

Interesting Articles for KEMA Members

Eur J Appl Physiol
DOI 10.1007/s00421-015-3257-y
ORIGINAL ARTICLE



A slouched body posture decreases arm mobility and changes muscle recruitment in the neck and shoulder region

Eva-Maj Malmström^{1,2} · Joakim Olsson^{3,4} · Johan Balldorff^{5,6} · Per-Anders Fransson¹

Received: 19 May 2015 / Accepted: 2 September 2015
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

Abstract Purpose Long-term use of unfavorable postures, congenital deformations and degenerative processes associated with aging or disease may generate an increased thoracic curvature resulting in pain and disability. We wanted to examine whether a slouched postural alignment with increased thoracic kyphosis changes the shoulder kinematics and muscle activity in upper trapezius (UT), lower trapezius (LT) and serratus anterior (SA) during arm elevation. The aim was to determine if a slouched posture influences range of motion, muscle activation patterns, maximal muscle activity and the total muscle work required when performing arm elevations.

Communicated by Finnur Halldórsson.

✉ Eva-Maj Malmström
eva-maj.malmstrom@med.lu.se
Joakim Olsson
joakim.olsson@reumat.se
Johan Balldorff
johan.balldorff@ki.se

Per-Anders Fransson
Per-Anders.Fransson@med.lu.se

¹ Department of Public Rehabilitation, Skåne University Hospital, Lundagårsgatan 13, 22183 Lund, Sweden

² Department of Orthopedics, Clinical Sciences, Lund, Lund University, 22183 Lund, Sweden

³ Department of Health Sciences, Faculty of Medicine, Lund University, Box 117, 22100 Lund, Sweden

⁴ Present Address: Reumatism i Stockholms AB, Karlavagnsgatan 6, 117 43 Stockholm, Sweden

⁵ Present Address: Vårdcentralen Kinnberg, Starvstuvägen 10, 205 02 Malmö, Sweden

Published online: 01 October 2015

Method Twelve male subjects (23.3 ± 1.5 years) performed maximum arm elevations in upright and slouched postures. A combined 3D movement and EMG system recorded arm movements and spine curvature simultaneously with EMG activity in the UT, LT and SA.

Results Slouched posture affected the biomechanical conditions by significantly decreasing maximum arm elevation by ~15° ($p < 0.001$) and decreasing arm movement velocity by ~8 % during movements upwards ($p < 0.001$) and downwards ($p = 0.034$). The peak muscle activity increased in all muscles: UT ($p = 0.034$, +32.3 %), LT ($p = 0.001$, +48.6 %) and SA ($p = 0.007$, +20.9 %). The total muscle work increased significantly in the slouched posture during movements upwards: UT ($p = 0.003$, +36.6 %), LT ($p < 0.001$, +80.0 %), SA ($p = 0.002$, +19.4 %) and downwards: UT ($p = 0.012$, +29.8 %) and LT ($p < 0.001$, +122.5 %).

Conclusion An increased thoracic kyphosis was found associated with marked increased physical costs when performing arm movements. Hence, patients suffering from neck-shoulder pain and disability should be investigated and treated for defective thoracic curvature issues.

Keywords Postural alignment · Axioscapular · Muscle recruitment · EMG

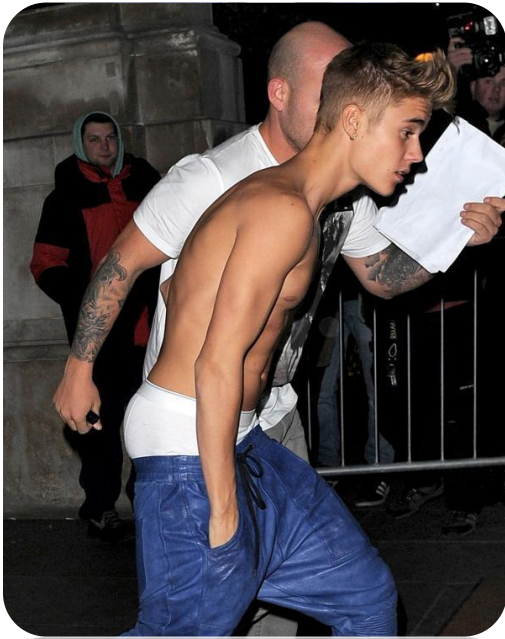
Abbreviations

EMG Electromyographic, electromyography
LT Lower trapezius
ROM Range of motion
SA Serratus anterior
SEM Standard error of mean
SD Standard deviation
UT Upper trapezius
VEN Västervickska sjukhuset

구부정한 자세가
움직임에 영향을 미치나요?

A slouched body posture decreases arm mobility and changes muscle recruitment in the neck and shoulder region

Eur J Appl Physiol. 2015 Oct 1



여러 히트곡으로 어렸을 때부터 전 세계적인 팝스타가 된 저스틴 비버. 최근 노래 뿐만 아니라 파격적인 스타일로도 많은 주목을 받고 있습니다. 그 중 바지를 심하게 내려 입고 행사에 참여했던 사진이 공개되면서 화제가 되었습니다. 이 사진을 보면서 저는 스타일 뿐만이 아니라 심하게 몸을 숙여 slouch된 자세에 눈이 갔습니다.

내려 입은 바지 때문일까요? slouched posture의 전형적인 자세를 취하고 있는 것을 한 눈에 알 수 있습니다.

이렇게 많은 현대인들이 취하고 있는 slouched posture는 forward head posture, rounded shoulder, 흉추 kyphosis의 증가, scapular protraction angle의 증가와 같은 특징을 복합적으로 가지게 되는 자세입니다. 이는 근육계의 불균형으로 인해 Janda가 이야기하는 upper crossed syndrome을 유발 시키게 됩니다. 또, 이런 postural alignment의 변화는 scapular position을 변화시키게 되고, scapulothoracic joint에서 일어나는 움직임에서 근육들의 활성화 순서도 변화시키게 됩니다.

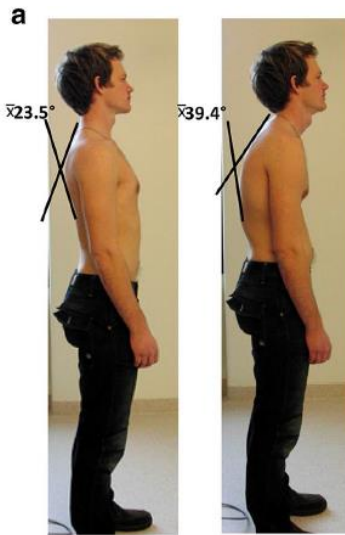
이번 기사에서는 slouched posture가 arm의 movment에 어떤 영향을 미치게 되는지 알아보는 논문을 자세히 살펴 보겠습니다.



연구 방법

건강한 남자 대상자 20명을 대상으로 두가지 thoracic posture에서 arm movement를 시행하였습니다.

2가지 thoracic posture



(1) sternum을 위쪽으로 하여 똑바로 선 자세 (upright posture, angles of the spine= 23.5)

(2) rounded shoulder를 한 구부정한 자세로 선 자세 (slouched posture, angles of the spine= 39.4)

Arm movement



편하게 선 자세에서 팔꿈치를 펴고, 양쪽 손을 최대한 들어올립니다. 이 때 손바닥을 서로 마주보게 하면서 시행합니다.

5초 동안 들어올린 뒤 최대 지점에 가서 5초 동안 반대로 내립니다.



연구 결과

kinematics

Table 1 The arm movement properties when standing in upright and slouched posture

Arm positions and motions	Posture		Statistics
	Upright	Slouched	<i>p</i> values
Initial vertical (°)	-72.9 (0.6)	-76.6 (0.6)	<0.001
Maximum elevation (°)	78.5 (1.9)	63.0 (1.8)	<0.001
Final vertical (°)	-74.7 (0.7)	-77.9 (1.0)	<0.001
Movement upwards (°)	151.5 (1.9)	139.5 (1.9)	<0.001
Movement downwards (°)	153.3 (2.2)	140.9 (2.3)	<0.001
Time-upwards (s)	4.8 (0.1)	4.7 (0.1)	0.677
Velocity-upwards (°/s)	32.0 (1.0)	29.7 (0.9)	<0.001
Time-downwards (s)	5.2 (0.1)	5.2 (0.1)	0.970
Velocity-downwards (°/s)	29.9 (0.8)	27.3 (0.7)	0.034

The definition of the angles and signs of the angles (Cartesian coordinates): -90° = exactly vertical downwards; 0° = exactly horizontal and $+90^{\circ}$ = exactly vertical upward

Mean and SEM values are presented

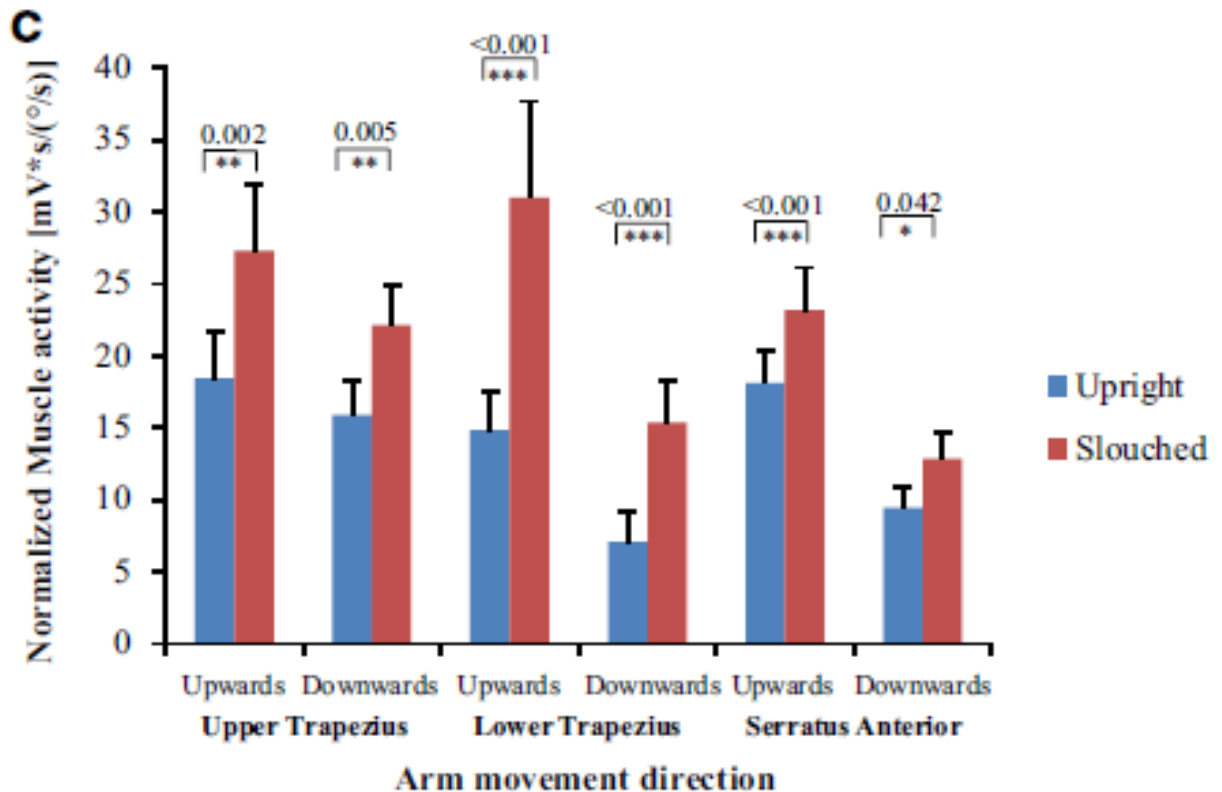
여러 가지 kinematics 데이터 결과 값 중 빨간 박스를 살펴보면, slouched posture에서 arm movement를 시행하였을 때 Upright 자세에서 시행하였을 때보다 movement upward 각도가 더 감소하는 경향을 보이는 것을 알 수 있습니다.

(Movement upward: 시작자세부터 최대 올림 사이의 각도)



연구 결과

Muscle activity



위 그래프는 muscle activation을 속도차이를 이용하여 정규화 한 그래프 입니다. 위 승모근(upper trapezius), 아래 승모근(lower trapezius), 전거근(serratus anterior)의 근육 활성도를 두가지 자세에서 비교해 보았습니다. 이 때, slouched posture에서 동작을 시행하는 것이 세가지 근육의 활성도를 모두 증가시켰다는 것을 알 수 있습니다.



팔을 드는 동작을 할 때 slouched posture를 취하게 되면, 근육에 더 과도한 힘을 필요로 하게 되고 근육의 활성화 순서도 변화시키게 됩니다.

그러므로, 이 연구는 팔을 올리는 운동을 시키거나, 치료를 적용할 때 흉추에 올바른 자세를 정렬 시키고 수행해야 한다고 말하고 있습니다.

따라서 “구부정한 자세가 움직임에 영향을 미치나요?”에

대한 질문에 근골격계 전문가인 우리의 답변은

“구부정한 자세를 취하고 팔을 들게 되면 팔을 드는 근육에 더 큰 부하를 주고, 근육 활성화도 순서에도 영향을 미치기 때문에 목, 어깨 통증 및 질병을 유발 할 수 있습니다.”

라고 이 논문을 근거로 이야기 할 수 있을 것입니다.

-KEMA 책임 연구원 정성훈-

-문의사항은 KEMA 홈페이지 Q&A 란 에 남겨주세요-