

# Interesting Articles for KEMA Members

Clinical Anatomy 26:236-243 (2013)

## ORIGINAL COMMUNICATION

### Rotator Cuff Muscles Perform Different Functional Roles During Shoulder External Rotation Exercises

DANIEL T. TARDO,<sup>1</sup> MARK HALAKI,<sup>1</sup> IAN CATHERS,<sup>2</sup> AND KAREN A. GINN<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Discipline of Exercise and Sport Sciences, Faculty of Health Sciences, The University of Sydney, Sydney, New South Wales, Australia

<sup>2</sup>Discipline of Biomedical Science, Sydney Medical School, The University of Sydney, Sydney, New South Wales, Australia

The aim of this study was to compare activity in shoulder muscles during an external rotation task under conditions of increasing arm support to investigate whether changing support requirements would influence muscle recruitment levels, particularly in the rotator cuff (RC) muscles. Electromyographic recordings were collected from seven shoulder muscles using surface and indwelling electrodes. The dominant shoulder of 14 healthy participants was examined during dynamic shoulder external rotation performed at 90° abduction with the arm fully supported, partially supported, and unsupported. Linear regressions between arm support load and the averaged muscle activity across participants for each muscle showed infraspinatus predominantly contributing to rotating the shoulder whilst supraspinatus, deltoid, upper trapezius, and serratus anterior were predominantly functioning in support/stabilization roles. During dynamic shoulder external rotation in mid-range abduction, the RC muscles perform different functional roles. Infraspinatus is responsible for producing external rotation torque, supraspinatus is playing a larger joint stabilizer role, and subscapularis is contributing minimally to joint stability. The results also indicate that increasing support load requirements during an external rotation task may be a functionally specific way to retrain the stabilization function of axioscapular muscles. Manipulating joint movement requirements while maintaining constant rotational load is a novel method of investigating the differential contribution of muscles to joint movement and stabilization during a given task. Clin. Anat. 26:236-243, 2013. © 2012 Wiley Periodicals, Inc.

**Key words:** exercise rehabilitation; supraspinatus; infraspinatus; axioscapular muscles; electromyography

#### INTRODUCTION

The high degree of mobility of the shoulder region, and in particular the shoulder (glenohumeral) joint, is necessary to maximize the manipulation potential of the hand (Perry, 1978). In order to achieve adequate stability without compromising mobility, the shoulder joint relies on dynamic support from the surrounding muscles (Lippitt and Matsen, 1993; Pagnani and Warren, 1994). The rotator cuff (RC)

\*Correspondence to: Associate Professor Karen Ginn, Discipline of Biomedical Science, Sydney Medical School, The University of Sydney, 75 East St, Lidcombe, NSW, Australia.  
E-mail: karen.ginn@sydney.edu.au  
Received 20 February 2012; Revised 13 June 2012; Accepted 18 June 2012  
Published online 26 July 2012 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI 10.1002/ca.22338

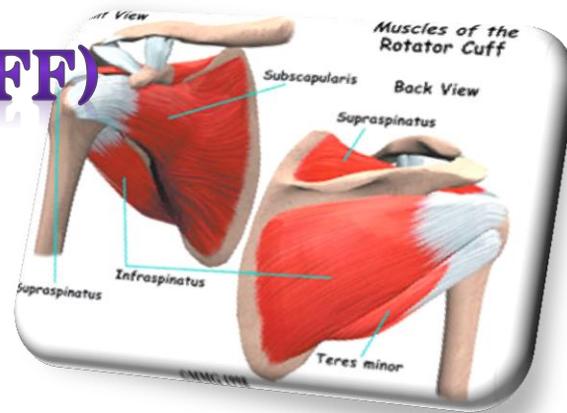
© 2012 Wiley Periodicals, Inc.

어깨관절을 바깥쪽으로 돌리는 동안

회전근개는 어떤 역할을 할까?

## Rotator Cuff Muscles Perform Different Functional Roles During Shoulder External Rotation Exercises.

# 회전근개(ROTATOR CUFF)



어깨뼈(scapula), 위팔뼈(humerus), 빗장뼈(clavicle)을 감싸고 있는 어깨밑근(subscapularis), 가시위근(supraspinatus), 가시아래근(infraspinatus), 작은원근(teres minor)을 통틀어서 회전근개라고 부른다.



회전근개는 **어깨의 돌림 동작**에서 중요한 역할을 하고, 각 근육의 기능이 원활하지 않으면 **어깨 관절에 손상**을 초래한다.

# 회전근개의 역할

예전부터 회전근개의 가장 큰 역할은 어깨 관절 돌림(rotation) 동안에 관절을 **안정화**하는 것이라고 알려져왔다.

그러나 최근 연구에 의하면 어깨관절의 돌림 저항에 대해서

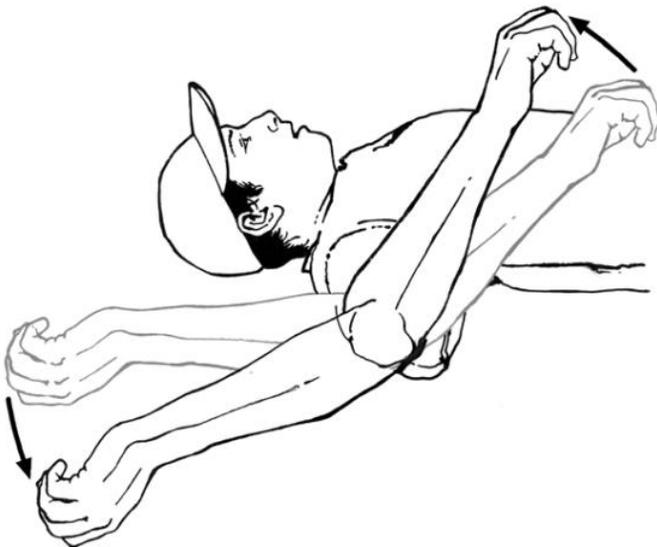
**회전근개는 안정화보다는**

**팔을 돌리는 힘을 만드는데 더 기여한다고 발표되었다.**

그러나 역동적 동작을 하는 동안에 회전근개 근육들 각각이 어떤 역할을 수행하는지에 대해서는 연구되지 않았다.

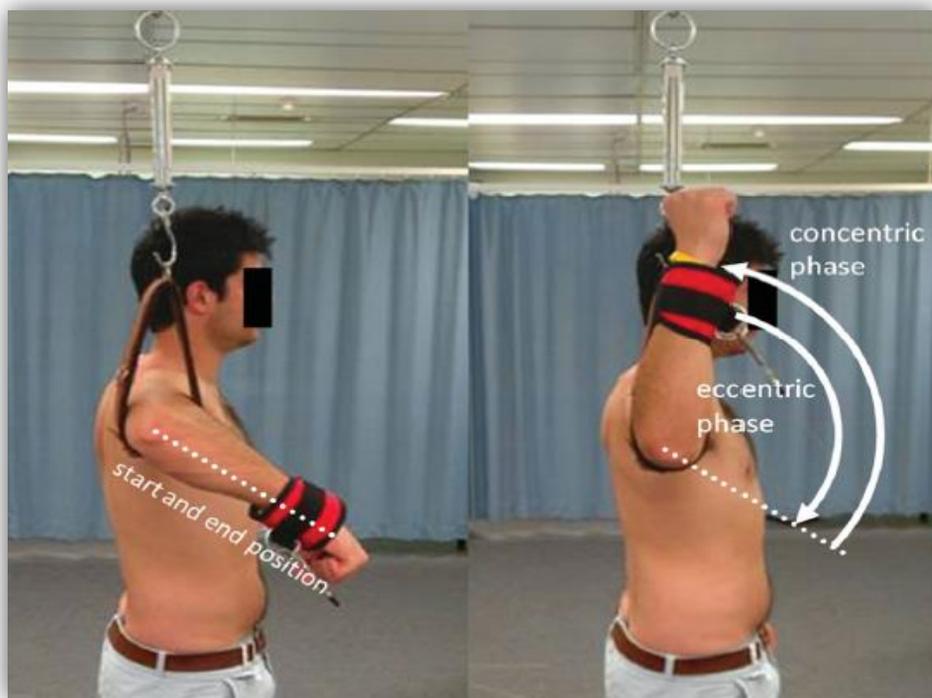
**그렇다면 어깨를 돌리는 동안 회전근개는 어떤 역할을 할까?**

**안정화 역할? 가동화 역할?**



회전근개가 어깨의 안정화에 얼마나 기여하는지 알아보기 위해 대상자는 세가지 방법으로 **바깥쪽 돌림**을 실시하였다.

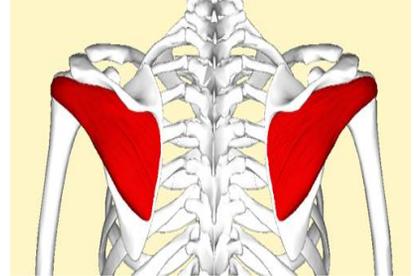
- 1) 위팔을 완전 지지한 상태
- 2) 위팔을 부분적으로 지지한 상태(50%)
- 3) 위팔을 지지하지 않은 상태



세가지 방법 동안에 회전근개가 얼마나 작용되는지를 비교하여 **안정화 역할과 가동화 역할**을 구분하였다.

## 가시아래근

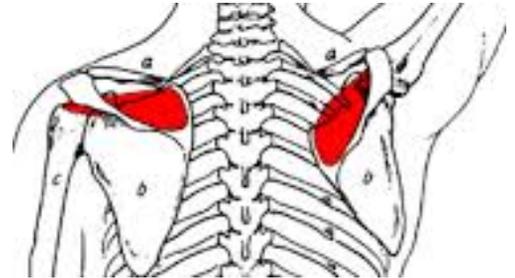
가시아래근은 어깨 바깥쪽 돌림을 하는 동안에 가장 크게 활성화 되었다. 그러나 위팔의 지지 정도에 변화가 가장 낮았다. 위의 결과로 보아 가시아래근은 어깨의 안정화 보다 어깨 관절이 바깥쪽으로 돌리는 힘을 만드는데 가장 크게 작용했다는 사실을 알 수 있다.



## 가시위근

가시위근은 가시아래근과 반대로 안정화의 역할이 더욱 큰 것으로 나타났다.

가시위근은 팔을 완전 지지한 상태로 바깥쪽 돌림을 하였을 때는 가장 낮게 활성화 되는 것을 볼 수 있었지만 팔을 지지하지 않았을 때는 가장 큰 변화를 두고 활성화도가 증가되는 것을 알 수 있었다.



## 어깨밑근

어깨밑근은 바깥쪽 돌림을 하는 동안 크게 변화가 없었다. 이는 바깥쪽 돌림에 어깨 밑근의 기여도가 낮다는 것을 알 수 있다.

위의 연구를 바탕으로 회전근개 근육들은

역동적인 팔의 바깥쪽 돌림 동안에

다른 기능적 역할을 수행한다는 것을 알 수 있다.

가시아래근은 바깥쪽 돌림 힘을 만드는데 더 기여하고

가시위근은 어깨 관절의 안정화에 더욱 기여하며

어깨밑근의 안정화 작용은 최소한이다.

회전근개는 어깨관절에 중요한 근육이다.

이 근육들은 어깨관절의 바깥쪽 돌림 동안에

안정화 작용과 가동화 작용을 모두 수행하며,

**특히 가시아래근은 돌림을 만드는데, 가시위근은 안정화를 만드는데 기여한다.**

이는 다양한 회전근개 손상 환자의 재활 훈련을

더욱 기능적으로 하는데 도움이 될 수 있을 것이다.

라고 이 논문을 근거로 이야기 할 수 있을 것이다.

-KEMA 책임 연구원 안선희-

-문의사항은 KEMA 홈페이지 기사에 댓글로 남겨주세요-