

폼-롤러를 이용한 가슴뱀근의 선택적 강화 운동이 가슴뱀근과 허리뱀근의 근활성도에 미치는 영향

김범준 · 원종혁[‡]

중부대학교 인문산업대학원 케마치료학과

Effect of Selective Thoracic Extensor Strengthening Exercise Using a Foam-Roller on Thoracic and Lumbar Extensor Muscle Activity

Kim Bumjun, PT, MPH · Weon Jonghyuck, PT, PhD[‡]

[‡]Dept. of KEMA Therapy, Graduate School of Humanities, Joongbu University

Abstract

Purpose : The purpose of this study was to determine the effect of selective thoracic extensor strengthening exercises in the sitting position using a foam-roller by investigating the electromyographic(EMG) activities of the thoracic and lumbar extensors.

Methods : Eighteen healthy subjects with no medical history of back pain were recruited. EMG activity was recorded from thoracic extensor(TE) and lumbar extensor(LE) while subjects performed three thoracic extension exercises: prone thoracic extension(PTE), prone thoracic extension with abdominal draw-in maneuver(PTE-ADIM), and sitting thoracic extension using a foam-roller(STE). TE and LE EMG activity, and TE/LE EMG activity ratio were analyzed by one-way repeated-measures analysis of variance(ANOVA). Where a significant difference was identified, a Bonferroni correction was performed($p < .017, .05/3$).

Results : TE and LE EMG activity, and TE/LE EMG activity ratio differed significantly among the three exercises($p < .05$). Post hoc pair-wise comparison with Bonferroni correction showed that TE muscle activity in the STE exercise was significantly different from PTE and PTE-ADIM exercises($p < .017$). There was no significant difference between TE muscle activity for PTE and PTE-ADIM exercises($p > .017$). LE muscle activity and TE/LE ratios were significantly different among the three exercises $p < .017$.

Conclusion : TE/LE ratio showed superior selective thoracic extensor strengthening for the STE exercise than PTE and PTE-ADIM exercises. Therefore, we recommend STE exercise for selective thoracic extensor strengthening.

Key Words : selective trunk extension, electromyography, kyphosis

[‡]교신저자 :

원종혁 jhweon@joongbu.ac.kr

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

척추는 정상적으로 30~35°의 목앞굽음(cervical lordosis)과 40°의 가슴뒤굽음(thoracic kyphosis), 45°의 허리앞굽음(lumbar lordosis) 정도의 만곡으로 정렬되어있다(Neumann, 2002). 그 중에서 등뼈(thoracic spine)가 40° 이상을 과도하게 후방으로 만곡된 경우를 척추뒤굽음증(hyperkyphosis)라 하며, 신체 수행능력의 저하(Ryan과 Fried, 1997)나 자세조절의 어려움(Sinaki 등, 2005), 운동성 제한(Katzman 등, 2011), 호흡기능 손상(Di Bari 등, 2004)을 유발시키는 요인으로 작용할 수 있다. 횡격막이나 깊은 척추 안정근이 약한 환자는 호흡의 흡기 시 하부 흉곽을 자주 들어 올리는 보상작용을 보인다. 이것은 등허리 분절접합부의 불안정성과 국소적인 과다굽(hyperextension)을 일으키며 척추뼈의 고정점에 연결된 갈비뼈의 반복적이고 지속적인 상승은 갈비척추관절(costovertebral joint)에서 갈비뼈를 척추뼈에 대해 뒤쪽 회전시키고 상대적으로 척추뼈는 갈비뼈에 대해 앞쪽 회전된다. 이러한 상황은 가슴뼈의 펴 감소와 척추뒤굽음증으로 인해 더 악화될 수 있다(Phil 등, 2010).

가슴뒤굽음증을 일으키는 원인은 명확히 알려져 있지 않으나 노화나 골절, 잘못된 자세 등이 영향을 미치는 요인으로 알려져 있다(Barrett-Connor, 1995). 나쁘게 과도한 가슴뒤굽음이 지속되면 척추뼈의 길이가 증가하게 되고 그로 인해 척추뼈의 근력이 약해지게 되며, 등뼈굽힘증후군(thoracic flexion syndrome)과 같은 통증증후군을 일으키는 요인으로 작용할 수 있다(Sarhmann, 2010). 이와 같은 문제를 일으킬 수 있는 척추의 과도한 뒤굽음증을 예방하거나 치료하기 위해서 가슴뼈의 근력을 강화시키거나 도수치료 및 관절가동술, 테이핑 등의 치료방법들이 적용되고 있다(Bautmans 등, 2010; Mirafzal 등, 2011; Seidi 등, 2014).

최근 들어 가슴뼈의 근력을 강화시키기 위한 여러 가지 운동방법들이 연구되었다(Foad 등, 2014). 대표적인 방법으로 엎드린 자세에서 몸통 들기(PTE; prone thoacic extension)와 복부 드로잉-인 자세에서 몸통 들기(PTE-ADIM; prone thoacic extension with abdominal

drawing-in maneuver)를 들 수 있다. 이 두 가지 방법들은 모두 가슴뼈의 근활성도를 크게 증가시킬 수 있는 방법이지만, PTE 방법은 가슴뼈와 함께 허리뼈의 근활성도도 같이 증가하는 것에 비해 PTE-ADIM 방법은 가슴뼈 근만을 선택적으로 강화시킬 수 있다는 차이점을 가지고 있다. 척추의 움직임은 서로 다른 부위의 척추와 상호작용하며 이루어지기 때문에(Naim과 Drake, 2014), 단순히 가슴뼈의 강화를 위해 몸통 들기 운동을 하는 것은 가슴뼈의 근활성도 증가와 함께 허리뼈의 근활성도 또한 증가시키게 되며, 이것은 다시 허리 부위의 펴 압박을 증가시켜 허리부위의 통증을 발생시키는 요인으로 작용할 수 있다(Sahrman, 2010; Sinake 등, 1996).

Sarhmann(2010)은 척추뒤굽음증에 있어 구조적 척추뒤굽음증이라면 진행을 최소화시켜야 하고, 자세적 척추뒤굽음증(postural kyphosis)이라면 교정함으로써 환자를 도와 주어야 하는 의미를 가진다고 하였다. 다만 구조적 척추뒤굽음증인 경우에는 척추의 다른 부분에서 보상적 펴를 피해야 하기 때문에 자세 교정과 운동에서 더 정교한 기술이 필요할 것이라고 하였다. 그로 인해 허리뼈의 근활성도 증가를 최대한 억제시키는 가운데 가슴뼈만을 선택적으로 활성화시킬 수 있는 운동 방법의 필요성이 대두되었으며, 여러 가지 운동 방법들이 제시되기도 하였다(고은경과 정도영, 2012; Kim 등, 2012; Park 등, 2015).

고은경과 정도영(2012)은 엎드린 자세와 네발기기 자세, 뒤꿈치-앞기 자세에서의 근활성도를 조사하였는데 뒤꿈치-앞기 자세에서 가슴뼈의 근활성도가 가장 선택적인 수축을 한다고 하였고, Kim 등(2012)은 목을 중립자세로 취했을 때가 그렇지 않을 때보다 가슴뼈의 선택적 수축이 이루어진다고 하였다. Park 등(2015)은 테이블 모서리에 엉덩뼈능선(ilic crest)을 위치시키고 가슴 펴 운동을 실시했을 때에 비해서 칼돌기(xiphoid process)를 테이블 모서리에 일치시키고 가슴 펴 운동을 했을 때 가슴뼈에 대한 허리뼈의 근활성도의 비(가슴뼈의 근활성도/허리뼈의 근활성도)가 유의하게 크게 나타났다고 하였다.

이와 같이 가슴뼈의 선택적 강화를 위한 여러 가지 운동 방법들이 연구되고 있으나 아직까지 가슴뼈의 근활성도를 평가한 연구들은 많지 않은 실정이다(Sahrman, 2010). 또한 지금까지 소개된 가슴뼈의 선택적 강화를 위한 운동방법들은 모두 엎드린 자세나 그와 유사한 자세

를 취한 상태에서 수행해야 하는 운동들이었다. 선택적 가슴 펌 운동은 일상생활이나 직장에서 틈틈이 쉽게 적용할 수 있어야 운동의 수행 빈도와 효과가 증가할 것인데, 현재까지 개발된 운동방법들은 일상생활에서 적용하기에는 현실적인 어려움이 있는 것이 사실이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 일상생활에서 쉽게 적용할 수 있는 가슴 펌근의 선택적 강화 운동 방법이 필요할 것이다.

2. 연구의 목적

이 연구에서는 일상생활에서 폼롤러를 이용하여 쉽게 적용할 수 있는 앉은 자세에서의 가슴펌근 선택적 강화 운동 방법(STE; sitting thoracic extension using a foam-roll)을 제시하고, 기존의 다른 운동방법들과 가슴펌근과 허리펌근의 근활성도와 가슴펌근에 대한 허리펌근의 근활성도의 비를 비교하고자 하였다. 이 연구의 가설은 STE 운동이 엎드린 자세에서의 가슴펌근 강화운동에 비해 가슴펌근에 대한 허리펌근의 근활성도 비가 높을 것이라고 설정하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 J대학교 재학생 중인 건강한 20대 남자 성인 18명을 대상으로 하였다. 대상자의 평균 연령은 22.71 ± 2.54 세, 신장은 165.4 ± 12.04 cm, 그리고 체중은 59.66 ± 12.50 kg 이었다. 과거 혹은 현재 심한 허리 통증이 있는 대상자와 최근 6개월 내에 척추의 수술을 받은 대상자는 연구대상에서 제외시켰다. 모든 대상자들에게 실험 전 실험의 의미와 내용을 알려주었으며, 연구의 내용을 이해하고 스스로 참여하겠다고 의사를 표시하고 실험 동의서에 서명한 자들을 대상으로 선정하였다.

2. 측정방법

1) 측정도구

세 가지 운동 방법에서의 가슴 펌 운동과 각 근육의 최대 수의적 등척성 수축(Maximal voluntary isometric contraction: MVIC) 시의 근활성도를 측정하기 위해 표면 근전도(Noraxon TeleMyo 2400 system, Noraxon Inc, Scottsdale, AZ, USA)을 사용하였고, Noraxon MyoResearch 1.06 XP 소프트웨어를 이용하여 근활성도를 수집 및 분석하였다. 근전도 신호의 표본 추출률(sampling rate)은 1000 Hz로 하였고 생체신호 잡음인 심전도신호를 제거하기 위해 밴드 패스 필터(band pass filter)는 10~450 Hz로 사용하였으며 공통 모드 제거(common mode rejection) 능력을 초과한 측정 환경으로부터 발생하는 전기적 잡음(electrical noise)을 제거하기 위한 노치 필터(notch filter)는 60 Hz와 120 Hz를 사용하였다.

2) 측정방법

본 연구에서는 세 가지 운동 방법을 수행하는 동안 가슴펌근과 허리펌근의 근활성도를 측정하였다. 세 가지 운동은 엎드린 자세에서 가슴 펌 운동(PTE)과 엎드린 자세에서 복부 수축(draw-in)하고 가슴 펌 운동(PTE-ADIM), 앉은 자세에서 폼롤러를 깔어안고 가슴 펌 운동(STE)이었다. PTE 운동은 엎드린 자세에서 이마를 운동테이블에 댄 뒤 전체 가슴이 바닥에서 떨어질 때 까지 최대한 몸통을 펴도록 하는 방법으로 수행되었고, PTE-ADIM 운동은 엎드린 자세에서 바이오피드백 스태빌라이저(biofeedback stabilizer)를 배꼽 밑에 놓고 복부를 수축(draw-in)하도록 한 뒤 압력이 70 mmHg가 유지되도록 하며 몸통을 최대한 펴도록 하였다(Storheim, 2002). STE 운동은 앉은 자세에서 폼롤러를 깔어안고 몸통을 굽혀 복장뼈의 칼돌기가 폼롤러에 닿도록 한 뒤 칼돌기가 복장뼈에서 떨어지지 않도록 유지하며 몸통을 최대한 펴도록 하였다(그림 1).

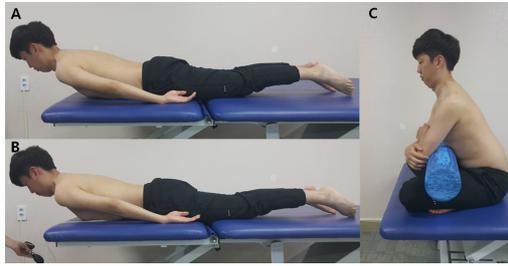


그림 1. 세 가지 가슴펴근 강화 운동 자세.
 A. PTE: prone thoracic extension exercise, B. PTE-ADIM: prone thoracic extension exercise with abdominal draw-in maneuver, C. STE: sitting thoracic extension exercise using a foam-roller.

PTE 운동과 PTE-ADIM 운동, STE 운동 시의 근활성도를 측정하기 위해 근전도 전극을 네 번째 가슴뼈 주위에 있는 가슴펴근(T4 thoracic extensor)과 세 번째 허리뼈에서의 허리펴근에 부착하였다. 2개의 근전도 활성전극을 부착하였는데, 가슴펴근은 네 번째 등척추뼈의 가시돌기로부터 1 cm 떨어진 곳에 부착하도록 하였고, 허리펴근의 근전도 활성전극은 엉덩뼈 능선을 따라 만나는 척추뼈의 가시돌기에서 2cm 떨어진 곳에 부착하였다(고은경과 정도영, 2012).

각 운동방법을 3번씩 반복 측정하여 총 9회 실시하였고, 근육의 피로방지를 위해 각 운동 사이에 1분간 휴식을 취하도록 하였다. 각각의 운동방법에서는 최대로 가슴 펴기를 실시하여 5초간 유지하도록 하였으며, 다른 근육의 보상작용을 막기 위해 어깨뼈의 모음을 방지하고 몸통 들기를 하도록 지시하였다. 또한 각 운동방법들의 수행 순서는 제비뽑기를 통해서 무작위로 정하였다. 수집된 근활성도의 정규화를 위한 가슴펴근과 허리펴근의 최대 수의적 등척성 수축 시 근활성도를 측정은 도수근력검사 자세를 이용하였다. 엎드린 자세에서 머리와 윗몸을 최대한 들어올리게 한 후 상부 등뼈 부위에 저항을 제공하여 최대한의 등척성 수축을 하도록 한 뒤 근활성도를 측정하였다.

3) 자료분석

세 가지 운동방법을 수행하는 동안 가슴펴근과 허리펴근의 근활성도를 측정하여 평균평방근(RMS: root mean square)으로 처리한 후 %MVIC를 이용하여 정규화 하였다. 각 운동방법에서 최대로 가슴 펴기를 유지한 자세를 5초간 유지하도록 하며 자료를 수집하였고, 분석을 위해서는 중

간의 3초 동안의 측정값을 사용하였다. 세 가지 운동방법에서 각각 3회씩 측정하여 평균값을 사용하였고, 가슴펴근에 대한 허리펴근의 비를 알아보기 위해서 가슴펴근의 근활성도를 허리펴근의 근활성도로 나눈 값을 자료로 사용하였다.

4) 통계방법

세 가지 운동방법들 간의 가슴펴근과 허리펴근의 근활성도를 비교하고, 가슴펴근에 대한 허리펴근의 근활성도의 비를 비교하기 위하여 반복 측정된 일요인 분산분석(one-way repeated-measures ANOVA)을 사용하였으며, 유의수준은 0.05로 하였다. 이 검정에서 유의한 차이가 있었을 경우에는 본페로니 t-검정 교정(paired-sample t tests with Bonferroni correction)을 이용하여 사후검정을 실시하였으며, 이 때의 유의수준은 본페로니 수정을 적용하여 0.017(0.05/3)로 하였다. 분석을 위해서 사용된 프로그램은 윈도우용 SPSS version 14.0 이었다.

III. 연구결과

세 가지 운동방법에서 가슴 펴 운동 시 가슴펴근, 허리펴근의 근활성도 및 비는 표 1에 제시하였다. 운동 방법에 따른 가슴 펴 운동 시 가슴펴근, 허리펴근의 근활성도 및 가슴펴근/허리펴근의 비는 통계학적으로 모두 유의한 차이가 있었다($p < .05$)(표 1). 사후분석 결과, 가슴펴근의 근활성도는 그림 2에서 보는 바와 같이 PTE 운동과 PTE-ADIM 운동에서 STE 운동보다 유의하게 높게 나타났($p < .017$). 허리펴근의 근활성도는 세 가지 운동 방법에서 유의한 차이를 보였으며($p < .05$), STE 운동이 다른 두 가지 운동방법보다 유의하게 낮게 나타났($p < .017$). 또한 PTE 운동보다 PTE-ADIM 운동에서 유의하게 낮은 근활성도를 보였다($p < .017$)(그림 3).

세 가지 운동방법에 따른 가슴펴근에 대한 허리펴근의 비 또한 유의한 차이를 보였고($p < .05$), 사후분석 결과, STE 운동이 다른 두 가지 운동방법보다 유의하게 높은 비를 나타냈고($p < .017$), PTE 운동보다 PTE-ADIM 운동에서 유의하게 높은 근활성도 비를 보였다($p < .017$)(그림 4).

표 1. 가슴뺨근과 허리뺨근의 근활성도(%MVIC)와 가슴뺨근/허리뺨근의 비

(N=18)

변수	운동방법			F	P
	PTE	PTE-ADIM	STE		
가슴뺨근	57.39 ± 20.04 ^a	68.25 ± 24.34	46.77 ± 20.29	12.405	.001
허리뺨근	76.30 ± 15.21	28.61 ± 14.58	6.74 ± 4.59	189.160	.000
가슴뺨근/허리뺨근의 비	0.79 ± 0.34	3.06 ± 2.50	10.30 ± 8.03	13.747	.000

^a평균±표준편차, PTE: prone thoracic extension exercise, PTE-ADIM: prone thoracic extension exercise with abdominal draw-in maneuver, STE: sitting thoracic extension exercise using a foam-roller.

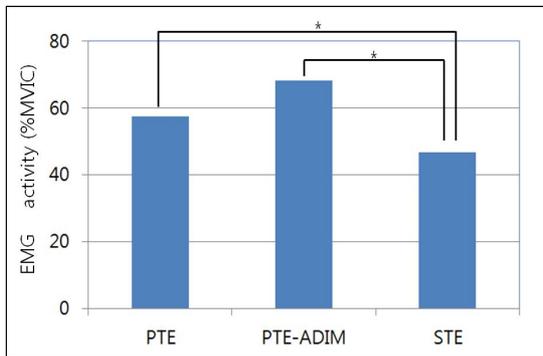


그림 1. 세 가지 운동방법에 따른 가슴뺨근의 근활성도.

* p<.017.

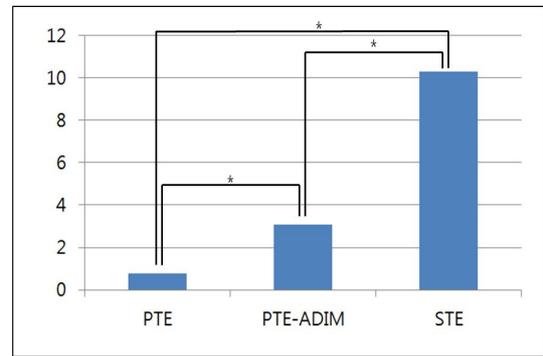


그림 4. 가슴뺨근/허리뺨근의 근활성도 비.

* p<.017.

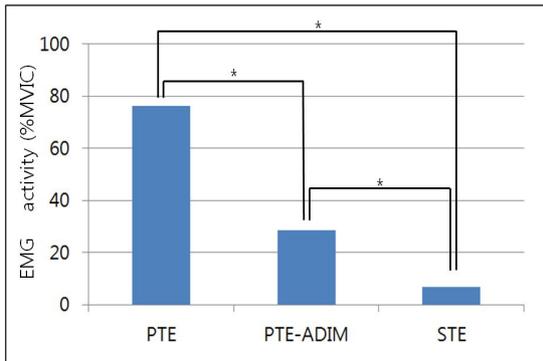


그림 3. 세 가지 운동방법에 따른 허리뺨근의 근활성도.

* p<.017.

IV. 고찰

본 연구에서는 일상생활에서 쉽게 적용할 수 있는 가슴뺨근의 선택적인 강화를 위한 STE 운동을 개발하고, 다른 두 가지 운동방법인 PTE 운동과 PTE-ADIM 운동 시의 가슴뺨근과 허리뺨근의 근활성도와 가슴뺨근에 대한 허리뺨근의 근활성도 비를 비교하였다. 연구 결과, 세 가지 운동방법들 사이의 가슴뺨근과 허리뺨근의 근활성도, 가슴뺨근/허리뺨근의 비는 모두 유의한 차이가 있었다(p<.05). 가슴뺨근의 근활성도는 STE 운동 시가 PTE 운동과 PTE-ADIM 운동 시에 비해 유의하게 낮게 나타났고 (p<.017), PTE 운동과 PTE-ADIM 운동 사이에는 유의한 차이가 없었다(p>.017). 허리뺨근의 근활성도는 세 가지 운동 사이에 모두 유의한 차이를 보였는데(p<.017), PTE 운동에서 가장 높았고, STE 운동에서 가장 낮게 나타났다. 가슴뺨근/허리뺨근의 비 역시 세 가지 운동 사이에 모두 유의한 차이를 보였으며(p<.017), PTE 운동에서 가장 낮게

나타났고, STE 운동 시 가장 높았다.

STE 운동 시가 PTE 운동과 PTE-ADIM 운동 시에 비해 가슴뱀근의 근활성도가 유의하게 낮게 나타났는데, 그러한 이유는 모멘트 암의 길이로 설명할 수 있다. 엎드린 자세에서 몸통을 들어올리는 PTE 운동과 PTE-ADIM 운동에 비해서 STE 운동은 앉은 자세에서 가슴 뱀을 실시하기 때문에 모멘트 암의 길이가 PTE 운동과 PTE-ADIM 운동에 비해 매우 짧아지게 된다. 그에 따라 가슴뱀근에 가해지는 부하도 낮아지게 되고, STE 운동 시의 가슴뱀근의 근활성도도 낮게 나타났을 것이다.

또한 STE 운동 시 허리뱀근의 근활성도도 PTE 운동과 PTE-ADIM 운동 시에 비해 유의하게 낮게 나타났다. 허리뱀근의 근활성도가 낮게 나타난 이유는 먼저 길이장력관계(length-tension relationship)로 설명할 수 있다(Higgins, 2011). STE 운동은 앉은 자세에서 몸통을 굽히게 되므로 근육의 길이가 길어져서, 최대의 장력을 발생시키기 어려운 상태에 놓이게 되므로 근활성도가 낮게 나타났을 수 있다. 다른 이유로는 상호억제(reciprocal inhibition) 작용을 들 수 있다. STE 운동 시 폼롤러를 끌어안은 자세를 유지하기 위해서 복부 근육들을 수축해야 하므로 상대적으로 길항근(antagonist)인 허리뱀근은 근육의 수축이 억제되어 낮은 근활성도를 보였을 것이다. 복부를 수축 상태에서 몸통을 드는 PTE-ADIM 운동 시의 허리뱀근 근활성도도 PTE 운동 시에 비해 유의하게 낮게 나타났는데, 이러한 이유도 상호억제(reciprocal inhibition) 작용으로 설명할 수 있다(Higgins, 2011).

가슴뱀근/허리뱀근의 비는 STE 운동에서 가장 높은 비를 보였고, 다음으로 PTE-ADIM 운동이 높았으며, PTE 운동 시가 가장 낮게 나타났다. 엎드려서 복부를 수축한 자세, 엎드린 자세 순으로 높았다. 이러한 결과는 엎드린 자세에서 몸통을 드는 운동보다 복부를 수축하게 하거나 허리 뱀을 제한한 운동 시에 가슴뱀근/허리뱀근의 비가 높게 나타났다고 보고한 고은경과 정도영(2012)의 연구나 Park 등(2015)의 연구결과와 유사한 것으로 볼 수 있다. 그러나 아직까지 앉은 자세에서 실시하는 운동의 가슴뱀근/허리뱀근의 비를 조사한 연구는 없었기 때문에 직접적인 비교는 어려울 것이다.

가슴뱀근의 근활성도가 세 가지 운동방법들 중에 가장 낮게 나타났던 STE 운동 시의 가슴뱀근/허리뱀근의 비가

오히려 가장 높게 나타난 이유는 STE 운동 시 허리뱀근의 근활성도가 확실하게 제한되었기 때문인 것으로 볼 수 있다. 비록 앉은 자세에서의 가슴뱀근의 근활성도는 다른 자세에 비해 낮았지만 가슴뱀근은 허리뱀근보다 유형 1 근육(type I red fiber)의 비율이 더 높으므로 자세 지지를 위해서 다른 분절에 비해 등뼈 척추뱀근에 대한 의존도가 더 크기 때문에(Mannion 등, 1997), 운동 프로그램 제공시 기존의 다른 운동들보다 저장도의 운동을 적용해야 할 것이다.

가슴뱀근의 강화를 위한 운동은 가슴뱀근 뿐만 아니라 허리뱀근의 근활성도를 높이게 되므로 허리에 뱀 압박력을 가중시킬 수 있고(Sarhmann, 2010), 등뼈굽힘증후군(thoracic flexion syndrome)과 허리뱀증후군(lumbar extension syndrome)이 함께 있는 대상자에게 가슴뱀근의 강화를 위한 운동에 있어서 허리뱀근의 근활성도를 낮추는 것이 가슴뱀근의 근활성도를 높이는 것만큼 중요할 것으로 사료된다. 또한 등뼈굽힘증후군이 있는 경우에는 몸을 굽힐 때 등뼈의 굽힘이 쉽게 일어나고 상대적으로 허리부위에서는 허리뱀금의 뻣뻣함(stiffness)으로 굽힘이 제한된다(Comerford & Mottram, 2012) 그렇기 때문에 선택적인 가슴뱀근의 강화를 위해서는 엎드린 자세보다는 허리를 약간 굽히고 앉은 자세에서 폼롤러를 이용한 가슴 뱀 운동(STE)이 좋을 것이다.

본 연구에서 사용된 폼롤러는 앉은 자세에서 다리와 칼 돌기 사이에 위치시켜 선택적인 가슴뱀 운동을 하는 동안 허리의 뱀이 발생하지 않도록 되먹임을 주는 역할을 하였다. 일상생활에서는 가슴뱀 운동 시 허리의 뱀이 발생하지 않도록 되먹임을 줄 수 있는 어떠한 물건이라도 폼롤러의 역할을 대신할 수 있을 것이다. 예를 들면, 들고 다니는 가방을 대신 사용할 수도 있고, 책상의 모서리에 칼돌기를 밀착시키고 운동을 해도 동일 한 효과를 나타낼 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 정상 남자 성인들을 대상으로 하였다는 점을 들 수 있다. 정상 성인만을 대상으로 하였으므로 일반화시키기에는 어려움이 있을 것이다. 앞으로의 연구에서는 등뼈 굽힘 증후군이나 허리 뱀 증후군을 가지고 있는 사람들을 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구에서는 선택적인 가슴뺨근의 강화를 위해 일상 생활에서 손쉽게 적용할 수 있는 앉은 자세에서의 가슴뺨근 강화 운동을 소개하고 다른 두 가지 운동 방법들 사이의 가슴뺨근과 허리뺨근의 근활성도와 가슴뺨근/허리뺨근의 근활성도 비를 비교하고자 하였다. 연구 결과, STE 운동을 했을 때 가슴뺨근과 허리뺨근의 근활성도 비가 가장 높은 것을 알 수 있었다. 따라서 일상생활에서 장소 및 공간에 상관없이 앉은 자세에서 간편하게 선택적으로 가슴뺨근을 강화할 수 있는 STE 운동을 추천한다.

참고문헌

- 고은경, 정도영(2012). 운동 자세에 따른 몸통 들기 운동 시 가슴과 허리 뺨 근육의 근활성도 비교. 한국운동역학회지, 22(3), 341-348.
- Barrett-Connor E(1995). The economic and human costs of osteoporotic fracture. *Am J Med*, 98(2A), 3S-8S.
- Bautmans I, Van Arken J, Van Mackelenberg M, et al(2010). Rehabilitation using manual mobilization for thoracic kyphosis in elderly postmenopausal patients with osteoporosis. *J Rehabil Med*, 42(2), 129-135.
- Comerford M, Mottram S(2012). Kinetic control: The management of uncontrolled movement. Edinburgh, Elsevier, pp.293-299.
- Di Bari M, Chiarlone M, Matteuzzi D, et al(2004). Thoracic kyphosis and ventilatory dysfunction in unselected older persons: An epidemiological study in dicomano, Italy. *J Am Geriatr Soc*, 52(6), 909-915.
- Higgins M(2011). Therapeutic exercise: From theory to practice. Philadelphia, F.A. Davis, pp.136-137.
- Katzman WB, Vittinghoff E, Kado DM(2011). Age-related hyperkyphosis, independent of spinal osteoporosis, is associated with impaired mobility in older community dwelling women. *Osteoporosis Int*, 22(1), 85-90.
- Kim KS, Lee GW, Choi DJ, et al(2012). Electromyographic analysis of thoracic and lumbar erector spinae activity using the abdominal drawing-in maneuver and chin tuck during prone thoracic extension exercises. *Phys Ther Kor*, 19(4), 1-7.
- Mannion AF, Dumas GA, Cooper RG, et al(1997). Muscle fibre size and type distribution in thoracic and lumbar regions of erector spinae in healthy subjects without low back pain: normal values and sex differences. *J Anat*, 190(4), 505-513.
- Mirafzal SF, Sokhangouei Y, Sadeghi H(2011). The effect of a combination of corrective exercise and spinal taping on balance in kyphotic adolescent. *SSQ*, 2(2), 18-24.
- Nairn BC, Drake JD(2014). Impact of lumbar spine on thoracic spine motion and muscle activation patterns. *Hum Mov Sci*, 37, 1-11.
- Neumann DA(2002). Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations of rehabilitation. St Louis, Mosby, pp.276-277.
- Park KH, Oh JS, An DH, et al(2015). Difference in selective muscle activity of thoracic erector spinae during prone trunk extension exercise in subjects with slouched thoracic posture. *PM R*, 7(5), 479-484.
- Phil P, Clare C, Robert L(2010). Assessment and treatment of Muscle imbalance; The Janda approach. 1st ed, Champaign, Human Kinetics, pp.28-29.
- Ryan SD, Fried LP(1997). The impact of kyphosis on daily functioning. *J Am Geriatr Soc*, 45(12), 1479-1486.
- Sahrmann(2010). Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines. 1st ed, St Louis, Elsevier Mosby, pp.114-117.
- Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi I, et al(2014). The efficiency of corrective exercise interventions on thoracic hyperkyphosis angle. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 27(1), 7-16.
- Sinaki M, Itoi E, Rogers JW, et al(1996). Correlation of back extensor strength with thoracic, kyphosis and lumbar lordosis in estrogen-deficient women. *Am J Phys Med Rehabil*, 75(5), 370-374.
- Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, et al(2005). Balance

disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength. *Osteoporos Int*, 16(8), 1004-1010.

Storheim(2002). Intra tester reproducibility of pressure biofeedback in measurement of transeversus abdominis function. *Physiother Res Int*, 7(4) 239-249.