

청년층 어깨관절의 신굴전, 내외전 운동시 관련된 근육에 대한 근전도 분석

An Analysis of the Shoulder Isokinetic(Flexion, Extension, Abduction, Adduction) Electromyography in Young-aged

*김종현¹, #홍제수^{1,2}, 권경진¹, 심주현¹, 홍정화²

*J. H. Kim¹, #J. S. Hong(jshong94@kitech.re.kr)^{1,2}, K.J.Chun¹, J.H.Sim¹, J.H.Hong²

¹한국생산기술연구원 실버기술개발단, ²고려대학교 제어계측공학과

Key words : English only and one line only, Times New Roman 9pt

1. 서론

EMG 측정을 통한 근육의 근 활성화 측정은 근육의 수축정도를 정량적으로 측정하는 방법으로 다양한 분야에서 널리 활용되고 있다. 근육의 수축정도를 측정하기 위한 운동방법으로는 등장성(isotonic), 등척성(isometric), 등속성(isokinetic) 운동이 대표적이다. 특히 등속성(isokinetic)은 근육이 일정한 속도로 수축할 때를 말하는 것으로 근전도 측정을 통한 근 활성화 분석에 의해서 결과를 객관적으로 평가할 수 있다.

현재까지 어깨관절 운동에 대한 근전도 측정연구는 미비한 실정이다. 또한 대부분의 연구가 서양인을 기준으로 이루어진 것으로 한국인에 대한 어깨 관절 운동(신굴전, 내외전)에서 근육의 활성도를 통한 주동근 분석 및 각 근육들의 사용단계에 대한 정밀한 결과분석은 미진한 편으로 한국인의 근육정보에 의한 어깨관련 재활기기의 개발이 불가능하다.

따라서 본 연구에서는 청년층을 대상으로 어깨관절 운동(신굴전, 내외전) 시 10가지 근육에 대한 근육활성도 분석을 통한 주동근 분석과 사용단계에 대한 분석(Time analysis_onset time)을 연구 목적으로 한다.

2. 실험방법

2.1 피실험자

본 연구에서 피실험자는 상지 수술경력이 없으며 최근 일년 동안 어깨관절의 손상을 입지 않은 20대 남성 10명을 대상으로 측정을 실시하였다. 대상자의 연령은 24(±0.8)세, 신장은 175.9(±2.6)cm, 체중은 71.1(±5.7)kg, BMI는 23.0(±2.2), 체지방률은 19.7(±7.3)%이다.

2.2 EMG 측정방법

어깨관절의 신굴전, 내외전 운동에서 근전도를 측정할 때 자세와 동작속도 등의 조건을 동일하게 유지하기 위하여 Biodex Multi-Joint System 4 Pro(Biodex Medical System Corp., N.Y., USA.)를 사용하여 EMG 측정장비와 동기화하여 등속성운동을 실시하였다.

근전도 측정을 위한 장비는 Myosyste 2400A(16 channels, Noraxon System Inc., USA) 사용하였으며 어깨 운동과 관련된 Upper trapezius, Anterior deltoid, Middle deltoid, Posterior deltoid, Biceps, Tricep Long, Pectoralis major C., Pectoralis major S., Infraspinatus, Latissimus Dorsi 이렇게 10개 근육들의 근전도를 측정하였다. 피부저항에 따른 실험 오차를 줄이기 위하여 전극부착부위의 임피던스 값은 50이하일 때만 실험을 실시하였다.

%MVC 값 분석을 위한 MVC측정은 본 실험 전에 이루어졌으며 측정 후에 피 실험자는 충분한 휴식 후에 본 실험을 수행하였다.

2.3 데이터 수집 및 분석

EMG 데이터는 MyoResearch XP Master 1.06(Noraxon System Inc., USA)으로 분석하였다. EMG 데이터 후처리과정은 첫째로 필터링은 Bandpass 타입(10Hz~350Hz)의 FIR 필터를 사용하여 필터링하였다. 둘째로 전파 정류(full wave rectification)과정을 수행하였다 셋째로 상지 근육의 근전도 측정시 흔히 나타나는 EMG Artifacts중에 하나인 ECG artifact를 제거하는 절차를 진행하였다. ECG의 제거는 ECG pattern recognition mode를 통해 ECG을

필터링 하였다. 넷째로 Smoothing은 30ms로 Sampling 하여 RMS(Root Mean Square)를 취하였다. 다섯 번째로 Normalization은 %MVC 값을 취하였으며 MVC는 측정값의 Peak 값(300ms)을 취하였다.

EMG의 측정 시 각 동작별로 10개 근육에 대한 근육활성화 시점을 알아내기 위한 Timing Analysis를 통한 Onset Time을 도출하였다. Onset Time을 도출하기 위한 Timing Analysis는 0s~0.5s에서 SD 값을 기준으로 SD값이 2배(2times SD, 0.3s)값이 되는 시점을 Onset Time으로 정의하여 분석하였다.

3. 실험결과

주동근 분석은 근 수축 값(uV)을 기준으로 분석하였고, 각 동작(신굴전, 내외전)별 주동근의 %MVC값을 그래프로 나타냈다.

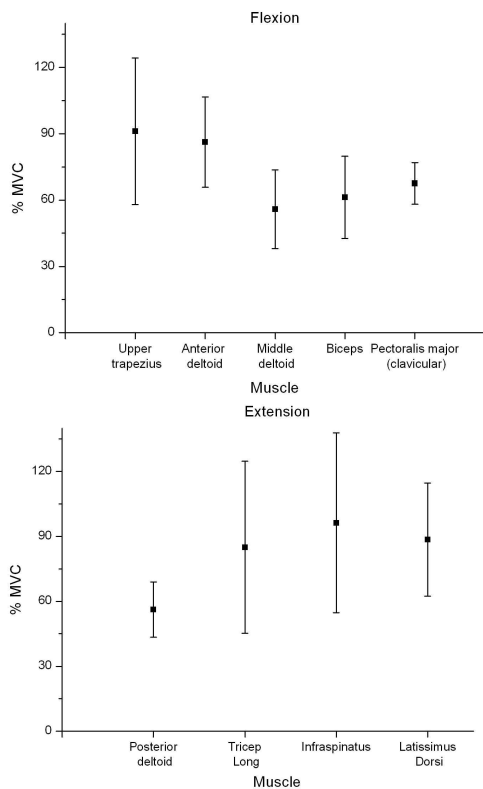


Fig. 1 Average muscle intensity(%MVC) of the 10 participants. Concentric, dominant, 120°/s.

동작별로 %MVC 분석 결과는 첫 번째로 Flexion 동작에서의 근육활성도 순서는 ①Upper Trapezius, ②Anterior deltoild, ③Pectorilis major (clavicular insertion), ④Biceps, ⑤Middle deltoild 이와 같은 크기 순서로 나타났다.

두 번째로 Extension 동작에서의 근육활성도는 ①Infraspinatus, ②Latissimus Dorsi, ③Tricep long, ④Posterior deltoid의 크기 순서로 나타났다.

세 번째로 Abduction 동작에서의 근육활성도는 ①Upper Trapezius, ②Anterior deltoild, ③Pectorilis major(clavicular insertion), ④Biceps, ⑤Middle deltoild (clavicular insertion)의 크기 순서로 나타났다.

네 번째로 Abduction 동작에서의 근육활성도의 순서는 ①Latissimus Dorsi, ②Tricep long, ③Pectorilis major (sternal insertion), ④Pectorilis major(clavicular insertion)의 크기 순서로 나타났다.

4. 결론

본 연구에서는 청년층을 대상으로 어깨관절 운동 시 10개 근육의 활성도를 분석하였다. 4가지 동작에서 실험결과와 피험자별로 유사한 경향을 보였으며 각 동작별로 4-5개의 주동근이 나타났다. 이러한 주동근 분석은 특정동작에서 사용근육별 중요도를 파악할 수 있다. 이와 같은 주동근 분석은 재활치료기기를 개발하는데 기초자료로 활용될 수 있고, 일상생활 동작에서의 각 근육별 사용정도를 분석할 수 있는 기초연구자료로 활용될 것으로 사료된다.

후기

본 연구는 한국생산기술연구원의 고령친화형 Automated Care System 기술개발사업의 지원을 받아 수행되었습니다.

참고문헌

1. Nordin, M. and Frankel V. H., 2001, "Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System", Lippincott Williams & Wilkins, Inc.
2. A. Shklar and Z Dvir, 1995, "Isokinetic strength relationships in shoulder muscle", Clinical biomechanics, Vol. 10, No. 7, pp. 369~373