

# 상지 좌우 운동부하 편차방식이 근력 불균형 개선에 관한 연구 Study on Collection of Muscle Imbalance according to Deviation Protocol of Exercise Load in Upper Limbs

\*\*권대규<sup>1</sup>, 유창호<sup>1</sup>, 강승록<sup>2</sup>, 문동안<sup>3</sup>, 정장식<sup>4</sup>

\* #T. K. Kwon(kwon10@jbnu.ac.kr)<sup>1</sup>, C. H. Yu<sup>1</sup>, S. R. Kang<sup>2</sup>, D. A. Moon<sup>3</sup>, J. S. Jeong<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>전북대학교 바이오메디컬공학부, <sup>2</sup>전북대학교 헬스케어공학과, <sup>3</sup>전라북도 체육회 스포츠과학센터,  
<sup>4</sup>(주)휴모닉

Key words : Muscle Imbalance, Deviation Protocol, Exercise Load

## 1. 서론

최근 건강관련 분야에서 가장 큰 개념변화를 가져온 분야로 맞춤형 운동 및 스포츠 과학을 말할 수 있다. 이에 따라 운동열풍을 초래하였으며 근력 운동은 가장 선호되고 있는 운동이다. 근력운동은 육체적 건강뿐만 아니라 멋진 몸매를 통하여 자신의 경쟁력 강화와 아름다움을 통해 자신의 정신적 만족을 충족시킬 수 있기 때문에 다양한 연령층에서 가장 선호하고 있는 운동 분야이다. 그 중 로잉운동(rowing)은 노를 젓는 형태를 모사하여 개발된 운동으로 국외에서는 전신운동으로 탁월한 운동 효과가 많은 연구들에 입증되고 있다. 그러나 잘못된 운동정보나 습관, 비효율적인 운동기기를 이용하면 상해사고는 증가하고 부분적인 근력강화 운동으로 특정 근육만 발달되는 불균형이 발생되고 있는 실정이다. 이러한 불균형에 따른 교정운동으로 로잉(rowing)은 전신을 움직이는 교정운동으로 각종 사고 후 휴유증에 따른 환자들의 근력회복이나 근육간의 협응능력 회복을 위해 많이 사용되고 있다. 하지만 기존 연구들은 운동효과[1-2]에 대한 정량적 평가이나 운동 메커니즘에 대한 이론해석만 이루어졌을 뿐 근력균형에 대한 생체 역학적 연구는 아직 미미한 실정이다. 최근 상하지의 독립적인 운동부하가 전신근력증진에 더 효과적이라는 연구가 보고되어 운동부하 편차에 대한 연구가 몇몇 진행되고 있는 실정이다[3].

따라서 본 연구에서는 상지의 좌우 독립 운동부하 편차방식을 적용하여 근력 불균형에 대한 교정 평가를 실시하고 이에 따른 개선효과에 대해 논의하고자 한다.

## 2. 연구내용

본 실험에서는 6개월 이내 근골격계 상해나 질환이 없는 20대 성인남녀 100명을 대상으로 하였다. 실험 전 상지의 좌우 근력을 평가하여 좌우 근력이 20%이상 차이가 나는 성인 남녀 20명을 선출하였다. 실험장비로 상지의 좌우에 운동부하를 독립적으로 제공가능하며 또한 편차적으로 제공이 가능한 전동식 로잉 장비(ROBO.GYM .humonic.korea)를 이용하였다(Fig. 1). 운동부하 편차방식은 우세한 팔에 1RM 50% 적용하고 반대쪽 팔에 1RM 50%에 추가적인 운동부하를 적용하는 방식을 의미한다. 운동은 하루 25번씩의 로잉동작을 1세트로 지정하여 4세트를 수행하여 총 100회의 로잉운동을 수행하였다. 운동은 주 3회 실시하였으며 총 8주간 진행되었다. 운동부하 편차 방식에 따른 근육활성도 및 관절토크 변화를 보기 위해 두 가지 방법으로 측정을 하였다. 상지 좌우 운동부하 편차에 따른 토크차이 변화를 분석하기 위해 최대피크 토크 데이터들을 일원분석을 실시하였다.



Fig. 1 Rowing exercise equipment with deviation (ROBO. GYM, Humonic Co., Korea)

### 3. 연구결과 및 고찰

실험 전 좌우 팔의 근육 간 근육활성도 차이는 척추수근굴근(20.1%), 상완이두근(32.0%), 등세모근(26.6%)와 척추세움근(12.2%) 으로 나타났다. 운동부하 편차방식을 적용한 결과, 상지 좌우 팔의 근육활성도가 척추수근굴근(6.2%), 상완이두근(7.8%), 등세모근(3.1%), 척추세움근(5.8%)에서 유의하게 감소하는 경향을 보였다(Fig 2).

관절토크 변화 결과에서 근육활성도 결과와 유사한 경향을 보였다. 부하편차를 적용하여 운동 8주 후 좌우 근력차이가 유의하게 큰 폭으로 감소하는 경향이 나타났다. 운동 전 좌우 관절토크 차이는 주관절의 신전 시 33.2%, 굴곡 시에는 운동 전 29.7% 수준을 보였다. 운동 4주 후, 관절토크 차이는 운동 4주 후 주관절의 신전 시 10.8%, 굴곡 시에는 13.2% 수준으로 큰 폭의 감소경향을 보였다.

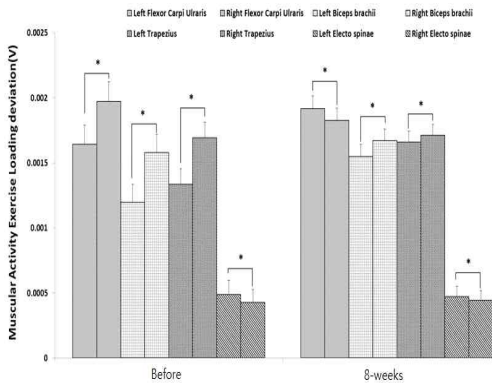


Fig. 2 Variation trend of muscular activity with load deviation before and after exercise

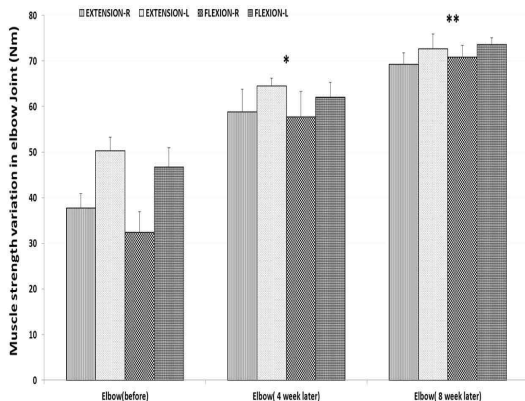


Fig. 2 Variation trend of joint torque in elbow with load deviation before and after exercise

운동 8주 후 좌우 관절토크 차이는 주관절의 신전 시 4.2%, 굴곡 시에 5.6% 수준까지 감소하는 경향을 보였다(Fig. 3). 이는 근육활성도와 주관절의 임상 결과와 유사한 경향을 보이고 있으며 좌우 독립적인 운동부하가 운동기간 동안 지속적으로 약한 근육군을 상대적으로 강한 근육군 수준의 근력수준까지 증진을 유도함에 따라 우세 근력인 팔은 근지구력 운동으로 반대쪽 팔은 근력 운동효과가 발생되어 근력 불균형이 교정되었다고 사료된다.

### 4. 결론

본 논문에서는 상지의 좌우 독립 운동부하 편차방식을 적용하여 근력 불균형에 대한 교정평가를 실시하고 이에 따른 개선효과에 대해 논의 하고자 한다. 그 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 운동부하 편차 방식을 적용하여 실시간 최대 좌우근력차이를 유의하게 감소시켜 69.5% 개선효과를 나타냈다.

둘째, 상지 관절들의 근력결과에서 신전과 굴곡 모두 유의하게 감소하는 결과를 얻을 수 있었다.

이는 운동부하 편차방식이 상지에 근력과 근지구력성 운동부하를 동시에 제공하여 근육군에 강축작용과 약축작용을 유도하여 좌우 근력불균형을 개선시켰다고 판단된다.

### 후기

이 연구는 2012년 문화체육관광부 스포츠산업기술개발사업의 일환으로 수행된 연구결과임.

### 참고문헌

1. Maestu, J., Jurimae, J. and Jurimae, T., "Monitoring of performance and training in rowing," *Journal of Sports Medicine*, **35**, 597-617, 2005.
2. Shimoda, M., Fukunaga, T., Higuchi, M. and Kawakami, Y., "Stroke power consistency and 2000m rowing performance in varsity rowers," *Journal of Medicine Science Sports*, **19**, 83-86, 2009.
3. Kang, S. R., Jeong, G. Y., Moon, D. A., Jeong, J. S., Kim, J. J. and Kwon, T. K., "Evaluation of Bio-Mechanical Characteristics according to Loading Deviation Methods during Rowing Exercise," *Korean Journal of Sports Biomechanics*, **21**, 369-382, 2011.