

견관절 재활훈련의 가진력 설정을 위한 근전도 측정 Electromyogram Measurements for Establishing Excitation in Rehabilitation of a Shoulder-joint

전재현* · 김진오†

Jae Hyeon Jeon, Jin Oh Kim

1. 서 론

인체에서 상지의 견관절은 가장 넓은 운동범위를 가지며, 요추부에 이어 두 번째로 높은 발병률을 보이는 근골격계 질환 부위이다⁽¹⁾. 의학 기술을 통한 치료 후 일상으로의 복귀를 위한 재활훈련이 중요해지고 있다. 관절의 재활훈련에서 근육에 기능적 전기자극 장치를 사용할 때, 관절 근육의 운동의지를 감지하기 위해 근전도를 측정할 필요가 있다⁽²⁾.

상지의 수관절⁽³⁾ 또는 주관절⁽⁴⁾ 운동과 근전도의 상관관계가 연구되었다. 본 논문은 견관절을 대상으로, 능동 재활훈련에 필요한 가진력 설정을 위하여 발생하는 근전위를 측정하고 분석한다.

2. 견관절의 재활훈련

2.1 견관절 근골격 운동

견관절은 Fig. 1에 보인 바와 같이 흉골, 쇄골, 늑골, 견갑골, 상완골에 의해 형성되며, 흉쇄관절(sternoclavicular joint), 견쇄관절(acromioclavicular joint), 견흉관절(scapulothoracic joint), 관절와상완관절(glenohumeral joint)로 구성되어있다.

견관절의 근육은 근위 고정근(proximal stabilizer)과 원위 가동근(distal mobilizer)으로 분류된다. 근위 고정근은 척추, 늑골, 두개골에서 시작하고 견갑골과 쇄골에 이어지는 근육으로, 전거근과 승모근이 포함된다. 원위 가동근은 견갑골과 쇄골에서 시작하고 상완골과 전완에 이어지는 근육으로, 전삼각근이 포함된다.

견관절의 움직임은 3자유도를 가지며 모든 방향으로 가능하다. 본 논문은 보행시 적용되는 근육만 다룬다. 전삼각근은 상완골의 움직임을 주로 담당한다. 승모근은 상완골의 움직임을 자연스럽게 하는 역할로 어깨를 상승시키는 움직임에 포함된다. 전거근은 견갑골을 전인시켜 상지를 전방으로 밀거나 뺨기 동작시 포함된다⁽⁵⁾.

2.2 기능적 전기자극 가진

근육을 감싸고 있는 표피에 기능적 전기자극을 가하면 신경 지배대로부터의 신경신호를 받아들인 것과 같이 근육이 수축한다. 근육에 가하는 기능적 전기자극 가진을 능동재활훈련에 이용한다. 이때 가진력의 크기와 주파수 정보가 필요하다.

3. 근전도 측정

3.1 근전도 측정 장치 및 방법

운동중인 근육의 근전도 신호를 감지하는 방법에는 침 근전도법과 표면 근전도법이 있는데⁽²⁾, 본 연구에서는 표면 근전도법을 택하였다. 실험에 사용한 장치는 LAXTHA사의 LXM3204 모델이다. 뉴로메

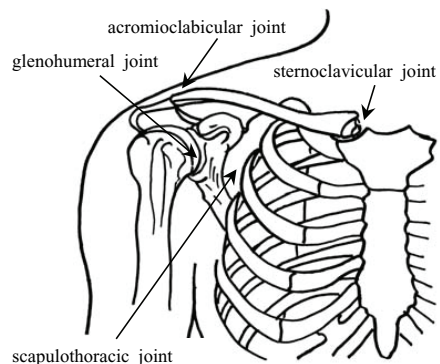


Fig. 1 Joints of a shoulder complex

† 교신저자; 정희원, 숭실대학교 공과대학 기계공학과
E-mail : jokim@ssu.ac.kr

Tel : (02) 820-0662, Fax : (02) 820-0668

* 정희원, 숭실대학교 대학원 기계공학과

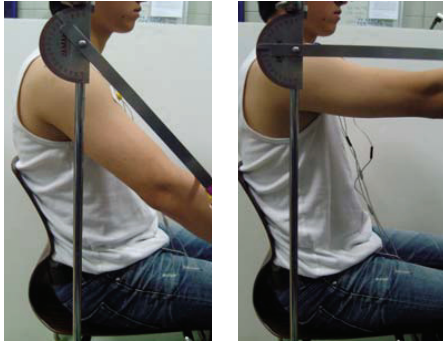


Fig. 2 EMG measurement at various angles

다사의 수동 전극을 사용하였고, 수집된 자료를 TeleScan 프로그램으로 분석하였다. 전극은 2 cm 간격으로 배치하였으며 근섬유의 방향과 평행하게 부착하였다. 각도별로 근전도를 5회 반복 측정하여 평균을 취하였다. 성인 남성 4명을 대상으로, Fig. 2 와 같이 상완골 상체가 이루는 각도 0° 부터 90° 까지 10° 간격으로 근전도를 측정하였다.

3.2 근전도 측정 결과

전삼각근, 전거근, 승모근에서 근전도를 측정하여 팔의 각도에 따라 적분근전도(iEMG : integrated EMG)로 크기를 구하였다. Fig. 3은 한 피험자에게서 얻은 결과이다. 각도에 따라 근전도 크기가 비례하였다. 다른 피험자의 경우도 비슷한 경향이 나타났다. 근전도 크기는 개인별로 다소 차이가 있다. 이는 근육의 단면적과 피하지방의 두께, 근육량에 따라서 발생 근전위의 크기가 다르기 때문이다.

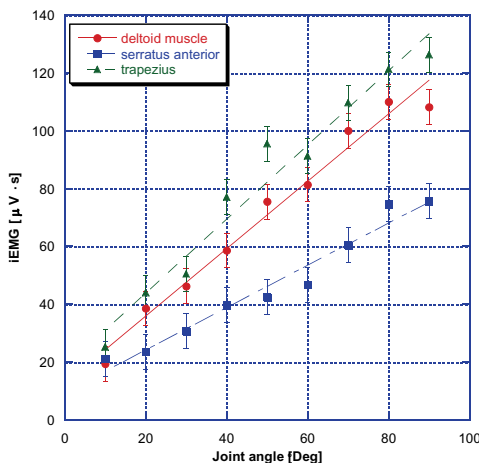


Fig. 3 iEMG of each muscle

4. 결 론

견관절 운동에 참여하는 주요 근육을 선정하여, 견관절의 운동과 근전도의 상관관계를 연구하였다. 각 근육의 근전도를 측정된 결과 관절 각도에 따라 근전도 크기가 비례함을 확인하였다.

후 기

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2011년도 산학연 공동기술개발사업(No. 00046488)의 연구수행으로 인한 결과물입니다.

참고문헌

- (1) Jang, H. J., Kim, J. S., Choi, J. D., Kim, S. Y., 2012, The Effects of Hand Grip Force on Shoulder Muscle Activity in Two Arm Posture, Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society, Vol. 13, No. 3, pp. 1229~1237.
- (2) Tomohiro, K., Tadashi, M., Tohru, K., Tsugutake, S., 2006, Practical Usage of Surface Electromyogram, Tokyo Denki University Press, Chapter 1.
- (3) Chun, H. Y., Kim, J. O., Park, K. H., 2010, Correlation of Human Carpal Motion and Electromyogram, Transactions of KSME(A), Vol. 34, No. 10, pp. 1393~1401.
- (4) Hong, J. H., Kim, J. O., Lee, D. C., Park, K. H., 2012, Electromyo-Potential Response to Electric Stimulus Excitation at a Human Antebrachial Joint, Transactions of KSNVE, in review.
- (5) Neumann, D. A., 2002, Kinesiology of the Musculoskeletal System, Mosby, Chapter 5.