

경추의 안정화 운동이 만성 목통증 환자들의 통증, 경추 가동범위 및 심부근 근력에 미치는 효과

이호중, 박현식¹⁾, 박재명²⁾

조형준 정형외과 물리치료실, 국제나은병원 물리치료실¹⁾, 서울의료원 물리치료실²⁾

The Effects of Cervical Stabilization Exercise on Neck Pain, Range of Motion, and Deep Cervical Muscle Strength in Patients With Chronic Neck Pain

Ho-jong Lee, Hyun-sik Park¹⁾, Jae-myung Park²⁾

Dep. of Physical Therapy, Cho Hyung Jun Orthopedics Clinic

Dep. of Physical Therapy, Naeun Hospital¹⁾

Dep. of Physical Therapy, Seoul Medical Center²⁾

Key Words:

Chronic Neck pain,
Cervical range of motion,
Stabilization exercise

ABSTRACT

Background: This study was planned to assess and compare the effectiveness of cervical region stabilization exercise and strengthening exercise on pain and range of motion in patient with chronic neck pain. **Methods:** Fifty-one patient with chronic neck pain were randomly allocated into strengthening and stabilization exercise (SSE) group (n=27) and Strengthening exercise (SE) group (n=24). The program was carried for 12 sessions, 3 days/week in 4weeks. Pain intensity with visual analog scale (VAS), cervical range of motion, deep cervical flexor strengthening were evaluated before and after the intervention. **Results:** After the program, pain intensity decreased in group SE and SSE were found ($p<.05$). Range of motion and deep cervical muscle strength increased in group SE and SSE were found($p<.05$). The intergroup comparison showed that significant difference in range of motion and deep cervical muscle strength ($p<.05$). **Conclusions:** The study suggest that both SSE program and SE program might be a useful treatment for patients with chronic neck pain. However SSE program might be superior in improving cervical range of motion and deep cervical flexor strength compare to SE program.

I. 서론

목통증은 일반인들에게서 흔히 볼 수 있는 근골격계 질환으로 일상생활의 참여를 제한시킬 뿐만 아니라 치료에 많은 비용이 필요하다(Thomas 등, 2004; Rempel 등, 1992). 목통증은 목의 움직임, 자세, 근육의 촉진(palpation)에 의해서 목과 어깨 주변으로 나타나는 통증(Gonzalez 등, 2009)으로 지속적인 컴퓨터의 사용, 반복적인 움직임과 자세 등을 포함하는 생체 역학적 요인

들이 목통증을 증가시키는 것과 관련이 있다(Cote 등, 2008; Larsson 등, 2007; Barrand 등, 2002). 일반적으로 근육은 관절을 지지하고 보호하는데 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있는데(Thomas 등, 2004), 특히 목의 심부근은 가동성을 갖는 인대의 역할을 수행하며 경추에 안정성을 유지하는데 중요한 역할을 한다(Mayoux-Benhamou 등, 1994). 또한 경추에 직접적으로 연결되어 있는 근육들은 분절의 안정성뿐만 아니라 정상 범위에서의 움직임을 조절하는데 중요한 역할을 한다(Criso와 Panjabi, 1990). 이러한 목 근육들의 위축은 목통증과 깊은 관계가 있다(McPartland와 Brodeur, 1999).

최근에 수행된 많은 연구들은 목통증을 감소시키는

교신저자: 이호중(조형준 정형외과, jan11@naver.com)

논문접수일: 2019.03.21, 논문수정일: 2019.04.16,

개재확정일: 2019.05.10.

데 운동치료가 효과적임을 보여준다. Thomas 등(2004)의 연구에서는 목의 심부근 활성화 운동과 심부근 근력 운동이 만성적인 목통증을 완화시키고 등척성 근력을 향상시킨다고 보고하였으며, Mark 등(2013)은 저항성 운동이 목통증을 가지고 있는 사무직 종사자들의 등척성 근력을 향상시키고 목과 어깨의 통증 강도를 감소시킨다고 하였다. 최근에 발표된 중재 검토(intervention review) 연구에서는 목과 상부 흉추에 신장 운동과 근력 운동이 목통증을 감소시키는데 유용하며 기능을 향상시킨다고 보고하였으며(Theresa 등, 2012), Linn 등(2014)은 가정 운동 프로그램으로 제공된 신장운동과 근력운동이 목의 통증을 감소시키고, 관절 가동범위를 향상시킨다고 보고하였다. Ylinen 등(2003)은 근력운동과 근 지구력 운동을 함께 수행하는 것이 각각의 운동을 따로 수행하는 것 보다 목통증을 감소시키고 기능을 향상시키는데 효과가 크다고 하였다. 최근의 연구들은 목통증을 위한 운동 치료는 운동 형태에 따라 다르게 나타날 수 있으며 운동의 효과 역시 치료 기간에 따라 다르게 나타난다는 것을 보여준다(Linn 등, 2014; Theresa 등, 2012).

안정화 운동은 경추의 표층 근육(superficial muscles)의 과활동(overactivity)을 감소시키고, 심부근의 근력 및 근지구력을 향상시키기 위해 제공된다(Jull 등, 2009). 낮은 강도의 경추 안정화 운동은 경추에 심부 굴곡 근육들의 활동을 증가시키며 표층근육의 활동은 감소시킨다(Jull 등, 2009). 또한 낮은 강도에서 제공되는 경추의 안정화를 위한 심부근 운동은 목에 통증으로 인해 동적 근력운동을 실시하는 것이 힘든 환자들에게 쉽게 제공할 수 있다. 목통증에 대한 많은 선행연구들이 운동의 치료적 효과에 대해서 보고하고 있으나 안정화 운동에 효과에 대한 연구는 아직 부족한 상황이다. 환자에 상태에 따른 영향을 적게 받고 부하가 심하지 않은 심부근 안정화 운동에 대한 연구가 필요하다.

따라서 본 연구는 만성적인 경추부 통증을 가진 대상에 동적 근력운동과 안정화 운동을 모두 제공한 환자군과 동적 근력운동만 제공한 환자군을 비교하여 안정화 운동이 경추부의 통증 완화, 가동범위 향상 및 심부근 근력 향상에 미치는 영향을 알아보고 앞으로 치료적 목적에 운동 프로그램 제공시 안정화 운동의 필요성 여부를 알아보고자 한다.

본 연구는 2017년 8월부터 10월까지 도봉구에 위치한 J 정형외과를 방문하는 목통증 환자 중 3개월 이상 목통증을 호소하는 환자들을 대상으로 4주 동안 주 3회 30분씩 운동프로그램을 적용하여 통증과 가동범위에 변화를 측정하였다. 측정은 사전측정과 4주차 운동프로그램을 마치고 실시하였다.

2. 연구대상자

본 연구는 국제 통증 연구회(International Association for the Study of Pain)와 미국 통증 협회(American Pain Society)에서 정의한 일반적인 조직 회복 기간인 3개월 이상(Kindler 등, 2010) 목통증을 호소하는 환자를 대상으로 진행하였으며, 대상은 경추 1번에서 7번 사이에 통증을 가진 대상으로 선정하였다. 그 이유는 신경학적 증상을 가진 환자 또는 주변 조직에 의한 목통증은 만성적인 목통증의 발생 기전 및 치료에 방향이 다르기 때문이다.

대상자 모집은 도봉구에 있는 ○○○정형외과에서 모집 광고를 통해 이루어졌다. 모집 광고를 확인하고 신청한 대상 중 선정기준에 적합한 대상자를 분류하기 위해 신청자들의 현재 목통증 상태에 대한 면접이 이루어졌다. 면접을 통해 연구에 참여하는 대상자들은 연구 절차에 대해 설명을 들었으며 연구에 참여 전 연구대상자 동의서에 서명을 하였다.

총 64명이 신청을 하였으며 선정기준에 적합한 57명이 연구에 참여하였다.

선정기준은 직업적으로 또는 일상생활 속에서 지속적인 컴퓨터 사용 또는 반복적인 모바일 사용으로 인해 3개월 이상 목 부위에 통증을 호소하는 20세에서 65세까지의 내원 환자이다. 목통증 부위는 경추 1번에서 7번 사이에서 나타나는 통증으로 규정하였다.

총 64명의 신청 대상 중 만성 질환(경추 수핵탈출증, 협착증, 류마티스 관절염 등)을 가진 대상, 목에 외상, 근골격계 장애, 임신, 염증성과 호르몬 장애, 상지 또는 흉추부위에 신경학적 증상을 가진 대상, 상지에 문제로 인한 목통증을 가진 대상, 경추에 명백한 기형이 있는 대상, 정신질환을 가진 대상들은 제외하였다(Amr과 Amira, 2016; Bashir 등, 2015; Thomas 등, 2004). 이는 근육이 아닌 호르몬 및 염증에 의한 통증, 정신질환적 원인 또는 신경학적 원인에 의한 목통증을 가진 환자들을 제외시키기 위함이다. 극심한 통증(VAS 7 이상)으로 운동을 수행하지 못하는 대상 역시 제외하였다.

II. 연구방법

1. 연구계획

실험에 참여한 57명은 동적 근력운동(SE) 집단(n=28)과 동적 근력운동과 안정화 운동을 병행하는(SSE) 집단(n=29)으로 배정되었으며 연구기간 중 6명은 운동 프로그램에 지속적으로 참여하지 못하여 탈락하였다. 피험자들은 무작위로 각 집단에 배정하였다.

3. 연구방법 및 절차

본 연구는 2017년 10월부터 11월까지 진행이 되었다. 이 연구는 국민대학교 생명윤리 위원회의 심의를 통과하였다(KMU-201708-HR-154-R1).

연구 대상자들은 동적 근력운동과 동적 근력운동 및 안정화 운동 그룹으로 배정하였다. 각각의 대상자들은 목통증 강도, 관절 가동범위, 심부근 근력검사를 수행하였다. 연구방법 및 절차는 Table 2와 같다.

Table 2. Study procedure

Subjective	Adult men and women who have neck pain lasting for more than 3 months
Informed consent	Sex, Age, Job, duration of neck pain
Pre-assessment	ROM, VAS, Cervical Core strengthening
Intervention	Stabilization exercise & Strengthening exercise 3days/week in 4weeks
Post-assessment	ROM, VAS, Cervical core strengthening
Data processing and analysis	SPSS 18.0
	Derivation of result

(1) 표본수 결정

표본수는 G-power(v.3.1.9.2) 프로그램을 사용하여 산정하였다. 두 집단에서 두 가지 운동 프로그램에 효과를 비교할 때 필요한 표본수는 44명(Effect size=.25, Power=.95) 이었다. 연구 중 중도 탈락자가 나올 것을 대비하여 실험군과 대조군에 20%의 대상을 추가 포함하였다(n=51).

(2) 가동범위 측정

경추에 관절 가동범위 굴곡과 신전, 외전과 회전을

측정하였다. 측정은 줄자(Rollfix, Hoechstmass, Germany)를 이용하여 측정하였다. 줄자를 이용한 경추의 가동범위 측정은 이미 여러 연구들에서 그 신뢰도 ICC=.74~.94(굴곡, 신전), ICC=.75~.91(회전, 외측굴곡)가 입증되었다(Asha와 Pryor, 2013; Wendy 등, 1992; Hsieh와 Bradley, 1986). 측정 방법은 Clarkson(2000)이 소개한 방식으로 진행하였다. 측정은 운동 프로그램 수행하기 전과 4주간에 운동 프로그램을 마친 후에 수행하였다.

기본자세는 요추와 흉추를 곧게 세우고 목과 머리는 해부학적 자세를 유지하도록 하였다. 굴곡은 대상이 목을 최대한 구부린 상태에서 턱 끝에서 흉골상절흔(suprasternal notch) 사이에 길이를 측정하였다(Figure 1). 신전은 대상자가 목을 최대한 신전한 상태에서 같은 부위에 길이를 측정하였다(Figure 2). 외측굴곡은 대상자가 최대한 측방굴곡(회전 없이)한 상태에서 유양돌기에서 견봉 끝까지에 거리를 측정하였다(Figure 3). 회전은 대상자가 측방으로 최대한 회전(굴곡과 신전 없이)한 상태에서 턱끝과 견봉끝까지 거리를 측정하였다(Figure 4).



Figure 1. Cervical flexion



Figure 2. Cervical Extension



Figure 3. Cervical lateral flexion



Figure 4. Cervical Rotation

(3) 심부근 근력 측정

심부근의 근력은 압력 센서(Stabilizer Pressure Biofeedback, Chattanooga, USA)를 이용하여 운동 프로그램을 수행하기 전과 4주간의 운동 프로그램을 마친 후에 수행하였다. 압력센서를 이용한 근력 측정은 Thomas 등(2004)이 연구에서 사용한 방식으로 진행하였다(Figure 5).



Figure 5. Deep Cervical flexor strength measure

대상자는 바로 누운 자세에서 입술을 부드럽게 다문

상태로 놓는다. 압력 센서를 목 뒤에 놓고 압력이 20mm Hg가 되도록 세팅을 하였다. 고개를 숙이지 않도록 하며 턱을 뒤로 당기며 압력 센서를 목으로 압박하도록 하였다. 일정한 압력을 10초간 압력을 유지하였다. 10회를 수행하도록 하여 기록하였다. 이때 환자의 수축력이 20% 이상 떨어지거나 심부근 외에 근육들을 사용하면 측정을 멈추고 기록하였다. 1회 수행 후 10초간 휴식을 취하였다. 수행지표(performance index)를 기록하였다(Performance index = 압력 x 반복횟수)(ICC=.91). 각 집단에 제공된 근력 및 안정화 운동은 (Table 3)과 같다.

Table 3. Strengthening exercise and strengthening and stabilization exercise

SE ^a	SSE ^b
Arm abduction	SE exercise
Biceps curls	Isometric cervical flexion
Flys	Isometric cervical extension
Reverse flys	Isometric cervical lateral flexion
Pullovers	Cervical flexion

^aStrengthening exercise

^bStrengthening & Stabilization exercise

(4) 등척성 운동 및 심부근 굴곡운동

목에 등척성 운동 및 굴곡 운동을 10분간 제공하였다. 목에 등척성 운동은 Yesim 등(2009)이 수행한 방식으로 진행하며 굴곡 운동은 Amr과 Amira(2016)가 수행한 방식으로 진행하였다.

굴곡 운동을 위해서 바로 누운 자세에서 경추를 해부학적 자세로 위치시켰다. 그 후 경추를 평편하게 한 다음 고개를 고덕이듯 앞으로 숙이도록 하였다(Figure 6).

등척성 운동은 해부학적 자세에서 목의 굴곡(Figure 7), 신전(Figure 8), 외측굴곡(Figure 9) 방향으로 자가 저항을 제공하는 방식으로 수행하였다.

경추 안정화 운동은 주 3회 실시하며 4주간 수행하였다.

(5) 동적 근력운동

동적 근력운동은 Linn 등(2014)이 만성적인 목통증을 가진 여성을 대상으로 근력 운동과 스트레칭 운동의 효과를 비교하기 위해 수행한 운동방법을 따랐다. Linn 등은 이 운동프로그램을 Ylinen 등(2003)과 Larsson 등

(2007)이 만성적인 목통증을 가진 대상으로 운동의 효과를 비교하기 위해 사용한 프로그램을 약간 변형하여 사용하였다. 이 운동프로그램을 사용한 이유는 만성적인 목통증을 호소하는 다양한 연령층에게 적용해야 하는 운동 프로그램이기 때문에 무리한 동작이 포함된 운동은 제외해야 했으며 점진적으로 무게를 증가시켜 근력의 향상을 이끌어 내기에 적합하기 때문이다.



Figure 6. Cervical flexion exercise



Figure 7. Isometric cervical flexion exercise



Figure 8. Isometric cervical extension exercise



Figure 9. Isometric cervical lateral flexion exercise

운동은 일주일에 3회, 총 4주간 실시하며 암에비덕션 (arm abduction), 바이셉스컬(biceps curls), 플라이스 (flys), 리버스 플라이스(reverse flys), 풀오버(pullovers) 운동을 수행하였다.

처음 1주간 2kg 아령(dumbbell)을 사용하여 각각의 운동을 20회 반복 3세트 수행하였다. 수행하기 힘든 참여자들은 최대한 20회에 가깝게 수행하였다. 2주 후부터는 10회 반복이 가능한 무게로 수행하였다.

아령의 무게는 참여자가 15회 반복을 할 수 있게 되었을 때 10회 반복이 가능한 무게로 증가시켰다. 3주 후에 아령은 최대 10회 반복이 가능할 정도의 무게로 조절하여 수행하였다. 각 운동별 수행방법은 다음과 같다.

암에비덕션은 바로 선 자세에서 고개를 정면으로 바라보고 양손에 아령을 든다. 손등이 하늘을 향하도록 양쪽 아령을 천천히 들어 올린 후 내려놓는다(Figure 10).



Figure 10. Shoulder abduction exercise

바이셉스컬은 선 자세에서 정면을 바라보고 양손에 아령을 쥘다. 어깨가 올라가지 않도록 주의하며 손바닥이 위로 향하도록 하여 천천히 들어 올린 후 내려온다(Figure 11).



Figure 11. Biceps curl

플라이운동 자세는 바로 누운 자세에서 양손에 아령을 쥐고, 팔꿈치를 편 상태로 양팔을 전방으로 올린 후 좌우로 천천히 펼쳐준다. 양팔을 다시 천장을 향해 천천히 들어 올린다(Figure 12).



Figure 12. Fly exercise

리버스플라이운동 자세는 허리를 편 상태에서 고관절을 굴곡하여 몸을 앞으로 기울인다. 양손에 아령을 쥐고 팔꿈치는 편 상태에서 손등이 하늘을 향하도록 하여 양 옆으로 천천히 들어올린다(Figure 13).

풀오버운동 자세는 바로 누운 자세에서 양 무릎을 90도 가량 구부린다. 양팔이 몸과 수평이 되도록 위치시킨 후 양손에 아령을 쥐고 팔꿈치를 편 상태에서 가

슴을 지나 머리 위쪽까지 가도록 들어올린다. 이때 손바닥이 서로 마주보는 위치를 유지한다. 천천히 처음 자세로 돌아온다(Figure 14).



Figure 13. Reverse fly exercise



Figure 14. Pullover exercise

4. 자료 수집 및 분석

본 연구에서 측정된 모든 자료 분석은 윈도우용 사회과학 통계 패키지(statistical package for social science) ver. 18을 활용하여 산출한다. 모든 변인의 평균과 표준편차를 산출하였으며, 등분산 검정을 실시하였다. 4주간 실시된 동적 근력운동과 동적 근력운동 및 안정화 운동 프로그램 후 집단 간 통증과 가동범위, 코어 근력의 변화를 비교하기 위해 이원 변량 분석 반복 측정 (2-way repeated measure ANOVA)을 사용하였다. 모든 통계적 유의 수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

Ⅲ. 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구 대상 51명중 남성은 16명, 여성은 35명이었다. SE 집단에 배치된 남성은 8명, 여성은 16명 이었다. SSE 집단은 남성이 8명 여성이 19명이었다. SE집단의 평균 연령은 37.29세이며, SSE 집단의 평균 연령은 38.14세였다. SE 집단의 평균 통증 정도는 VAS 척도 5.16이었으며, SSE 집단의 평균 통증 정도는 VAS 척도 5.29였다. 사전 코어 근력 점수는 SE 집단에서 12.08, SSE 운동 집단에서 10.37 이었으며, 통증기간은 SE 집단은 평균 6.8개월 이었으며, SSE 집단에서 7.7개월 이었다(Table 1).

2. 두 집단의 운동 프로그램 사전 사후 통증 변화 비교

4주간의 SE 프로그램과 SSE 프로그램에 통증 변화의 기술통계는(Table 4)와 같다. SE 프로그램 집단에서의 운동 프로그램 적용 전 평균 통증 강도는 5.16±1.40이고, 4주간 동적 근력운동을 수행한 집단에서의 평균 통증 강도는 1.37±.76이었다. SSE 프로그램 집단에서의 사전 통증 평균은 5.29±1.20이고, 운동프로그램을 적용한 후 평균 통증 강도는 1.22±.89이었다.

두 운동 집단 간 운동 프로그램 사전-사후 통증의 변화량 차이에 대한 통계적 유의성 검정 결과 F 통계값은 .711, 유의확률은 .403로서 운동 프로그램 간 통증의 변화에서는 유의한 차이가 없었다.

3. 두 집단의 운동 프로그램 사전-사후 가동범위 변화 비교

굴곡에 제한이 나타나는 대상은 총 12명이었으며 그 중 3명은 SE 프로그램 집단으로 배정되었고 9명은 SSE 프로그램 집단으로 배정되었다. 신전에 제한이 나타나는 대상은 총 26명이었으며, 그중 14명은 SE 운동프로그램 집단으로 배정되었고 12명은 SSE 프로그램 집단으로 배정되었다. 회전에 제한이 나타나는 대상은 총 5명이었으며 2명은 SE 프로그램 집단으로 배정되었고 3명은 SSE 프로그램 집단으로 배정되었다. 외측 굴곡에 제한이 나타나는 대상은 총 8명이었으며 그중 5명은 SE 프로그램으로 3명은 SSE 프로그램 집단으로 배정하였다.

4주간의 SE 프로그램과 SSE 프로그램에 가동범위 평균 변화량은(Table 4)과 같다.

SE 프로그램 집단에서의 운동프로그램 적용 전 평균 가동 범위는 16.45±4.86이고, 4주간 SE 프로그램을 수

행한 집단에서의 평균 가동범위는 16.95±6.56이었다.

SSE 집단에서의 사전 평균 가동범위는 12.88±5.77이며, 4주간 SSE 프로그램을 적용한 후 평균 가동범위는 12.81±8.29이었다.

두 운동 집단 간 운동 프로그램 사전-사후 가동범위 변화량 차이에 대한 통계적 유의성 검정 결과 F 통계값은 4.963, 유의확률은 .031으로 운동 프로그램 간 가동범위 변화에 유의한 차이가 있었다.

4. 두 집단의 운동 프로그램 사전 사후 심부근 근력 변화 비교

4주간의 SE 프로그램과 SSE 프로그램에 심부근 근력 변화량은(Table 4)와 같다. SE 프로그램 집단에서의 운동프로그램 적용 전 평균 심부근 근력은 12.08±8.83이었으며, 4주간 동적 근력운동을 수행한 집단에서의 평균 심부근 근력은 30.83±9.28을 나타내었다. SSE 프로그램 집단에서의 사전 심부근 근력 평균은 10.37±7.58이고 운동프로그램을 적용한 후 심부근 근력은 38.14±11.44이었다.

두 운동 집단 간 운동 프로그램 사전-사후 심부근 근력의 변화량 차이에 대한 통계적 유의성 검정 결과 F 통계값은 12.289, 유의확률은 .001로 운동 프로그램 간 심부근 근력의 변화는 유의한 차이를 보였다.

Table 4. Changes of Pain, Range of motion, and core strength

		Pre core strength	Post core strength	F	p
VAS	SSE	5.29±1.20 ^a	1.22±.89	.711	.403*
	SE	5.16±1.40	1.37±.76		
Range of motion	SSE	12.88±5.77	12.81±8.29	4.963	.031*
	SE	16.45±4.86	16.95±6.56		
Core strength	SSE	10.37±7.58	38.14±11.44	12.289	.001*
	SE	12.08±8.83	30.83±9.28		

^aMean±SD, *p<.05

VAS: Visual analog scale

SSE: Stabilization & Strengthening exercise group

SE: Strengthening exercise group

IV. 고 찰

본 연구는 SE 프로그램과 SSE 프로그램이 만성적 목통증 환자의 통증의 강도, 가동 범위, 그리고 심부근 근력 변화에 미치는 영향을 비교하는 연구이다. 만성적인 목통증을 가진 환자를 대상으로 운동 프로그램에 효과를 조사하는 이전 연구들은(Thomas 등, 2004; Ylinen 등, 2003; Gert 등, 2001) 운동과 다른 영역에 치료 방식(전기치료 또는 관절가동술 등)에 효과를 비교하였으며 운동 프로그램의 효과를 증명했다. 좀 더 최근의 연구들은(Amr과 Amira, 2016; Pavlos 등, 2016; Bashir 등, 2015) 운동 프로그램을 세분화 하여 각 운동 프로그램에 효과를 조사하였다.

Amr과 Amira(2016)는 전기치료 집단과 전기치료를 포함하는 등척성 운동, 스트레칭 및 견갑대 운동 집단. 전기치료를 포함하는 경추에 심부근군 집단으로 나누어 3개월간 적용 후 그 효과를 비교하였다. 그 결과 심부근 운동 집단에서 통증($p < .05$)과 경추 장애척도(neck disability index)($p < .05$), 가동범위($p < .05$)에서 다른 집단과 비교하여 유의할 만한 향상을 보였다. 하지만 이 연구는 몇 가지 문제점을 가진다. 첫 째로 3가지 치료법을 비교하기에 연구 대상($n=60$)이 충분하지 않다는 것이다. 두 번째로는 모든 집단에 전기치료를 적용하여 운동프로그램 간 통증감소 및 가동범위 향상 효과에 영향을 주었다는 것이다. 세 번째로 실험 대상이 모두 남성이었기 때문에 심부근군의 운동 효과를 일반화에 한계가 있다는 점이다. 이러한 제한점들에도 불구하고 이 연구는 심부근 운동과 스트레칭 및 견갑대 운동이 목통증과 가동범위에 미치는 영향에 차이가 있다는 점을 보여준다는 점에서 의미가 있다.

Pavlos 등(2016)은 심부근군 운동 집단과 표층 근육 운동 집단, 가정 운동프로그램 집단으로 나누어 7주간 운동 프로그램을 수행하였다. 연구 결과 세 집단 모두에서 통증 감소에 통계학적으로 유의할 만한 변화($p < .05$)가 나타났으며 경추 장애척도에서 역시 세 집단 모두에서 유의할 만한 향상을 보였다. 하지만 이 연구 역시 몇 가지 문제점을 찾아볼 수 있다. 첫째로 연구 대상($n=60$)이 충분하지 못하다는 것이다. 두 번째로는 운동 프로그램에서 표층 근육 운동 프로그램에 근거가 제시되어 있지 않다는 점이다. 이 연구에서 표층 근육 운동 프로그램은 앉은 자세에서 밴드 저항을 이기고 머리를 뒤로 젖히는 운동과 엎드린 자세(prone)에서 고개를 드는 동작, 바로 누운 자세(supine)에서 모든 방향으로 머리를 움직이는 동작을 사용하였다. 마지막으로 가정 운동 프로그램에 대한 고려가 명시되어 있지 않다. 가정 운동 프로그램을 지속하기 위한 조치와 확인을 위한 장치가 충분히 설명되어 있지 않으므로 연구 결과에

대한 신뢰도를 떨어뜨리고 있다. 반면 근막 발통점(myofascial trigger points)을 이용하여 근육별(견갑거근(levator scapulae), 상승모근(upper trapezius), 두판상근(splenius capitis)) 통증을 측정된 것과 세 가지 다른 운동 형태에 따른 통증 변화를 연구했다는 점에서 의미가 있다.

Bashir 등(2015)은 운동 프로그램에 따른 통증과 장애, 공포-회피 반응의 변화를 연구하기 위해 경추의 안정화 운동과 동적 근력운동을 제공했다. 76명의 대상자를 안정화 운동 집단, 안정화와 동적 근력운동 집단, 동적 근력운동 집단으로 나누어 주 3회씩 8주간 운동 프로그램을 제공하였다. 세 집단 모두에서 통계학적으로 유의할 만한 경추 장애 척도 감소($p > .05$), 공포-회피 반응 감소, 통증 감소를 확인하였다. 집단 간 비교에서는 안정화 운동을 포함하는 집단이 그렇지 않은 집단과 비교하여 통증과, 경추 장애 척도, 공포-회피 반응에서 유의할 만한 감소가 있었다($p > .05$). 이 연구는 통증 기간이 3개월 미만인(6주부터) 환자를 대상에 포함하였으며 세 집단을 비교하기에는 충분하지 않은 표본수($n=76$)로 연구를 진행하였으나 다양한 측정 도구(통증, 장애 척도, 공포-회피 반응)를 이용하여 운동 효과를 측정하였다는 점과 운동 프로그램에 따라 경추 통증 및 장애 척도, 공포-회피 반응에 차이가 있다는 것을 보여줬다는 점에서 의미가 있다.

본 연구는 운동 프로그램에 따른 통증과 가동범위, 심부근 근력의 변화를 측정하였으며 연구 결과는 4주간 주 3회씩 제공된 SE 프로그램과 SSE 프로그램은 만성적인 목통증을 감소시키는데 모두 효과적이지만 운동 프로그램 간 차이는 발견되지 않았다($p=.40$). 이러한 결과에 차이가 나타나는 이유로는 첫 번째로는 실험 기간을 들 수 있다. 이전 연구들(Amr과 Amira, 2016; Pavlos 등, 2016; Bashir 등, 2015)은 7주 이상의 운동 프로그램을 수행한데 반해 본 실험에서는 4주간의 운동 프로그램이 제공되었으며 이 기간은 심부근의 근력을 충분히 향상시키기에 부족한 시간임을 추론 할 수 있다. 두 번째로는 운동 프로그램에 차이를 들 수 있다. Bashir 등(2015)은 경추의 안정화 운동 외에도 견관절의 안정화 운동 프로그램(shoulder shrugs, shoulder rolls, scapular retraction)을 안정화 운동 집단에 제공하였으며, Pavlos 등(2016)은 책자와 17분 가량의 운동 프로그램을 담은 CD를 제공하여 가정에서의 운동이 가능하도록 하였다. 마지막으로 연구대상에서 통증이 심한 대상은 제외했다는 점이다. 본 연구는 운동 프로그램을 효과적으로 적용하기 위해 통증 강도 VAS 7 이상인 환자들은 제외시켰다. 이러한 점은 목통증에 전체

변화량을 감소시킬 수 있으며 각 집단별 통증 변화량에 차이에도 영향을 줄 수 있다. 안정화 운동과 동적 근력 운동에 의한 통증 감소효과는 다음과 같이 설명할 수 있다. 비 특이성 경추 통증은 근육의 약화를 동반하는 경향이 있으며, 심부의 굴곡근과 신전근, 견갑대 안정화 근육 및 상부 흉추 신전근 등이 이러한 영향을 받는다. 이러한 근육들의 강화는 목의 통증을 감소시킬 수 있다 (Ylinen 등, 2003). 또한 Falla 등(2012)은 경추의 심부 굴곡근의 운동이 경추의 만성적인 통증을 야기하는 전방으로 전위된 머리 위치에 의한 경부 조직의 과부하를 감소시켜 목통증을 감소시킬 수 있다고 보고하였다. 이는 안정화 운동에 의한 경추의 가동범위 향상의 이유 또한 설명해준다. 경추 주변 조직의 과부하로 인한 긴장은 경추의 움직임을 제한하며 안정화 운동으로 과부하를 감소시켜 가동범위를 향상 시킬 수 있다.

통증의 변화량에서 각 운동 프로그램 간 유의한 차이가 없었던 반면 SSE 프로그램이 SE 프로그램만 수행하는 것 보다 경추의 심부근육 근력($p=.001$)과 가동범위를($p=.03$) 향상 시키는데 더욱 효과가 있는 것으로 나타났다.

연구에 필요한 표본수는 컴퓨터 지파워 프로그램 (G-power; v.3.1.9.2)을 사용하여 산정하였으며, 이전 연구들에서 사용한 운동 프로그램을 실험에 적용하였다. 신청자중 면담을 통해 제외기준에 해당하는 대상자는 제외 시켰으며 제외 기준은 이전 연구들(Amr과 Amira, 2016; Bashir 등, 2015; Thomas 등, 2004)에서 특정 질환을 가진 대상을 제외시키기 위해 사용된 기준을 사용하였다.

측정 도구로는 심부근 근력 측정을 위해 압력센서 ($ICC=.91$)(Amr과 Amira, 2016; Bashir 등, 2015; Thomas 등, 2004)을 사용하였으며 가동범위 변화를 측정하기 위해 줄자를 사용하였다 ($ICC=.91$). 줄자를 이용한 경추의 가동범위 측정은 신뢰도가 $ICC=.74\sim.94$ (굴곡, 신전), $ICC=.75\sim.91$ (회전, 외측굴곡)이다(Asha와 Pryor, 2013; Wendy 등, 1992; Hsieh와 Bradley, 1986).

본 연구는 몇 가지 제한점을 가진다. 첫 번째로 운동 프로그램간의 효과를 비교하기에 4주간 운동 프로그램은 부족하다는 것이다. 비록 가동범위 향상과 심부근의 근력 향상에서는 유의한 차이가 나타났으나 통증 감소에 유의한 차이를 보인 7주 이상 진행된 이전 연구 (Amr과 Amira, 2016; Bashir 등, 2015)와 다른 결과를 보이는 것은 4주간의 운동프로그램이 유의할 만한 통증의 강도 변화시키기에는 부족한 시간임을 보여준다. 두 번째로 감소된 통증과 향상된 가동범위 및 심부근 근력이 얼마나 오랫동안 유지되는지에 대한 고려가 되

지 않았다는 것이다. 앞으로 만성적인 목통증 환자들에게 더 나은 운동 프로그램을 제공하기 위해서는 장기적인 효과에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다. 세 번째로 가동범위 변화량 측정에 동작에 따른 분류를 하지 않았다는 것이다. 현재 본 연구의 가동범위 변화량은 통증을 유발하는 동작에 대해서만 수행되었으며 동작에 상관없이 사전 가동범위와 사후 가동범위의 차이를 측정했다. 앞으로의 연구는 통증을 야기하는 동작뿐만 아니라 통증을 야기하지 않는 동작의 범위에 변화량과 각 동작의 변화량을 측정하여 안정화 운동과 동적 근력운동이 가동범위에 미치는 영향을 연구하여야 할 것이다.

위에서 언급한 문제점에도 불구하고 경추의 안정화 운동은 만성적인 목통증을 감소시키는 효과뿐만 아니라 경추의 심부근 근력의 향상과 가동범위를 향상시키는데 효과가 있다고 밝혀졌다. 따라서 만성적인 목통증을 가진 대상에게 운동 프로그램을 제공할 때 경추의 안정화 운동을 반드시 고려해야 할 것이다.

V. 결론

본 연구는 3개월 이상의 만성적인 목통증을 호소하는 51명을 대상으로 SE 집단($n=24$)과 경추의 SSE 집단($n=27$)으로 구분하여 4주간 주 3회씩 운동프로그램을 실시하고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. SE 집단과 SSE 집단 모두에서 운동적용 전 통증 강도와 비교하여 유의한($p<.000$) 감소를 보였으나, 두 집단 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 따라서 SE프로그램과 SSE 프로그램은 만성적인 목통증 감소 효과에 차이가 없다.
2. SSE 집단에서 SE 집단과 비교하여 가동범위에 유의한($p<.031$) 향상을 보였다. 따라서 안정화 운동을 동적 근력운동과 함께 제공하는 것이 동적 근력운동만 제공하는 것보다 만성적인 목통증을 가진 대상의 경추 심부근 근력을 향상시키는데 더 효과가 있다.
3. SSE 집단에서 SE 집단과 비교하여 경추의 심부근 근력에 유의한($p<.001$) 향상을 보였다.

따라서 안정화 운동을 동적 근력운동과 함께 제공하는 것이 동적 근력운동만 제공하는 것보다 만성적인 목통증을 가진 대상의 경추 심부근 근력을 향상시키는데 더 효과가 있다.

참고문헌

- Amr A, Amira HD. Efficacy of deep neck flexor exercise for neck pain: Randomized controlled study. *Turk J Phys Med Rehab.* 2016;62(2):107-115.
<https://doi.org/10.5606/tftrd.2016.84565>
- Asha SE, Pryor R. Validation of a method to assess range of motion of the cervical spine using a tape measure. *J manipulative Physio Ther.* 2013;36(8):529-545.
<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.07.005>
- Barrand AE, Barbe MF. Pathophysiological tissue changes associated with repetitive movement: are view of the evidence. *Physical Therapy.* 2002;82(2):173-187.
<https://doi.org/10.1093/ptj/82.2.173>
- Bashir K, Omoyemi OO, Samuel OO, et al. Effect of neck stabilization and dynamic exercises on pain, disability and fear avoidance beliefs in patients with non-specific neck pain; A randomized clinical trial. *Arch Physiother Glob Res.* 2015;19(3):17-29.
<https://doi.org/10.15442/apgr.19.2.14>
- Clarkson HM, *Musculoskeletal Assessment: Joint range of motion and manual muscle strength* (2nd ed), Head, Neck, and Trunk(pp.40-42). Philadelphia, Pennsylvania: Lippincott Williams & Wilkins. 2000.
- Cote P, Van der Velde G, Cassidy JD, et al. The burden and determinants of neck pain in workers: results of the bone and joint decade 2000-2010 task force on neck pain and its association disorders. *Spine.* 2008;33(4):60-74.
<https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181643 ee4>
- Criso JJ, Panjabi MM. Postural biomechanical stability and gross muscular architecture in the spine. In: Winters JM, WooSLY, eds. *Multiple Muscle System.* New York: Springer-Verlag. 1990;438-450.
https://doi.org/10.1007/978-1-4613-9030-5_26
- Falla D, O'leary S, Farina D, et al. The change in deep cervical flexor activity after training is associated with the degree of pain reduction in patients with chronic neck pain. *Clin J Pain.* 2012;28(6):28-34.
<https://doi.org/10.1097/ajp.0b013e31823e9378>
- Gert B, Roni E, Brian N, et al. A Randomized Clinical Trial of Exercise and Spinal Manipulation for Patients With Chronic Neck Pain. *Spine.* 2001;26(7):788-799.
[https://doi.org/10.1016/s1443-8461\(01\)80069-1](https://doi.org/10.1016/s1443-8461(01)80069-1)
- Gonzalez LJ, Fernandez-de-Illas-penas C, Cleland JA, et al. Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(1):20-27.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2009.2914>
- Hsieh CY, Bradley WY. Active neck motion measurements with a tape measure. *JOSPT.* 1986;88-92.
<https://doi.org/10.2519/jospt.1986.8.2.88>
- Jull. GA, Falla D, Vicenzinoa B, et al. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain. *Man Ther* 2009;14:696-701.
<https://doi.org/10.1016/j.math.2009.05.004>
- Kindler L, Jones K, Perrin N, et al. Risk factors predicting the development of widespread pain from chronic back and neck pain. *J Pain.* 2010;11:1320-1328.
<https://doi.org/10.1016/j.jpain.2010.03.007>
- Larsson B, Sogaard k, Rosendal L. Work related neck shoulder pain: are view on magnitude risk factors biochemical characteristics, clinical picture and preventive interventions. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology.* 2007;21(3):447-463.
<https://doi.org/10.1016/j.berh.2007.02.015>
- Linn K, Esa-Pekka T, BjornGerdle BL. Evaluation of pain and function after two home exercise programs in a clinical trial on women with chronic neck pain - with special emphasizes on completers and responders. *BMC Musculoskeletal disorders.* 2014;15(6):1-13.
<https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-6>

- Mark L, Rene BJ, Christooffer HA, et al. Effect of brief daily resistance training on occupational neck/shoulder muscle activity in office workers with chronic pain. *BioMed Research International*. 2013;1-12.
<https://doi.org/10.1155/2013/262386>
- Mayoux-Benhamou MA, Revel M, Vallee C. Longus colli has postural function on cervical curvature. *Surg Radiol Anat*. 1994;(16):367-371.
<https://doi.org/10.1007/bf01627655>
- McPartland JM, Brodeur RR. Rectus capitis posterior minor: A small but important suboccipital muscle. *J Bodywork Movement Ther*. 1999;(3):30-35.
[https://doi.org/10.1016/s1360-8592\(99\)80040-0](https://doi.org/10.1016/s1360-8592(99)80040-0)
- Pavlos B, Evdokia B, Dimitra-tania P, et al. Does deep cervical flexor muscle trainig affect pain pressure thresholds of myofascial trigger points in patients with chronic neck pain? a prospective randomized controlled trial. *Rehabilitation Research and Practice*. 2016;ID6480826-8.
<https://doi.org/10.1155/2016/6480826>
- Rempel DM, Harrison RJ, Barnhart S. Work related cumulative trauma disorders of the upper extremity. *JAMA*. 1992;(267):838-842.
<https://doi.org/10.1001/jama.1992.03480060084035>
- Theresa MK., Anita G, Gharles HG, et al. Exercises for mechanical neck disorders. *The Cochrane review*, 2012;28(1):1-103.
<https://doi.org/10.1002/14651858.cd004250.pub3>
- Thomas TW, Tai-hing L, Anthony JH. A randomized controlled trial on the efficacy of exercise for patients with chronic neck pain. *Spine*. 2004;(30):E1-E7.
<https://doi.org/10.1097/01.brs.0000149082.68262.b1>
- Ylinen J, Takala EP, Nykanen M, et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women. *JAMA*. 2003;289(19):2509-2516.
<https://doi.org/10.1001/jama.289.19.2509>
- Yesim D, Cihat O, Funda A, et al. Efficacy of neck stabilization exercises for neck pain. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2009;41(8):626-631.
<https://doi.org/10.2340/16501977-0392>
- Wendy R, Brenda A, Chris B, et al. Intertester Reliability of the Cervical Range of Motion Device. *JOSPT*. 1992;15(3):147-150.
<https://doi.org/10.2519/jospt.1992.15.3.147>