

Interesting Articles for KEMA Members

J Shoulder Elbow Surg (2010) 19, 884-890



JOURNAL OF
SHOULDER AND
ELBOW
SURGERY
www.elsevier.com/locate/jse

Electromyographic activity of selected scapular stabilizers during glenohumeral internal and external rotation contractions

Aaron K. Schachter, MD*, Malachy P. McHugh, PhD, Timothy F. Tyler, PT/ATC, Ian J. Kreminic, ME, Karl F. Orishimo, MS, Christopher Johnson, MPT, Simon Ben-Avi, PhD, Stephen J. Nicholas, MD

Orthopedic Health, LLC, Milford Hospital, Milford CT Simon, Cooper Union School for Advancement of Art and Science, School of Engineering, New York, NY

Hypothesis: An important synergistic relationship exists between the scapular stabilizers and the glenohumeral rotators. Information on the relative contribution of the scapular stabilizers to glenohumeral rotation would be useful for exercise prescription for overhead athletes and for patients with shoulder pathology. We hypothesized that the scapular stabilizers would be highly active during both maximal and submaximal internal and external rotation.

Materials and methods: Eight healthy male volunteers (16 shoulders) performed internal and external glenohumeral rotation testing at maximal and submaximal intensities. They also performed a scapular retraction rowing exercise at maximal and submaximal levels. Electromyographic (EMG) signals were recorded from the infraspinatus, pectoralis major, serratus anterior, and middle trapezius. Values were compared among muscle groups, among individual muscles at different intensity levels, and among individual muscles at different points in the arc of motion.

Results: For submaximal glenohumeral internal rotation, activity in the scapular stabilizers was not different ($P = 1-.83$) from activity in the internal rotator throughout the range of motion. For the initial two-thirds of maximal internal rotation, middle trapezius activity and pectoralis major activity were higher ($P < .05$) than serratus anterior activity. For submaximal external rotation, activity in the scapular stabilizers during the middle phase of the motion was higher ($P < .05$) than activity in the external rotators. For maximal external rotation these differences were present throughout the motion with middle trapezius activity exceeding 100% maximal voluntary contraction.

Conclusions: The scapular stabilizers functioned at a similar or higher intensity than the glenohumeral rotators during internal and external rotation. This highlights the importance of training the scapular stabilizers in upper extremity athletes and in patients with shoulder pathology.

Level of evidence: Basic Science Study.

© 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.

Keywords: Scapular stabilizers; glenohumeral rotation; kinetic chain

This work was conducted at Nicholas Institute for Sports Medicine and Athletic Trauma (NISMAT), Lenox Hill Hospital, New York, NY.

*Reprint requests: Aaron K. Schachter, MD, Orthopedic Health LLC, 30 Commerce Park, Milford, CT 06424.
E-mail address: aaronkschachter@gmail.com (A.K. Schachter).

1056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

056-2766/\$ - see front matter © 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
doi:10.1056/jse.2010.05.015

어깨뼈
안정화근의 중요성

Electromyographic activity of selected scapular stabilizers during glenohumeral internal and external rotation contractions

J Shoulder Elbow Surg. 2010 Sep;19(6):884-90.

어깨뼈의 안정화근(Scapular stabilizer)은 다양한 방향에서 어깨뼈를 안정화시키기 위해 작용하는 근육군으로, 승모근 복합체와 앞톱니근이 있습니다.

Kibler와 McMullen은 어깨뼈의 안정화근에 대해서 주요기능을 다음과 같이 4가지로 정리하였습니다.

1. 움직이는 동안 위팔어깨 회전(glenohumeral rotation)의 중심축이 잘 유지되게 해준다.
2. 어깨뼈(Scapular)의 움직임이 가슴벽(thoracic wall)에서 잘 일어날 수 있도록 해준다.
3. 돌림근띠(Rotator cuff)가 잘 작용하도록 해서 impingement를 막는다.
4. 몸통과 upper extremity를 연결해주는 kinetic chain에 중요한 연결을 한다.

이전 연구의 보고에 따르면 이런 안정화근이 안정화 작용을 하지 못하도록 여기에 피로(fatigue)를 주고 그 뒤, 동작을 시켰을 때 움직임의 변화가 나타났습니다.

또 이렇게 안정화 작용을 못하도록 안정화근에 피로(fatigue)를 준 뒤에 external과 internal rotation을 하게 되면 최대 근력이 피로를 주기 전 보다 떨어지게 되었습니다.

안정화근의 중요성

위와 같은 연구결과를 종합 했을 때, 안정화근이 작용하지 못하게 되면 주동근(agonist)의 역할도 저하 되고 그렇게 되면서 그 동작에서의 근력이 줄어든다는 것을 알 수 있습니다.

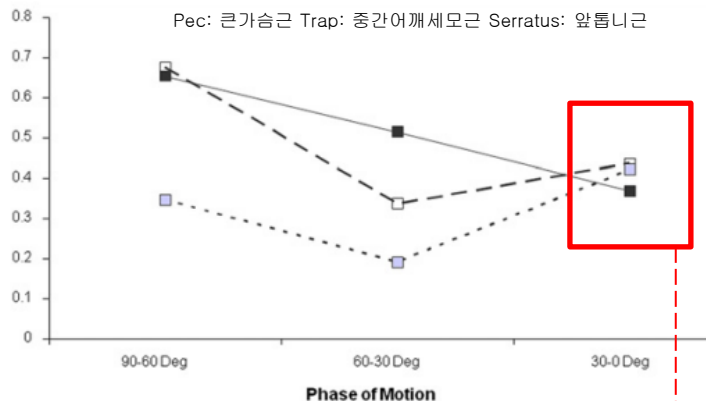
이렇게 이전 연구에서 어깨뼈 안정화근(scapular stabilizer)과 위팔어깨 회전근(glenohumeral rotator) 사이 협력관계의 중요성을 보여주었지만 위팔 회전에 대한 어깨뼈 안정화근의 상대적인 역할이 수치화 되지 않았습니다.

Schachter (2010) 의 연구에 따르면, 수치상으로, 위팔어깨의 안쪽과 바깥쪽 회전을 할 때 전거근과 중간 어깨세모근과 같은 어깨뼈 근육들이 가시아래근과 큰가슴근 같은 돌림근육들 보다 더 강하고 많이 작용하게 된다고 합니다.

Maximal Internal Rotation

■ Pec □ Trap ▨ Serratus

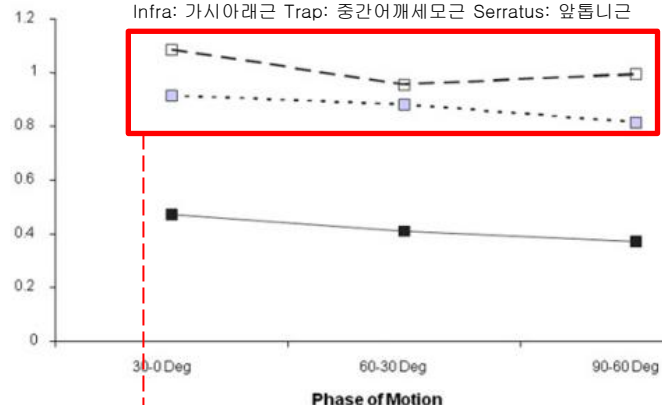
Pec: 큰가슴근 Trap: 중간어깨세모근 Serratus: 앞톱니근



Maximal External Rotation

■ Infra □ Trap ▨ Serratus

Infra: 가시아래근 Trap: 중간어깨세모근 Serratus: 앞톱니근



주동근보다 안정화 근의
MVIC가 더 높다

안정화근의 중요성

여기에서는 전거근과 중간어깨세근과 같은 어깨뼈 근육들이 안정화근으로 작용하고, 돌림 역할을 담당하는 가시아래근과 큰가슴근은 주동근이라고 볼 수 있습니다. 이는 최대 힘을 줄때는 주동근도 작용하지만, 안정화근도 작용을 하여 주동근과 비슷하거나 더 많이 작용하는 것을 확인 할 수 있었습니다.

때문에 어깨 손상 재활에서 주동근과 더불어 안정화근의 중요성을 잘 고려하여야 한다는 것을 알 수 있습니다.

따라서 “주동근과 안정화근의 활성화 비율은 어떻게 되나요?”에 대한
근골격계 전문가인 우리의 답변은
“최대 근력을 낼 때 안정화근은 주동근과 비슷하거나 더 높은
활성도를 나타냅니다.”

라고 이 논문을 근거로 이야기 할 수 있을 것입니다.

- KEMA 수석 연구원 정성훈 -

-문의사항은 KEMA 홈페이지 Q&A 란에 남겨주세요-