1):1-10.

Andersen CH, Andersen LL, Zebis MK, et al. Effect of scapular function training on chronic pain in the neck/shoulder region: A randomized controlled trial. *J Occup Rehabil.* 2014;24(2):316-324.

Andersson EA, Nilsson J, Ma Z, et al. Abdominal and hip flexor muscle activation during various training exercises. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1997;75(2):115-123.

Barnett F, Gilleard W. The use of lumbar spinal stabilization techniques during the performance

of abdominal strengthening exercise variations. *J Sports Med Phys Fitness.* 2005;45(1):38-43.

Brody LT, Hall CM. *Therapeutic Exercise: Moving Toward Function.* Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health, 2011.

De Mey K, Danneels L, Cagnie B, et al. Shoulder muscle activation levels during four closed kinetic chain exercises with and without Redcord slings. *J Strength Cond Res.* 2014; 28(6):1626-16235.

Grenier SG, McGill SM. Quantification of lumbar stability by using 2 different abdominal activation strategies. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(1):54-62.

Hodges PW, Moseley GL. Pain and motor control of the lumbopelvic region: Effect and possible mechanisms. *J Electromyogr Kinesiol.* 2003;13(4): 361-370.

Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996;21(22):2640-2650.

Kang MH, Kim MS. EMG Activity in the abdominal muscles and the kinematics of the lumbar spine during unilateral upper-limb resistance exercises under stable and unstable conditions. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(6):873-875.

Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, et al. *Muscles: Testing and Function with Posture and Pain.* 2005.

Kisner C, Colby LA. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques.* FA Davis, 2012.

Kong YS, Lee WJ, Park S, et al. The effects of prone bridge exercise on trunk muscle thickness in chronic low back pain patients. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(7):2073-2076.

Latash ML, Levin MF, Scholz JP, et al. Motor control theories and their applications. *Medicina (Kaunas)* 2010;46(6):382-392.

Lehman GJ. An unstable support surface is not a sufficient condition for increases in muscle activity during rehabilitation exercise. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association.* 2007;51(3):139.

- Ludewig PM, Hoff MS, Osowski EE, et al. Relative balance of Serratus anterior and upper trapezius muscle activity during push-up exercises. *Am J Sports Med.* 2004;32(2): 484-493.
- McGill SM, Grenier S, Kavcic N, et al. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *J Electromyogr Kinesiol.* 2003;13(4): 353-359.
- McMullen J, Uhl TL. A kinetic chain approach for shoulder rehabilitation. *J Athl Train.* 2000; 35(3):329-337.
- Okubo Y, Kaneoka K, Imai A, et al. Electromyographic analysis of transversus abdominis and lumbar multifidus using wire electrodes during lumbar stabilization exercises. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(11):743-750.
- Park SY, Yoo WG. Differential activation of parts of the serratus anterior muscle during push-up variations on stable and unstable bases of support. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011;21(5): 861-867.
- Santos MJ, Belangero WD, Almeida GL. The effect of joint instability on latency and recruitment order of the shoulder muscles. *J Electromyogr Kinesiol.* 2007;17(2):167-175.
- Souza GM, Baker LL, Powers CM. Electromyographic activity of selected trunk muscles during dynamic spine stabilization exercises. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(11):1551-1557.
- Weon JH, Kwon OY, Cynn HS, et al. Real-time visual feedback can be used to activate scapular upward rotators in people with scapular winging: an experimental study. *Journal of physiotherapy.* 2011;57(2):101-107.
- Wiater JM, Flatow EL. Long thoracic nerve injury. *Clin Orthop Relat Res.* 1999(368):17-27.