

회전근개 수술 환자의 수술측과 비수술측 간에 견갑골 자세 비교

정의용, 김선엽¹⁾

아산충무병원, 대전대학교 보건의료과학대학 물리치료학과¹⁾

Comparison of Scapular Position Between Operation and Non-operation Side to the Rotator Cuff Surgery

Eui-young Jeong, Sunh-yeop Kim¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Asan Chungmu Hospital

Dept. of Physical Therapy, College of Health and Medical Science, Daejeon University¹⁾

Key Words:

Shoulder,
Rotator cuff,
Scapular
position

ABSTRACT

Background: The purpose of this study was to compared of scapular position between operation side and non-operation side to the rotator cuff surgery. **Methods:** This study was carried out with a total 34 patients: male (n=14), female (n=20). Shoulder range of motion (ROM), the quadruple visual analogue scale (QVAS), the shoulder pain and disability index (SPADI), and the scapular index (SI) were used to assess shoulder posture and function. SI was the resting position of the scapular was determined by measuring the distance from the mid-point of the sternal notch (SN) to the medial aspect of the coracoid process (CP) and the horizontal distance from the posterolateral angle of the acromion (PLA) to the thoracic spine (TS) with a soft tape measure. The SI was calculated using the equation: [(SN to CP/PLA to TS) × 100]. **Results:** There were no significant difference in ROM, QVAS to rotator repair patients according to SI ($p>.05$). There were significant differences in SI between the operation side and the non-operation side ($p<.01$). **Conclusions:** Scapular position was operation side more internal rotation, protraction, abduction than non-operation side. Therefore, health professionals managing for rotator cuff tear repair patients should consider scapular position.

I. 서론

최근 증가하는 사무직과 컴퓨터 사용, 그리고 부자연스러운 자세와 과사용으로 통증의 부위와 형태, 양상이 매우 다양해졌으며, 견관절의 회전근개 손상에 대한 관심이 커지고 있다(Bigliani 등, 1992).

회전근개 파열은 극상근이 가장 심하며, 다음으로는 소원근, 극하근, 견갑하근 순서로 나타난다. 또한 회전근개 파열은 외상성 파열, 회전근개의 노화로 인한 병리학적 변화, 그리고 해부학적 구조물들이 변형을 일으켜 극상근 쪽이 좁아져서 생기는 파열이 있다(Baskurt 등, 2011).

자세란 활동을 위한 모든 신체 부분들의 배열이며 신체를 지지하는 방식이다. 견갑골의 위치는 상완골두와 견봉까지의 거리, 관절와를 이루는 각이나 견봉하 공간에 영향을 미치고, 적절한 관절와 위치는 상완와 관절의 안정성이나 움직임 시에 필수적이다(Kibler, 1998). 잘못된 위치로 인한 자세 변화로 전방으로 나온 어깨, 상완골 내회전 등의 증가, 전방으로 나온 상완골 골두는 어깨 통증에 영향을 미친다(Finley와 Lee, 2003).

어깨 통증 및 기능이상은 견갑골의 안정 시 위치와 비정상적인 움직임과 관련이 있다(Hebert 등, 2002). 비정상적인 견갑골의 위치와 움직임은 어깨 충돌 증후군 증상과 어깨의 불안정성, 회전근개 파열과 상관성을 가진다고 하였다(Ludewig와 Cook, 2000). 견갑골의 자세 이상은 견흉관절의 움직임 제한을 가져와 어깨 움직임 시 견갑골의 과한 움직임이나 적은 움직임을 유발시킨

교신저자: 김선엽(대전대학교, kimsy@dju.kr)

논문접수일: 2016.06.02, 논문수정일: 2016.06.19,

개재확정일: 2016.06.28.

다. 이는 견갑상관절의 관절낭에 스트레스를 주게 되어 견관절의 불안정성과 충돌 증후군을 발생 시킨다 (Cools 등, 2002). 또한 잘못된 자세의 지속적인 유지는 대흉근, 소흉근, 상승모근, 견갑거근은 경직되고, 능형근, 전거근, 하승모근 등이 약해지며 어깨, 팔 등의 통증을 유발하며 회전근개 충돌 증후군을 유발할 수 있다 (이대희, 2011).

회전근개 파열은 근육이나 건의 불연속이 지속되며, 누워 있을 때 통증을 느끼며, 야간에 통증이 심하다 (Williams 등, 2004). 회전근개 파열은 섬유화가 생기며, 회전근개 근육들의 위축이 온다(Gerber 등, 2004). 또한 회전근개 파열은 어깨의 기능장애, 견관절 주변의 근육 약화, 심한 통증 등을 초래할 수 있다(Abrams, 2007).

Sharmann(2002)이 자세와 손상의 관계를 자세와 구조적인 변화, 구조적인 변화와 병리역학적 변화 그리고 병리역학적 변화와 손상 사이의 관계를 제시하여 설명하였지만 어깨와 관련된 질환으로 인하여 수술 후에 자세와 관련된 연구가 부족하다.

따라서 본 연구의 목적은 회전근개 파열로 수술을 받은 환자들의 수술측과 비수술측에 견갑골의 자세를 비교하고, 견부의 통증 수준과 견관절 관절가동범위, 기능장애 수준 변수와의 상관성을 알아보고, 그 결과를 회전근개 파열로 수술을 받은 환자의 재활 과정에 기초 자료로 사용하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 회전근개 파열로 C시에 위치한 C병원에 내원하여 견관절 수술을 받은 환자로 수술 후 2주 이상 경과되지 않은 자로 하였다.

선정 제외 조건은 견봉쇄관절 관절염 환자, 신경 손상이 있는 환자 및 골절, 오십견 등의 기타 견관절 손상 환자를 제외한 총 34명을 대상으로 실시하였다.

본 연구에서 대상자의 평가는 임상 경력 5년 이상의 물리치료사가 실시하였다. 대상자들은 실험의 내용과 절차에 대해 설명을 듣고 연구의 의의를 충분히 이해하여 자발적으로 실험에 참여 의사를 서면으로 동의한 자로 하였다.

2. 실험도구 및 측정방법

1) 회전근개 파열 크기

회전근개 파열은 크기에 따라 DeOrio와 Cofield (1984)의 분류에 의해 1 cm 미만은 소형크기, 1 cm에서 3 cm 사이는 중형 크기, 3 cm에서 5 cm 사이를 대형크

기, 5 cm 이상은 광범위형 크기로 구분할 수 있다.

대상자는 누워있는 상태에서 촬영할 때 쓰이는 장치를 통해 어깨를 밀착 시킨 후 견관절 부분을 자기공명 영상 장치로 촬영 후 정형외과 전문의의 진단을 통해 극상근의 파열크기를 측정해서 기록된 의학적 임상 기록지를 바탕으로 분류하였다.

2) 통증수준 평가

연구대상자의 어깨 통증 수준을 평가하기 위하여 4 항목 시각적 상사척도(quaduple visual analogue scale; QVAS)를 사용하였다. QVAS는 통증 수준에 대한 평가 측정을 세분화한 것으로, 현재의 통증 수준과 평균적인 통증 수준, 가장 통증이 심할 때 그리고 가장 통증이 덜 할 때의 통증 수준을 각각 0에서 10까지의 점수에서 환자가 주관적으로 인식하는 통증 수준을 직접 평가지에 표시를 하도록 하였으며, 각각의 문항의 점수를 합해서 평균을 구한 뒤 10을 곱하여 계산하였다. QVAS 총점이 높을수록 통증 수준이 심각함을 의미하는 것이다(Von Korff 등, 1993).

3) 견관절 관절가동범위

대상자는 바로 앉은 자세를 유지하고, 검사자가 환자의 수술측 견관절을 수동 굴곡과 외전시키고 환자가 처음으로 통증을 느끼는 지점에서 경사각도계(Myrim™ "OB" Goniometer, Kineman Enterprises, Norway)를 이용하여 각도를 측정하였다. 굴곡 각도 측정 시 손목 부위에 경사각도기를 스트랩을 감아 고정시킨 다음 손목의 후방부에 각도기의 눈금판이 오게 하였다. 외전 측정 시에도 손목 부위에 스트랩을 감고, 척골의 외측부에 눈금판이 오도록 위치하였다. 그리고 비수술측 부위도 똑같은 방법으로 측정하였다. 수술측과 비수술측에 각각 두 번씩 측정하여 그 평균값을 측정값으로 결정하였다. 경사각도계의 측정신뢰도는 ICC=.84~.91로 알려져 있다(Lin과 Yang, 2006).

4) 기능장애수준 평가

대상자들의 상지의 기능장애수준을 평가하기 위해 임상에서 일반적으로 이용되고 있는 견관절부 기능장애 수준 평가지(shoulder pain and disability index; SPADI)를 사용하였다.

SPADI는 크게 2가지 영역 즉 통증의 정도와 불편함 정도로 나뉘어져 있고, 통증의 정도에는 5가지 질문, 불편함의 정도에는 8가지의 질문으로 총 13가지의 질문으로 구성되어 있으며, 0점은 전혀 아프지 않음 또는 전혀 불편하지 않음, 10점은 통증이 참을 수 없을 정도

로 매우 심함 또는 참을 수 없을 정도로 매우 불편함으로 점수화하였다. 총점은 13가지 항목 점수를 더해서 평균으로 낸 값으로 하였다. 신뢰도는 .991(서현두 등, 2012)로 높은 신뢰도를 보여주고 있다. SPADI의 점수가 높을수록 상지의 기능장애 수준이 나쁨을 의미하는 것이다.

5) 견갑골 자세 평가

대상자의 견갑골 자세를 평가하기 위해 Borstad, (2006)이 제시한 견갑골 지수(scapular index; SI)를 이용하였다. 측정도구는 줄자(Rollfix, Hoechstmass, Germany)를 사용하였다.

평가 방법은 먼저, 바르게 선 자세에서 흉골절흔(sternal notch; SN)-오혜돌기(coracoid process; CP)사이의 거리(SN-CP)(Fig 1-a)와 제 3 흉추(3th thoracic spine; TS)에서 견봉의 후외측각(posterolateral angle of acromion; PLA)의 거리(TS-PLA)를 측정하였다(Fig 1-b). 이 두 측정치를 이용하여 SI를 계산하였다.

대상자의 SN-CP 측정은 먼저 대상자의 SN과 CP 지점에 펜을 이용하여 표식을 한 뒤, 그 사이의 길이를 우측과 좌측에서 각각 2번씩 측정하였다. TS-PLA의 측정은 먼저 TS와 PLA 지점에 표식을 한 뒤, 우측과 좌측에서 각각 2번씩 반복 측정하였다. 측정치를 이용해 SI 값을 구하는 방법은 “(SN-CP/PLA-TS)×100” 수식을 이용하여 계산하였다. SI 값의 해석은 SI가 적을수록 견관절이 내회전 그리고 견갑골은 전인과 외전되어 있다고 할 수 있으며, 값이 클수록 견관절이 외회전 그리고 견갑골이 후인, 내전되어 있다는 것을 의미하는 것이다 (Borstad, 2006).



Fig 1. Measurement for scapular index
(a: distance of SN-CP
b: distance of TS-PLA)

6) 회전근개 파열 크기

연구대상자의 회전근개 파열 크기는 연구가 진행된 기관에 정형외과 전문의가 진료 시에 평가한 위해 촬영한 의학적 영상자료를 분석하여 기록지에 기록해 놓은 평가자료를 이용하였다. 파열 크기의 단위는 cm로 표기하였다.

3. 분석방법

본 실험을 통해 얻게 된 자료는 PASW ver. 18.0 통계프로그램을 이용하여 통계처리 하였다. 대상자의 수술측의 통증 수준과 견관절의 관절가동범위, 기능장애 수준 그리고 견갑골의 자세 변수 간에 상관성을 알아보기 위해 피어슨 상관분석을 실시하였다. 수술측과 비수술측 간에 견갑골의 자세를 비교하기 위해서 대응표본 t-검정을 실시하였다. 통계적 유의수준은 α=.05로 하였다.

Ⅲ. 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

대상자는 남자 14명, 여자 20명으로, 총 34명이 참여하였다. 나이는 남성이 54.07±6.28세, 여성은 57.90±10.66세로 나타났다. 수술측은 좌측 15명(44.1%)이고, 우측 19명(55.9%)이었다. 우세팔은 좌측이 3명(8.8%)이고, 우측은 31명(91.2%)이었다. 수술 부위는 우세측이 22명(64.7%), 비우세측이 12명(35.3%)이었다(Table 1).

Table 1. General characteristic of subjects

Variables	Characteristics
Gender (Male/Female)	14(41.2) ^a /20(58.5)
Age (yrs) (Male/Female)	54.07±6.28 ^b / 57.90±10.66
Dominant arm (Left/Right)	3(8.8)/31(91.2)
Side of operation (Left/Right)	15(44.1)/19(55.9)
Side of operation (Dominant/non-dominant)	22(64.7)/12(35.3)

^aNumber (%)

^bMean±SD

2. 연구대상자의 임상적 증상 수준

대상자의 임상적 증상 수준은 QVAS는 49.85±14.75 이고, SPADI는 64.09±22.69점이었으며, 관절가동범위는 굴곡에서 106.76±23.05도, 외전 각도는 88.38±19.52도로 나타났으며, 회전근개의 평균 파열 크기는 2.50±1.07 cm였다(Table 2).

Table 2. Clinical characteristic of subjects

Variables (unit)	Number	
QVAS (score)	49.85±14.75 ^a	
ROM (degree)	Flexion	106.76±23.05
	Abduction	88.38±19.52
SPADI (score)	64.09±22.69	
Size of rotator cuff tear (cm)	2.50±1.07	

QVAS: quadruple visual analogue scale, ROM: range of motion, SPADI: shoulder pain and disability index

^aMean±SD

3. 회전근개 수술 후 평가 항목들 간에 상관성

대상자의 회전근개 수술 후 수술측의 각 평가 항목 간의 상관성을 비교하였다(Table 3). SI와 각 평가 항목 간에 상관관계는 없었다($p>.05$). SPADI와의 관계에서 FR과 AR은 음의 상관성을 보였으며, QVAS는 양의 상관성을 보였다($p<.05$). 또한 QVAS와의 상관관계에서 FR과 AR은 음의 상관성을 보였다($p<.05$).

Table 3. The correlation coefficient among the variables

	FR	AR	QVAS	SPADI
SI (score)	-.023	.043	.102	.200
FR (degree)		.634*	-.495*	-.490*
AR (degree)			-.433*	-.534*
QVAS (score)				.490*

FR: flexion range, AR: abduction range, QVAS: quadruple visual analogue scale, SPADI: shoulder pain and disability index, SI: scapular index

* $p<.05$

4. 수술측과 비수술측의 견갑골 자세 비교

대상자의 수술측과 비수술측 어깨 간에 견갑골의 자세 특성을 비교하였다(Table 4). 흉골절흔에서 오목돌기까지의 거리(SN-CP)는 수술측이 비수술측에 비해 유의

하게 짧았다($p<.01$). 제 3 흉추에서 견봉 후외측까지의 거리(TS-PLA)는 수술측이 비수술측에 비해 유의하게 길었다($p<.01$). 견갑골 지수(SI)는 수술측이 비수술측에 비해 유의하게 적었다($p<.01$).

Table 4. Comparison of scapular position between the both shoulder

Variables (unit)	OS	NOS	p
SN-CP (cm)	14.09±2.00 ^a	15.33±2.05	.000
TS-PLA (cm)	21.18±2.12	20.04±2.02	.000
SI (score)	66.84±9.74	76.93±10.84	.000

OR: operation side, NOR: non-operation side, SN-CP: sternal notch-coracoid process distance, TS-PLA: 3rd thoracic spine-post. angle of the acromion, SI: scapular index ((SN-CP/TS-PLA)×100)

^aMean±SD

IV. 고 찰

본 연구는 회전근개 파열 수술 후 통증 수준과 어깨 관절의 관절가동범위, 기능장애수준 그리고 견갑골의 자세 특성에 대하여 알아보았고, 수술측과 비수술측에 대한 견갑골 자세에 대해서 비교하였다.

견부 통증이나 기능이상은 견갑골의 위치와 비정상적인 움직임과 관련이 있다(Hebert 등, 2002). 그리고 이것은 임상적인 관점에서 견갑골 위치에 대해서 정확한 평가가 필요하다(Nijs 등, 2007). 인체는 휴식을 취할 때나 기능적인 업무를 할 때에 견갑골 위치 조절에 많은 기여를 하고, 견갑대 근육의 활동이 비정상적일 때 견갑골의 위치를 변화시킬 수 있다(Kendall과 McCreary, 1983). 그러한 견갑골의 부적절한 조절로 인해서 어깨와 목에 통증이 일어나고 기능 부전이 생길 수 있다. 이것은 자세 변화와 어깨 통증 증후군 사이에도 관계가 존재하는데, 오랜 시간동안의 자세적 변화로 인해 한쪽 측면의 연부조직이 늘어나고, 동시에 반대측의 연부조직이 짧아진다(Kendall과 McCreary, 1993).

본 연구에서 회전근개 파열 수술후 견갑골 자세에서 견관절 관절가동범위 및 통증 수준, 기능장애 수준과의 상관관계에서는 유의하지 않았다($p>.05$). 그러나 기능장애수준과 통증 수준은 견관절의 굴곡과 외전 관절가동범위 간에는 상관성을 나타냈다($p<.05$). 정문수(2008)의 회전근개 파열에 따른 통증 수준, 전방 거상, 외전에 대한 연구에서는 파열 크기가 3cm 미만의 중파열군(1군)

과 3cm 이상의 대파열군(2군)으로 각각 구분하였고, 연구결과 통증 수준은 1군과 2군에서 각각 3.3점, 3.8점으로 나타났으며, 전방 거상 및 외전이 1군은 각각 평균이 156.6도, 138.2도, 2군에서는 평균 127.9도, 105.7도였으나 두 군 간에는 유의성은 없었다. 본 연구에서 수술측에서 견갑골 지수에 대한 통증 수준, 어깨 관절가동범위, 기능장애 수준 간에 상관관계는 확인할 수 없었지만, 기능장애 지수 및 통증 수준이 높을수록 견관절의 움직임에는 제한이 나타난다는 것을 알 수 있었다. 본 연구에서 수술측과 비수술측 간에 견갑골 자세를 비교하기 위해 측정된 흉골절흔에서 오혜돌기(SN-CP)까지의 거리는 각각 14.09 cm와 15.33 cm, 세 번째 흉추에서 견봉 후외측(TS-PLA)까지의 거리는 각각 21.18 cm와 20.04 cm였고, 견갑골 지수(SI)는 각각 66.84와 76.93으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 한편 이민지(2015)의 연구 결과에서 수술측과 비수술측 간에 견갑골 자세에 대한 비교에서 SN-CP는 각각 13.92 cm와 14.92 cm, TS-PLA는 각각 19.12 cm와 18.44 cm 그리고 SI는 73.02와 81.43으로 유의한 차이가 있었다($p < .01$). 견부 편측 통증 환자의 견갑골 자세에 대한 연구로 통증측과 비통증측 간에 견갑골 자세 비교에서 SN-CP, TS-PLA 그리고 SI가 유의한 차이가 나타났다고 한 연구가 있었다(정영민과 최종덕, 2010).

Borstad (2006)는 4개의 센서를 이용하여 견갑골의 움직임을 평가한 동작분석 연구에서 견갑골의 내회전과 상관관계가 있는 견갑골 지수를 이용하였고, 이와 같이 본 연구에서 수술측과 비수술측에서의 견갑골 자세를 비교하였을 때 수술측이 비수술측 보다 견관절은 내회전되었고, 견갑골은 전인, 외전된 자세가 나타났다는 것을 알 수 있다. Abrams (2007)는 회전근개 파열은 상지의 기능장애 수준과 근력의 약화 등을 초래하며, 견관절의 모든 관절가동범위 동안 회전근개의 적절한 근력과 견갑골과 견갑상완의 동시적인 활동과 협응이 중요한데(Cools 등, 2002), 회전근개 수술로 인한 근육의 약화로 인하여 견갑골을 적절히 고정시켜주지 못하기 때문에 수술측과 비수술측 간에 SI가 차이가 나타난 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 회전근개 파열에 대한 수술환자를 대상으로 선정하였다는 점과 연구대상자의 수가 충분히 크지 않다는 점이며, 임상에서는 다양한 종류의 견관절부 수술이 이루어지고 있기 때문에 모든 견관절 수술 환자들에게 일반화에는 한계가 있을 수 있다. 향후에 회전근개 파열 이외의 진단으로 수술을 받은 환자들을 대상으로 한 연구와 연구대상자의 수를 충분히 크게 한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 회전근개 파열 수술을 받은 환자 34명을 대상으로 수술측과 비수술측에 대한 견갑골 자세 비교와 수술측에 대한 견관절 관절가동범위, 통증 수준, 기능장애 수준 그리고 각 측정변수와 견갑골 자세 간에 상관성을 알아보기 위해 실시하였다. 그에 따른 결론은 다음과 같다.

1. 수술측과 비수술측 간에 견갑골의 자세가 유의하게 차이가 있었다($p < .05$).
2. 수술후 수술측에 대한 견갑골 자세 특성은 견관절의 굴곡과 외전 관절가동범위, 통증 수준, 상지 기능장애수준 간에 유의한 상관성은 없었다.

본 연구의 결과는 회전근개 파열 수술 후 수술측이 비수술측보다 견갑골이 전인, 외전이 되어있고, 견관절은 내회전되어 있었다.

참고문헌

- 서현두, 이관우, 정경심, 등. 한국어판 Shoulder Pain And Disability Index의 신뢰도와 타당도. 특수교육재활과학연구. 2012;51(2):319-336.
- 이대희. 균형운동과 신장운동이 두부 전방 전위 자세에 미치는 영향. 대구대학교 대학원, 박사학위논문. 2011
- 이민지. 유방암 절제술과 견관절 수술을 한 여성의 견관절 관절가동범위, 통증수준, 기능수준, 견갑골의 자세 비교. 대전대학교 대학원, 석사학위논문. 2015.
- 정문수. 회전근개 파열의 크기에 따른 수술 전 등척성 및 등속성 운동 근력의 비교. 전남대학교 대학원, 석사학위논문. 2008:12-14.
- 정영민, 최종덕. 편측 견부 통증 환자의 안정시 견갑골 자세와 통증수준과의 상관성 연구. 한국전문물리치료학회지. 2010;17(2):25-32.
- Abrams JS. Arthroscopic techniques for massive rotator cuff repairs. J Shoulder Elbow Surg. 2007;8(3):126-134.
- Baskurt Z, Baskurt F, Gelecek N, et al. The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. J Back Musculoskelet Rehabil. 2011;24(3):173-179.
- Bigliani LU, Cordasco FA, Mclveen SJ, et al. Operative repair of massive rotator cuff tears. J

- Shoulder Elbow Surg. 1992;1:120-130.
- Borstad JD. Resting position variables at the shoulder: Evidence to support a posture-impairment association. *Phys Ther.* 2006;86(4):549-557.
- Cools AM, Witvrouw EE, Danneels LA, et al. Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulder. *Man Ther.* 2002;7(3):154-162.
- DeOrio JK, Cofield RH. Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator cuff repair. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66:563-567.
- Finley MA, Lee RY. Effect of sitting posture on 3-dimensional scapular kinematic measured by skin-mounted electromagnetic tracking sensors. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(4):563-568.
- Gerber C, Meyer DC, Schneeberger AG, et al. Effect of tendon release and delayed repair on the structure of the muscles of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:1973-1982.
- Hebert LJ, Moffet H, McFadyen BJ, et al. Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(1):60-69.
- Kendall FP, McCreary EK. *Muscle: Testing and Function.* 3rd ed. Baltimore, Williams & Wilkins. 1983.
- Kendall FP, McCreary EK. *Muscle: Testing and Function.* 4th ed. Baltimore, Williams & Wilkins. 1993.
- Kibler WB. The role of the scapular in athletic shoulder function. *Am J Sports Med.* 1998;26(2):325-337.
- Lin JJ, Yang JL. Reliability and validity of shoulder tightness measurement in patients with stiff shoulder. *Man Ther.* 2006;11(2):146-152.
- Ludewig PM, Cook TM. Alteration in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther.* 2000;80(3):276-291.
- Nijs J, Roussel N, Struyf F, et al. Clinical assessment of scapular positioning in patients with shoulder pain. *J Manipulative Phys Ther.* 2007;30(1):69-75.
- Sahrmann SA. Does postural assessment contribute to patient care? *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002;32(8):376-379.
- Von Korff M, Deyo RA, Cherkin D, et al. Back pain in primary care. Outcomes at 1 year. *Spine.* 1993;18(7):855-862.
- Williams GR Jr, Rockwood CA Jr, Bigliani LU, et al. Rotator cuff tears: why do we repair them? *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86(12):2764-2776.