

## 랫풀다운 운동 시 엽침 그립너비가 최대근력, 상체 기울기 및 근육 활동에 미치는 영향

### Effect of pronation grip width on maximal strength, upper body tilt, and muscle activity during lat pulldown exercise

김종빈(신라대학교 교수) · 한기훈(부산대학교 교수)\*

Jongbin Kim *Silla University* · KiHoon Han *Pusan National University*

#### 요약

목적: 랫풀다운 운동은 상체의 근육을 키우는 중요한 트레이닝 중 하나이며, 본 연구의 목적은 랫풀다운 시 엽침 그립 폭에 따른 넓은등근, 뒤어깨세모근, 윗팔두갈래근에 대한 변화를 알아보는 것이다. 방법 : 20대 성인남성 16명(나이:  $25.0 \pm 2.66$  yrs, 신장:  $1.76 \pm 4.07$ m, 체중:  $75.7 \pm 7.89$ kg)에게 엽침 그립너비(50%, 100%, 150%)시 최대근력, 상체기울기, 근 활성화(넓은등근, 뒤어깨세모근, 윗팔두갈래근)의 차이를 일원 분산 분석(one-way ANOVA)으로 비교하였으며, 유의 수준은  $\alpha = .05$ 로 분석하였다. 결과: 엽침 그립 너비가 넓은 경우 좁은 그립보다 최대근력, 상체 기울기 및 근육 활성이 더 크게 나타났으며( $p < .05$ ), 넓은등근은 150%에서 근 활성도가 더 크게 나타났다. 좌우 근육대칭지수에서는 50%그립에서 작게 나타났다. 결론: 랫풀다운 운동 시 엽침 그립 너비를 150%로 운동하는 것이 넓은등근에 근육을 발달시킬 수 있으며, 어깨근력 향상을 위해서는 50%와 100%로 수행하는 것을 권장한다. 향후 연구에서는 랫풀다운 운동 시 동조근에 대한 연구를 계속할 것을 제안한다.

#### Abstract

Objective: The lat pulldown exercise is one of the most important training for increasing the muscles of the upper body. Methods: Maximum muscle strength and upper body tilt in 16 adult males in their 20s (age:  $25.0 \pm 2.66$  yrs, height:  $1.76 \pm 4.07$  m, weight:  $75.7 \pm 7.89$  kg) at the width of the pronation grip (50%, 100%, 150%), and the difference in muscle activity (latissimus dorsi, posterior deltoid, biceps brachii) was compared by one-way ANOVA, and the significance level was analyzed as  $\alpha = .05$ . RESULTS: When the width of the pronation grip was wide, maximal strength, upper body inclination and muscle activity were greater than those of the narrow grip ( $p < .05$ ), and the latissimus dorsi showed greater muscle activity in 150 % of cases. In the left and right muscle symmetry index, it was small at 50 % grip. Conclusions: When performing lat pulldown exercise, exercising at 150 % of the width of the pronation grip can develop latissimus dorsi, and it is recommended to perform at 50 % and 100 % to improve shoulder strength. In future studies, it is suggested that the study of the synchronic muscle during lat pulldown exercise be continued.

Key words : lat-pulldown, EMG, pronation grip width, symmetry Index

\* happyhan@pusan.ac.kr

## 1. 서론

매일 규칙적으로 참여하는 체육활동 중 보디빌딩(웨이트트레이닝)은 11.7%로 남녀노소 다수가 많이 참여하고 있다(통계청, 2020). 최근에는 일반인들이 건강증진 목적과 여가활동으로 웨이트트레이닝에 관한 자료들을 쉽게 접하고 있으며, 체육관, 공공시설, 홈 트레이닝을 통해 웨이트트레이닝을 실시하는 인구가 늘어나고 있다. 웨이트트레이닝은 다양한 머신기구와 바벨, 덤벨과 같은 프리 웨이트 기구들이 있으며, 이 중 머신기구를 활용하면 신체의 가동범위가 일정하게 움직여 보다 안전하고 난이도가 낮아서 초보자도 쉽게 운동을 접할 수 있다(이성복, 김동준 & 김경호, 2017). 또한 근력 강화, 체지방 감소, 체형교정 등의 효과가 있어 많은 사람들이 참여하는 대표적인 운동이며(이용로, 임비오, 2017), 웨이트트레이닝 중에서 랫풀다운은 운동을 실시하는 자의 체중을 전부 사용하지 않고, 머신기구의 중량을 이용하며, 풀업(pull up) 운동보다는 근력부담이 비교적 적고 원활한 상체운동에 기여하는 저항성 운동이다(Reaz, Hussain & Mohd-Yasin, 2006).

랫풀다운 운동 시 근력운동의 효과는 주동근에서 넓은등근(latissimus dorsi)뿐만 아니라 동시에 움직이는 주변근인 큰원근(teres major), 중간 등세모근(middle trapezius), 뒤어깨세모근(posterior deltoid), 위팔두갈래근(biceps brachii)이 있으며, 어깨모음근인 넓은등근, 큰가슴근(pectoralis major), 가시아래근(infraspinatus)의 근력을 향상시키기 위해서 고안된 대표적인 운동이며, 주요한 상지근육은 위팔두갈래근, 위팔세갈래근(triceps brachii), 배곧은근(rectus abdominis), 척추세움근(erector spinae), 중간등세모근(middle trapezius)의 근력을 향상시킨다(이용로, 임비오, 2017; Celik et al., 2011; Signorile, Zink & Szwed, 2002).

랫풀다운 운동은 수영선수, 역도선수, 조정선수 등 상체의 근육을 키워야 하는 선수들이 많은 훈련을 실시하며, 랫풀다운을 하는 동안에 그림방향과 그림너비를 다양하게 함으로써 트레이닝 시 집중적으로 근육군을 발달시키기 위해서 사용하는 대표적인 운동방법이지만(Baechile, Earle, & Allerheiligen, 1994; Crate, 1997; Pierce, 1998; Yessis, 1997), 주의할 점은 어깨를 움츠리거나 팔꿈치를 완전히 펴지 않아야 하며, 머리와 목, 등은 일직선이 되어야 한다고 하였다(박진후, 2015).

그림에 따른 선행연구를 살펴보면 옆침 그림은 뒤침 그림에 비해 넓은등근의 근육활동이 9% 더 증가된 것으로 나타났으며, 중립 그림은 옆침 그림에 비해 큰가슴근의 활동이 더 증가되었다고 보고하였으며(Lusk et al. 2010), 특히 바를 넓게 외측을 잡고 운동 시 넓은등근의 근 활성도가 높게 나타났다(Signorile, Zink, & Szwed, 2002). 또한 Andersen, Fimland, Wiik, Skoglund, & Saeterbakken (2014)은 랫풀다운 운동 시 그림 간격에 따른 근 활성도의 차이를 분석한 연구에서는 좁은 그림과 중간 그림의 근력이 넓은 그림 근력보다 유의하게 높게 나타났지만 넓은등근, 등세모근, 가시아래근의 근 활성도에서는 그림 간에 차이가 없었는데, 이는 6RM으로 측정하였을 때 나타났다고 보고하였다. 이처럼 연구 결과가 다양한 이유는 상체자세에 따라 다르고, 대상자의 근력 차

이와 훈련방법에 따라 결과는 다양할 수 있으며, 주동 근과 주변 근을 알아보는 것이 근육들의 활동이 조화롭게 이루어질 때, 운동의 효과를 정확하게 측정할 수 있지만(Handa et al., 2005; Lehman et al., 2004), 전방 랫풀다운 시 옆침 그림너비에 따른 주동 근 넓은등근과 주변 근의 뒤어깨세모근, 위팔두갈래근 효과는 아직 미비한 실정이다.

랫풀다운 운동에서 최대근력(one repetition maximum, 1RM)은 운동부하 및 운동 강도의 기준이 되며, 특히, 1RM 측정은 정확한 근력 수준의 평가를 위하여 매우 중요하고 안정성 확보에도 중요하다(Braith, 1993). 그러나 1RM 측정은 그 과정이 번거롭거나 복잡하고 정확한 측정을 위한 전문성이 요구되며, 근 골격계에 대한 극단적인 최대중량이 가해지므로 저항성 운동 경험이 없는 대상자, 고령자, 심혈관계 이상자 등은 심각한 부상 등과 같은 신체 손상을 유발할 수가 있다(Vivian, 2006). 또한, 랫풀다운 운동은 일반인과 운동선수 모두에게 흔히 수행되는 운동 중 하나이지만 어깨 손상을 유발할 수 있는 것으로 보고되었다(Snyder & Leech, 2009; Sperandei et al., 2009). 근육의 균형은 주로 각 상체분절에 주동근과 길항근이 힘을 전달하는 과정에서 인체의 안정성이 능력을 높일 수 있는 코어(배근육)의 안정성과 함께 실제 훈련 수행이 이루어지는 상지분절 및 관절에서 좌우 신체 균형이 경기력 향상과 부상방지에 밀접한 관련이 있으며, 이런 비대칭 수치지수는 10% 정도가 적당하다고 하였다(Edward, Asbeck, Lau & Dang, 2003; Islam, Sundaraj, Ahmad, & Ahamed, 2013).

이렇듯 랫풀다운 그림너비를 다르게 운동 시 넓은등근, 뒤어깨세모근, 위팔두갈래근에 대한 변화를 살펴볼 필요가 있다. 따라서 본 연구의 목적은 랫풀다운 운동 시, 옆침 그림너비(어깨너비의 50%, 100%, 150%)이 상체 기울기와 상지근육(넓은등근, 뒤어깨세모근, 위팔두갈래근)에 미치는 영향을 규명하는 것이다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상은 최근 6개월 이내 상지근 골격계 문제로 치료 및 수술 이력이 없고, 주 3회 이상 랫풀다운을 실시하는 20대 성인 남성 16명을 무작위로 선정하였으며, 신체적 특성은 <Table 1>과 같다. 또한 S대학의 생명윤리위원회(1041449-202102-HR-003)의 연구윤리 심의를 승인받았고, 대상자로부터 자발적 연구 참여 동의서를 얻은 후 실시하였다.

Table 1. Characteristics of participants

	Age (yrs)	Height (m)	Weight (kg)
N≤16	25.0 ± 2.66	1.76 ± 4.07	75.7 ± 7.89

Mean±SD

## 2. 실험절차 및 데이터 수집

본 연구를 위한 데이터 수집 전 대상자에게 절차 및 목적, 정확한 자세, 호흡을 충분히 숙지시키고, 신체구성 정보를 수집한 후, 신체 기울기와 근 활성도를 측정하였다. 연구대상자는 상지움직임을 파악하기 위해 상체를 탈의 후 양쪽 어깨(shoulders), 엉덩뼈가시(iliac spine), 복장뼈(sternum), 갈비뼈(ribs)에 7개의 반사마커를 부착하였고, 근 활성도를 파악하기 위하여 오른쪽, 왼쪽에 넓은등근, 뒤편등근, 윗팔두갈래근에 표면전극을 부착하였다.

대상자들의 자세를 일관화를 위해 넙다리뼈가 바닥과 수평이 되도록 무릎 고정대 높이를 조절하고, 앉은 자세에서 가슴을 내밀어 척추의 자연스러운 만곡자세를 유지한 후, 양손으로 손잡이를 대칭되게 잡고 앉게 하였다(Lee & Lim, 2005). 이후 바(bar)를 잡을 때는 대상자가 편안한 상태에서 시작하였으며, 어깨뼈의 하강(depression)과 뒤쪽당김(retraction) 상태를 유지하면서(Crate, 1997), 바가 턱 아래로 당겨 복장뼈까지 오게 한 후 천천히 준비된 자세 위치로 돌아가게 하였다.

그립너비(어깨너비의 50%, 100%, 150%) 간격은 대상자를 벽면 앞에 곧게 서게 한 후, 양쪽 봉우리의 위치를 측진하여 화이트보드에 표시하고 표시된 지점 간의 거리를 측정하여 기록하였다(Andersen et al., 2014). 그립 간격의 실제 적용은 측정된 어깨너비의 1.5배에 해당되는 간격을 150%로 표시하여 잡게 하였고, 어깨너비의 0.5배에 해당되는 간격을 50%로 설정하였다. 이와 같은 자세로 먼저 랫풀다운 최대근력(1RM)을 측정하였다. 대상자에게 예상되는 최대근력을 물어본 뒤 대상자들에게 그 중량을 근거로 약 70%의 무게로 10회를 성공 시 5kg씩 중량을 증가시키고, 실패 시 약 2.5~5%씩 감소시켜 정확한 최대근력을 측정하였다. 중간에 5분의 휴식시간을 주며 근 피로도를 최소화 하였다(임규찬, 2006; Lusk et al., 2010). 그리고 어깨너비를 100% 기준으로 정한 후, 5가지 그립너비(50%, 100%, 150%)을 정하였고, 이를 5회 실시하여 데이터를 수집하였다.

## 3. 자료처리 및 분석

랫풀다운 동작을 측정하기 위해 4대의 적외선 카메라(Oqus 300, Qualisys, Sweden)와 근 활성도를 측정하기 위해 근전도(Miniwave, Cometa, Italy)사용하였으며, 촬영속도는 카메라 100Hz, 근 활성도 2000Hz로 설정하였다. 랫풀다운 운동 시 각 정의는 <Fig.1>과 같다. 랫풀다운 머신을 기준으로 상체의 좌우를 X축, 전후는 Y축, 상하를 Z축으로 설정하였고, 동작분석 자료처리는 Qualisys사의 Qualisys Track Manager 프로그램을 이용하여 각 몸통관절의 위치 데이터 자료를 획득하고 취득한 자료의 노이즈를 제거하기 위해 Butterworth 2nd order low-pass filter를 실시한 후 기울기를 측정하였다.

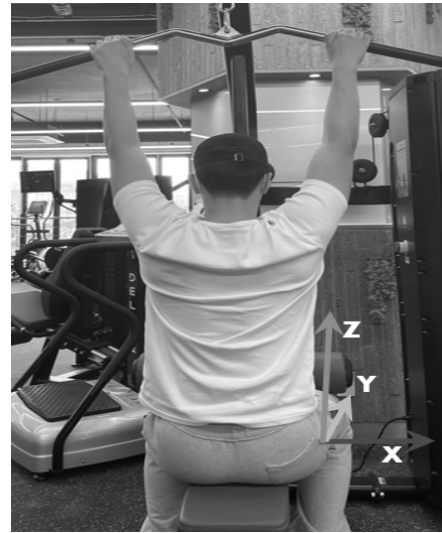


Figure 1. Lat pulldown coordinate system

양질의 근전도 자료를 획득하기 위하여 알코올을 사용하여 피부표면을 닦은 후 표면전극을 부착하였다. 원근전도(raw EMG)는 20~350Hz로 대역통과필터링(band pass filter)후 정류(full wave rectification)하였으며, RMS(root mean square)를 실시 후 시간 범위(time window)는 50 ~ 100 ms으로 설정하였다. 근전도 자료를 표준화하기 위해서 Matlab R2014a(The Mathworks, USA)을 이용하여 계산하였다. 최대 수의적 등척성 수축(maximal voluntary isometric contraction, MVIC)시 평균 rmsEMG로 나누어 산출하였다(오주환, 강승록, 권대규, & 민진영, 2015). 넓은등근, 뒤편등근, 윗팔두갈래근 MVIC는 실제 랫풀다운 동작 자세 중 1RM으로 바를 당겼을 때 5초간 등척성 수축 자료 중 최댓값(peak value)을 기준으로 3초 동안의 자료를 사용하였다.

$$iEMG = \int_1^{t+T} |nEMG(t)| dt$$

(여기서 t는 특정 동작 구간의 시작점, T는 특정 구간의 동작 소요시간)

$$MVIC = iEMG / \text{peak RMS}$$

위에서 산출한 분석 값은 정적 최대 근수축 시에 나타난 iEMG 값에 대한 비율로 표준화하였다.

좌우 근육 대칭 지수(symmetry index, SI)를 알아보기 위하여 오른쪽과 왼쪽에 대한 모든 근육의 변인을 다음과 같이 산출하였다. 이때, SI 지수 값의 범위는 0%부터 최고 200%까지 나타낼 수 있으며, 수치가 0%에 근접할수록 좌우가 대칭에 가깝다(이영선등, 2021).

$$SI = \frac{|X_R - X_L|}{\frac{1}{2}(X_R + X_L)} \times 100\%$$

$X_R$  : 오른쪽 근육  $X_L$ : 왼쪽 근육

#### 4. 통계처리

본 연구는 5회 반복 측정된 평균값과 표준편차를 통계분석에 사용하였다. 랫풀다운 시 발생하는 상체기울기 및 근활성도의 차이를 비교하기 위하여 일원변량분석(one-way ANOVA)을 실시하였고 사후 검증은 사후분석은(post-hoc)은 Bonferroni 사용하였다. 모든 통계분석은 SPSS Ver.25(SPSS, Inc., Chicago, USA)을 이용하여 수행되었으며, 유의수준은  $\alpha = .05$ 로 설정되었다.

### III. 연구결과

본 연구는 랫풀다운 운동 시 엃침 그림 너비 50%, 100%, 150% 차이에 따른 최대근력은 75%의 무게로 상체 기울기, 상체 근 활성도를 비교하여 분석하였다.

#### 1. 그림너비에 따른 최대근력

랫풀다운 운동 시, 엃침 그림 너비에 따른 최대근력 차이는 <Table. 2>와 같다. 그림 너비에 따라 최대근력은 50%에서는  $64.83 \pm 7.75$ , 100%에서는  $67.62 \pm 6.63$ , 150%에서는  $68.96 \pm 8.42\%$ 로 통계적 유의한 차이가 나타났다( $p=.007$ ). 그림너비의 사후분석 결과는 50%, 100%에 비해 150%에서 크게 나타났다.

Table 2. Lat pulldown exercise parameters from maximum muscle strength

Parameter	Grip Width (%)	M $\pm$ SD	F( $p$ )	post hoc
maximum muscle strength (1RM)	50 <sup>a</sup>	64.83 $\pm$ 7.75	F=6.485 ( $p=.007$ )	a<b<c
	100 <sup>b</sup>	67.62 $\pm$ 6.63		
	150 <sup>c</sup>	68.96 $\pm$ 8.42		

Table 3. Lat pulldown exercise parameters from trunk angle

Parameter	Grip Width (%)	M $\pm$ SD	F( $p$ )	post hoc
trunk	50 <sup>a</sup>	10.08 $\pm$ 0.86	F=8.222 ( $p=.008$ )	a<b<c
	100 <sup>b</sup>	13.06 $\pm$ 2.09		
	150 <sup>c</sup>	17.26 $\pm$ 3.89		

Table 4. Lat pulldown exercise parameters from muscle Vu

Parameters	Grip Width (%)	M $\pm$ SD	F( $p$ )	post hoc
latissimus dorsi	50 <sup>a</sup>	0.17 $\pm$ 0.09	F=16.050 ( $p=.032$ )	a<b<c
	100 <sup>b</sup>	0.25 $\pm$ 0.16		
	150 <sup>c</sup>	0.29 $\pm$ 0.19		
posterior deltoid	50 <sup>a</sup>	0.23 $\pm$ 0.08	F=9.151 ( $p=.012$ )	a<b<c
	100 <sup>b</sup>	0.29 $\pm$ 0.06		
	150 <sup>c</sup>	0.29 $\pm$ 0.10		
biceps brachii	50 <sup>a</sup>	0.30 $\pm$ 0.11	F=5.018 ( $p=.033$ )	a<b<c
	100 <sup>b</sup>	0.28 $\pm$ 0.09		
	150 <sup>c</sup>	0.26 $\pm$ 0.14		

Table 5. Lat pulldown exercise parameters from symmetry index

Parameters	Grip Width (%)	Symmetry Index (%)	F( $p$ )	post hoc
latissimus dorsi	50 <sup>a</sup>	2.73 $\pm$ 0.71	F=18.107 ( $p=.043$ )	a<b<c
	100 <sup>b</sup>	3.94 $\pm$ 0.93		
	150 <sup>c</sup>	6.71 $\pm$ 2.13		
posterior deltoid	50 <sup>a</sup>	5.87 $\pm$ 1.76	F=7.631 ( $p=.038$ )	a<b<c
	100 <sup>b</sup>	8.23 $\pm$ 3.52		
	150 <sup>c</sup>	10.21 $\pm$ 4.55		
biceps brachii	50 <sup>a</sup>	3.63 $\pm$ 1.32	F=10.725 ( $p=.020$ )	a<b<c
	100 <sup>b</sup>	3.76 $\pm$ 1.05		
	150 <sup>c</sup>	4.19 $\pm$ 2.08		

\*  $p < 0.05$  indicates significant correlations between age and the variables.

## 2. 그립 너비에 따른 상체 기울기 차이

랫폴다운 운동 시, 앞침 그립 너비에 따른 상체 기울기 차이는 <Table. 3>과 같다. 그립 너비에 따라 상체 기울기 50%에서는  $10.08 \pm 2.86^\circ$ , 100%에서는  $13.06 \pm 4.09^\circ$ , 150%에서는  $17.26 \pm 7.89^\circ$ 로 통계적 유의한 차이가 나타났다( $p=.008$ ). 그립너비의 사후분석 결과 상체 기울기는 50%, 100%에 비해 150%에서 크게 나타났다.

## 3. 그립 너비에 따른 상체 근 활성화도 차이

랫폴다운 운동 시, 앞침 그립 너비에 따른 상체 근 활성화도 차이는 <Table. 4>와 같다. 넓은등근의 활성화도를 분석한 결과, 통계적 차이는 나타났으며( $p=.032$ ), 사후분석 결과 50%, 100%에 비해 150%에서 크게 나타났다. 뒤편세모근의 활성화도를 분석한 결과, 통계적 사이는 나타났으며( $p=.012$ ), 사후분석 결과 50%, 100%에 비해 150%에서 크게 나타났다. 윗팔두갈래근의 활성화도를 분석한 결과, 통계적 사이는 나타났으며( $p=.033$ ), 사후분석 결과 100%, 150%에 비해 50%에서 크게 나타났다.

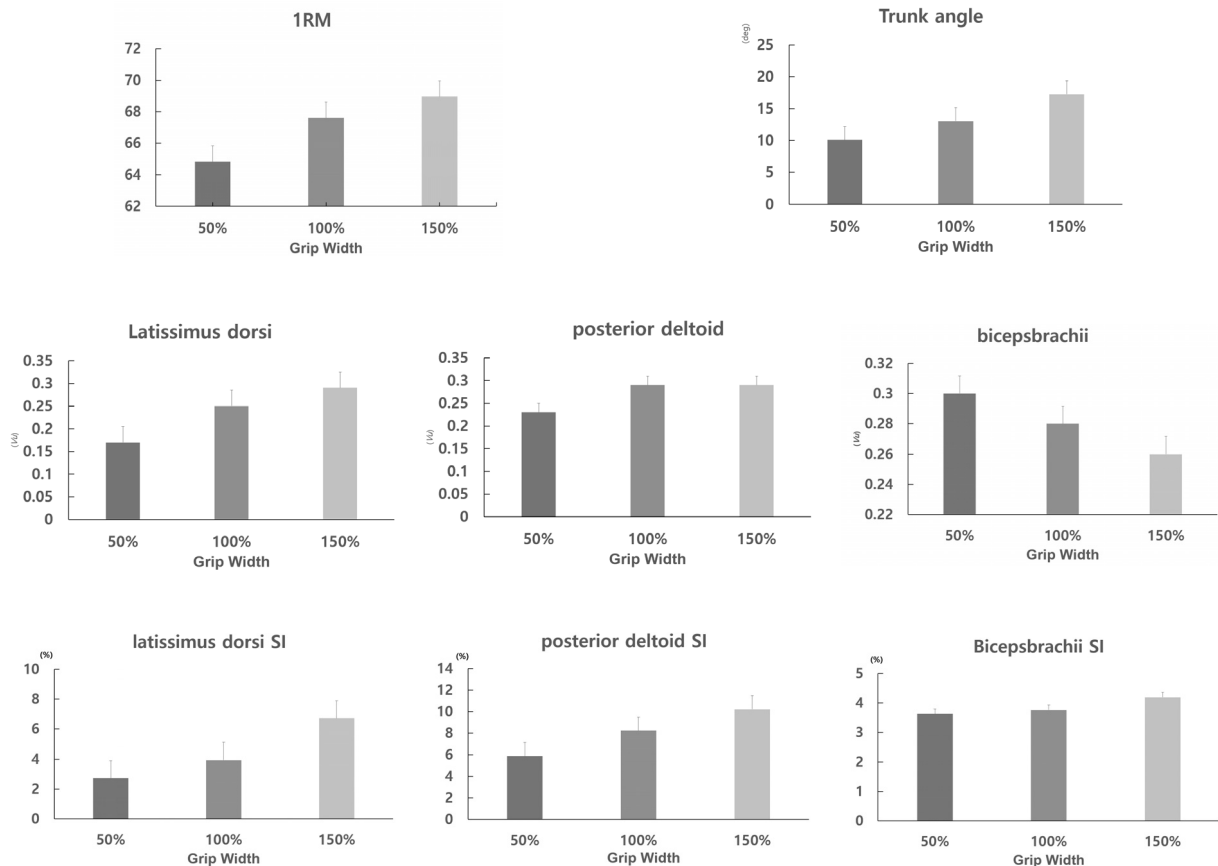
## 4. 근 대칭지수

랫폴다운 운동 시 그립 너비에 따른 대칭지수 차이는 <Table. 5>와 같다. 그립 너비에 따라 넓은등근 대칭지수는 50%에서는  $2.73 \pm 0.71\%$ , 100%에서는  $3.94 \pm 0.93\%$ , 150%에서는  $6.71 \pm 2.13\%$ 로 통계적 유의한 차이가 나타났다( $p=.043$ ). 그립 너비에 따라 뒤편세모근 대칭지수는 50%에서는  $5.87 \pm 1.76\%$ , 100%에서는  $8.23 \pm .52\%$ , 150%에서는  $10.21 \pm 4.55\%$ 로 통계적 유의한 차이가 나타났다( $p=.038$ ). 그립 너비에 따라 윗팔두갈래근 대칭지수는 50%에서는  $3.63 \pm 1.32\%$ , 100%에서는  $3.76 \pm 1.05\%$ , 150%에서는  $4.19 \pm 2.08\%$ 로 통계적 유의한 차이가 나타났다( $p=.020$ ).

## IV. 논의

본 연구는 지속적으로 운동을 실시하는 20대 성인 남성을 대상으로 랫폴다운 운동 시, 최대근력, 앞침 그립 너비(어깨너비의 50%, 100%, 150%)에 따른 상체 움직임과 근육의 활성화도의 변화를 알아보고자 하였다.

각 개인이 발휘할 수 있는 최대 중량을 정확히 측정하기란 매우 번거롭고 어렵지만, 운동 협응 및 기타 신경자극으로 인한 근



Symmetry Index: SI

Figure 2. Maximum muscle strength, upper body tilt, and muscle activity according to grip width

력향상의 신뢰성을 보장하기 위한 중요한 요소이다(Kraemer et al., 2006; Ploutz-Snyder & Giamis, 2001, Hopkins, 2000). 본 연구에서는 랫폴다운 운동 시 1RM의 차이는 엷침 그림 너비에 따라 통계적 유의한 차이가 나타났다. Lehman(2005)의 연구에서 10RM으로 랫폴다운 운동 시 엷침 그림과 덧침 그림 간에 근 활성화 차이가 있다고 보고하였고, Lusk et al.(2010)의 연구에서는 최대근력의 70%로 랫폴다운 할 경우 넓은등근 근 활성화가 9% 높고, 윗팔두갈래근과 중간등세모근의 경우에는 차이가 없었다고 하였다. 그리고 Signorile et al.(2002)은 10RM 넓은등근의 활성화가 더 높다고 하였는데, 본 연구에서도 150% 그림너비로 랫폴다운 운동 시 1RM이 150% 그림너비에서 큰 것으로 나타났는데 이는 랫폴다운 운동이 등 근육운동 및 넓은등근 운동으로 알려진 것처럼 넓은 그림으로 운동할 때 넓은등근의 근 활성화가 더 좋은 것으로 사료된다.

랫폴다운 운동 시 <Table. 3>에 따르면, 그림너비가 50%, 100%에 비해 150%가 더 큰 것으로 보였으며, 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. 랫폴다운 운동 머신은 케이블에서 지속적으로 당기는 힘은 수평면에서 상지의 움직임에 저항하여 운동 조건의 안정성을 향상시킨다. 결과적으로, 운동학적 차이는 랫폴다운 운동 조건 사이의 큰 힘을 발휘할 때 안정성에 영향을 미쳤을 수 있다고 사료된다. 또한 Lusk, Hale, & Russell(2010)연구에서는 엉덩관절의 움직임을 확인 한 결과 와이드 그림으로 랫폴다운 시 약 4°가 차이가 나타나는 것으로 나타났지만 넓은등근, 윗팔두갈래근에서는 차이가 나타나지 않았다. 본 연구에서는 상체 기울기가 약 7° 정도 차이가 나타났는데 이는 엷침 그림로 랫폴다운 엉덩관절의 움직임은 적고 상체 움직임이 큰 것으로 판단된다. 그리고 Koyama et al. (2010) 팔을 따라 움직임을 허용하는 랫폴다운 운동을 수행할 때 움직임은 훨씬 더 손목과 어깨 변위를 실행하고 움직임 패턴의 변동성이 적은 것으로 나타났다. 결과적으로, 본 연구에서 발견된 랫폴다운 운동은 상체의 기울기에 따라 상체분절의 움직임 패턴의 알아볼 수 있다.

본 연구에서는 동일한 절대부하를 적용한 실험상황에서 랫폴다운 운동 시 <Table. 4>에 따르면, 엷침 그림 너비가 50%일 때 넓은등근과 뒤어깨세모근에 비해 윗팔두갈래근이 가장 크게 근 활성화된 것으로 나타났다. 각 근육이 경험하는 불안정성의 정도의 차이는 근육의 해부학적 방향에 따라 달라진다고 하였다(Lehman et al., 2004). 또한 최대혁 등(2013)의 랫폴다운 시 근 활성화도를 살펴본 연구에서는 뒤어깨세모근, 윗팔두갈래근과 넓은등근에 비해 3.5배, 1.5배 크게 나타났는데 이는 그림에 너비는 상관없이 1RM의 40~70%로만 측정하여 얻은 결과이다. 또한 위팔의 위치가 윗팔두갈래근은 덧침 그림에서 근육활동이 훨씬 높게 나타났다(임영태, 2000). 본 연구에서는 그림너비에 따라 각 부위별 근 활성화도의 차이가 나타났다. 또한 손 위치변화는 특정 근육 군에서 활성화도 수준에 영향을 준 것으로 사료된다. 그리고 최대혁, 소위영, & 김수미. (2013)연구에서 가장 두드러지는 것은 손을 넓게 잡고 외측 랫폴다운 운동을 했을 때 넓은등근에 더 큰 활동이 발생한 것이다. 넓은 그림(150%)으로 랫폴다운을 실시할 경우 넓은등근과 뒤

어깨세모근, 윗팔두갈래근에서 더 큰 활동이 일어나는데 이는 더 큰 힘을 발휘하기 위함으로 사료된다.

비대칭지수는 근 골격계 상해 원인으로 나타나고 있는데(Jung, Nam, Hong, Lee, Kim & Nho, 2013; Knapik., Bauma Jones. Harris & Vaghan, 1991), 본 연구에서는 랫폴다운 운동 시 좌우 상지근육의 비대칭지수<Table. 5>에서는 150% 그림이 50% 그림보다 좌우 비대칭지수가 더 크게 나타났다. 이렇듯, 근력의 좌우 대칭은 올바른 운동방법으로 통증감소 및 부상예방에 중요한 역할을 한다. 또한 랫폴다운 운동 시 150% 그림으로 잡고 운동을 실시하면 더 큰 힘을 발휘하기 위해 익숙하지 않은 힘을 사용하기 위함으로 사료된다.

따라서 본 연구를 종합해보면 엷침 그림 너비에 따른 랫폴다운 운동 시 넓은등근의 활성을 높이기 위한 것은 그림을 넓게 잡는 것이 긍정적으로 사료되며, 자신의 힘의 크기를 이해하고 상체의 움직임과 같이 운동을 실시하면 큰 힘은 발휘할 수 있으나, 올바른 자세로 운동을 실시하면 근육의 불균형 및 부상도 발생할 수 있다. 이를 토대로 트레이닝 시 올바른 자세에 대한 교육 프로그램으로 제시할 수 있을 것으로 사료되며, 본 연구에서는 랫폴다운 운동 시 근육의 변화를 살펴봤지만 추후 연구에서는 다양한 운동기기 동작 시 상·하지 근육의 협응 관계에 대한 연구가 필요하다.

## V. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 엷침 그림 너비에 따라 상체 기울기 및 근육 활동의 변화에 따라 살펴봄과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째. 엷침 그림 너비에 따라 최대근력은 150%가 큰 힘을 발휘하는 것으로 나타났다.

둘째. 엷침 그림 너비에서 50% 너비에서는 윗팔두갈래근이 150%에서는 넓은등근의 활성화가 높은 것으로 나타났다.

셋째. 엷침 그림 너비를 넓게 하면 상체의 기울기에도 많은 영향을 받는다.

넷째. 엷침 그림 너비에 따라 상지 근대칭지수는 50%에서 차이가 작게 나타났다.

이를 토대로 넓은등근 강화에는 엷침 그림 너비를 150%로 하는 것이 좋으며, 어깨근력 향상을 위해서는 50%, 100% 엷침 그림 너비로 실시하는 것 좋다고 판단된다. 추후 연구에서는 랫폴다운 운동 시 협응근에 관한 연구를 지속적으로 하는 것을 제안한다.

## 참고문헌

- 박건후. (2015). 바벨로우(Row) 운동 시 리프팅 스트랩의 사용이 운동역학적 변인에 미치는 영향 Doctoral dissertation, 서울대학교 대학원.
- 오주환, 강승록, 권대규, & 민진영. (2015). 스쿼트 동작 시 경사기

- women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15, 519-553.
- Reaz, M. B. I., Hussain, M. S. & Mohd-Yasin, F. (2006). Techniques of EMG signal analysis: detection, processing, classification and applications (Correction). *Biological Procedures Online*, 8(1), 163-163.
- Signorile, J. E., Zink, A. J., & Szwed, S. P. (2002). A comparative electromyographical investigation of muscle utilization patterns using various hand positions during the lat pull-down. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 16(4), 539-546.
- Snyder, B. J., & Leech, J. R. (2009). Voluntary increase in latissimus dorsi muscle activity during the lat pull-down following expert instruction. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(8): 2204-2209.
- Sperandei, S., Barros, M. A., Silveira-Júnior, P. C., & Oliveira, C. G. (2009). Electromyographic analysis of three different types of lat pull-down. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7): 2033-2038.
- Yessis, M. (1997). Front lat pull-down. *Muscle Fitness March*, 37, 39.