

Original Article

Open Access

## 슬링을 이용한 목 안정화 운동 시 아래턱 위치가 고유수용성감각과 관절가동범위에 미치는 영향

채정병 · 정주현†

마산대학교 물리치료과, <sup>1</sup>김해대학교 물리치료과

### The Effect of Mandible Position on Proprioception and Range of Motion during Neck Stabilization Exercise using a Sling

Jung-Byung Chae · Ju-Hyeon Jung†

*Department of Physical Therapy, Masan University*

*<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, Gimhae College*

Received: January 22, 2018 / Revised: February 25, 2018 / Accepted: February 26, 2018

© 2018 Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

#### | Abstract |

**Purpose:** The aim of this study was to investigate the effect of mandible position on proprioception and range of motion (ROM) during neck stabilization exercise using a sling in healthy adults.

**Methods:** The subjects were randomly assigned to either a sling exercise and mandible open group (n=10) or a sling exercise and mandible closed group (n=12). The sling exercise-mandible open group and sling exercise-mandible closed group took part in an exercise program for 30min, three times per week for 4 weeks. After each training session, head repositioning accuracy (HRA) and the ROM of the cervical spine were measured. Wilcoxon's test was conducted to verify changes within each group, and the Mann-Whitney U test was performed to examine between-group differences.

**Results:** The HRA of the cervical spine was significantly increased during left rotation and extension in the sling exercise-mandible open group. In addition, there were significant differences in both rotations and extension in the two groups. The ROM of the cervical spine increased significantly during both rotations in the sling exercise-mandible closed group. In addition, there was a significant difference in right rotation and extension in both groups.

**Conclusion:** Cervical stabilization exercise using a sling, with the mandible closed increased proprioception and the ROM of the cervical spine.

**Key Words:** Neck stabilization exercise using sling, Mandible position, Proprioception, Range of motion

†Corresponding Author : Ju-Hyeon Jung (hyuni610@naver.com)

## I. 서론

목통증은 허리통증과 함께 근골격계 질환 중 가장 흔히 발생하는 질환으로, 인구의 70%가 겪게 되며, 그 중 5~10%는 목통증으로 인한 심각한 장애를 가지게 된다고 보고되고 있다(Bovim et al., 1994; Cote et al., 1998; Wang et al., 2003).

목통증이 3개월 이상 지속되면 만성화되어 계속적인 통증을 가지게 되는데, 현대사회에서는 컴퓨터와 스마트폰 사용이 잦은 직장인, 학생들에게서 중요한 문제로 인식되고 있다(Hoving et al., 2002). 젊은 성인을 대상으로 한 인구조사연구에 의하면 대상자의 약 1/3이 일주일에 한 번 이상 목통증 또는 뻣뻣함을 경험한다고 보고 하였다(Gordon et al., 2002).

목의 근골격계 구조는 매우 복잡하며 지금까지는 목뼈의 안정성에 있어 인대의 역할이 중요시되어 왔으나 최근에는 척추의 안정성을 유지하는 목 근육의 역할이 강조되어지고 있다(Murphy, 2000). 이 중 심부 목굽힘근인 긴목근(longus colli)과 긴머리근(longus capitis)은 목 안정성을 위해 목뼈의 자세와 모양 유지 및 목뼈의 전만 지지 조절에 중요한 역할을 한다(Boyd-Clark et al., 2002).

대부분의 목통증을 가진 환자들은 목의 고유수용성 감각과 자세 안정성의 감소를 보이고, 목으로부터 오는 구심성 정보가 변화한다(Jull et al., 2008). 이러한 현상은 턱관절, 목뼈관절 및 주변조직들의 고유수용성감각(proprioception)이 뇌간에 변화된 자극을 주어(Koolstra & van Eijden, 2004), 목의 심부근 활성화도가 저하되는 결과를 초래하게 한다(Falla et al., 2004). 한편, 목통증과 목의 심부근육 활성화도 감소를 개선하기 위하여 선행연구에서는 목의 안정화운동을 제시하고 있다(Childs et al., 2008; Ferreira et al., 2006).

선행연구에서 바이오피드백 장비를 사용하여 목의 안정화 운동 시 아래턱의 강제적 벌림은 머리의 펄이 일어나지 않도록 심부목굽힘근의 작용을 더욱 활성화시키는 결과를 초래하고 입을 벌리는 동작을 통해 목빗근의 활성을 감소시켜 목의 안정화운동을 효율적

로 적용할 수 있다고 주장하고 있다(Jun, 2014). 그러나 이러한 주장을 반박하는 역학적 분석을 제시하는 선행문헌에서는 아래턱 벌림은 전방머리자세에서 더욱 효율적으로 수행할 수 있게 되고 이러한 현상은 전방머리자세가 복장목뿔근 및 어깨목뿔근 그리고 목뿔아래근육이 신장되는 역학적 구조를 제공하여 아래턱뼈를 아래로 당겨지도록 하기 때문이라는 근거를 제시하고 있다(Neumann, 2010). 따라서 아래턱의 벌림이 전방머리자세를 더욱 강조하는 자세를 만들게 하고 목빗근의 활성을 증가시켜 목의 안정화운동이 효율적으로 적용되지 못할 수도 있다는 주장이 제시되고 있다.

이러한 상반된 주장들은 목 부위 근육이 머리와 턱관절 주변근육과 서로의 균형을 유지하기 위해 상호보완적 역할을 하고 연합적인 관련성을 가지고 있으며(Jun, 2014), 머리와 목의 자세 변화에 따라 아래턱 벌림 정도가 달라진다는 이론에서 공통적으로 시작되었다(Koolstra & van Eijden, 2004). 그러나 임상적으로 목의 안정화운동을 적용할 때 아래턱의 벌림유무가 목의 안정화 운동에 효율적인 방법인지에 대한 후속 연구가 부족하여 두 가지의 주장은 여전히 논쟁의 여지가 존재한다.

따라서 본 연구에서는 임상에서 널리 사용되는 슬링을 이용한 목안정화 운동을 실시 할 때 아래턱의 위치가 목뼈의 고유수용성 감각과 관절 가동 범위에 미치는 영향을 확인함으로써 임상에서 목뼈 안정화 운동을 보다 효과적으로 적용할 수 있는 방법을 검증하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 경남 ○○시 소재 20대 성인 남녀 22명을 대상으로 하였으며, 연구 대상자는 연구의 취지를 이해하고 참여에 동의한 대상으로 선정하였다. 모든 대상자는 목 질환과 관련된 소견을 보이지

않고, 외과적 수술을 받지 않은 자로 통증을 동반하지 않은 자로 선정하였다.

## 2. 연구의 절차

연구에 참여한 남녀 22명을 아래턱 벌림을 동반한 슬링 목안정화운동 그룹(sling exercise during mandibula open, SEMO) 10명과 아래턱 닫음을 동반한 슬링 목안정화 운동 그룹(sling exercise during mandibula close, SEMC) 12명으로 무작위 배치한 후 4주간 중재를 적용하였다.

운동 프로그램의 구성은 사전운동, 본 운동으로 구성하였으며, 사전운동은 두 그룹 모두에게 바이오피드백 기구(Pressure biofeedback unit, Chattanooga, USA)를 사용한 머리-목 굽힘 동작을 적용하고 아래턱의 위치는 닫음을 유지하도록 하였다. 본 운동은 연구자가 운동에 대한 시범을 보인 후 슬링을 이용하여 머리-목 굽힘 운동을 적용하였고 두 그룹에게 각각 아래턱의 위치를 다르게 적용하였다(Table 1).

중재 간 효과를 확인하기 위해 중재 전·후에 머리와 목 관절의 고유수용성감각과 관절 가동 범위변화를 측정하였다.

## 3. 중재방법

슬링을 이용한 목안정화 운동 프로그램은 휴식시간을 포함하여 총 30분간, 주 3회, 4주간 실시하였으며, 초기 머리-목 굽힘 동작을 익히기 위해 바이오피드백 기구를 사용하여 5분간 머리-목 굽힘 동작을 적용하였다. 대상자에게 바로 누운 자세에서 바이오피드백 장비의 기본 압력을 20mmHg에서 30mmHg이하의 압력

을 유지하는 동시에 머리-목 굽힘 동작을 실시하도록 지시하였다. 모든 대상자는 머리-목 굽힘 동작 시 압력을 10초간 유지하고 10초 휴식을 15회 반복하여 5분간 실시하였다.

한편, 본 운동에서 슬링을 이용한 안정화 운동 시 목전용 스트랩을 이용하여 머리-목 굽힘 운동을 실시하였다(Fig. 1). 아래턱을 닫은 그룹은 슬링을 이용한 머리-목 굽힘 운동 시 아래턱을 닫고 적용하였고 아래턱을 벌림 그룹은 슬링을 이용한 머리-목 굽힘 운동 시 아래턱을 벌리게 하였다. 대상자는 머리-목 굽힘 자세를 만든 후 10초 간 유지와 10초 휴식을 1회로 하였으며 총 10회를 1세트로 설정하였으며 15분간 4 세트를 수행하였다. 또한 사전운동과 본 운동 사이와 각 세트사이에 휴식시간을 1분 제공하였다.



Fig. 1. Cranio-cervical flexion exercise using sling.

Table 1. Neck stabilization exercise program using sling

Progress	Mandible position		Programe	Time
Pre exercise	Close		Cranio-cervical flexion exercise using PBU	5min
Main exercise (programe)	SEMO group	Open	Cranio-cervical flexion exercise using Sling	15min
	SEMC group	Close		

#### 4. 측정 방법

##### 1) 머리와 목 관절의 고유수용성 감각

머리와 목 관절의 고유수용성 감각을 확인하기 위해 머리의 재위치 조절평가(head repositioning accuracy, HRA)를 실시하였다(Rix & Bagust, 2001). 대상자는 바로 앉은 자세에서 레이저 포인트가 달려있는 머리 띠를 쓰고, 목표물과 90cm거리에서 측정하였다. 목표물은 60cm×80cm 크기의 종이에 수평과 수직선을 그려 중앙 교차 선을 그린 그림을 사용하였다. 초기 측정 전 대상자의 영점을 조정하기 위해 눈을 감은 상태에서 최대 폼 후 정면을 향하게 하고, 레이저 포인트가 가리키는 곳을 종이의 중앙교차선이 위치하도록 중심점을 조정하였다(Jun, 2014).

대상자에게 눈을 감고 5초간 자신의 중립위치를 기억하게 한 다음 목뼈를 최대 굽힘한 후 중립위치로 돌아오도록 지시하였으며 중립위치와 재 위치된 지점 간의 거리를 측정값으로 사용 하였다. 검사 동작은 총 10회 반복하여 실시하였으며 측정값의 평균값을 목뼈 굴곡 재위치 능력의 결과 값으로 산출하였다. 목뼈의 폼과 좌측회전 그리고 우측회전 동작을 동일한 방법으로 각각 10회씩 수행하였다(Rix & Bagust, 2001).

##### 2) 관절가동범위

대상자의 목뼈 관절가동범위를 측정하기 위해 전자각도계(Dualer IQ electronic goniometer, J-TECH Medical, UT, USA)를 이용하였다. 목뼈의 굴곡과 신전은 대상자가 앉아있는 자세에서 보조경사계를 1번째 등뼈에 놓고, 주경사계를 머리뼈에 고정한 후 측정하였다. 목뼈의 회전은 대상자가 바로 누운 자세에서 주경사계를 이마 위에 위치하고 측정하였다.

#### 5. 자료 처리 및 분석

수집된 자료는 SPSS 18.0 win 통계프로그램을 이용하여 통계처리 하였다. 모든 변수는 기술통계로 평균 및 표준편차를 산출하였으며, Shapiro-Wilk 정규성 검정을 통해 정규분포를 충족하지 못하여 비모수적 분석방법을 사용하였다. 각 집단 내의 중재 전후 변화는 Wilcoxon signed rank test로 분석하였고, 전후 변화량의 두 집단 간 비교는 Mann-Whitney U test로 분석하였다. 유의 수준은  $\alpha=0.05$ 으로 설정하였다.

### Ⅲ. 연구 결과

#### 1. 연구 대상자의 일반적인 특성

연구 대상자의 일반적 특성은 아래 Table 2과 같다. 두 집단 간 동질성 검정결과 유의한 차이를 보이지 않았다.

Table 2. General characteristics of subjects (n=22)

Variable	SEMO (n=10)	SEMC (n=12)	Z	p
Age (years)	21.80±1.10	28.40±10.14	-1.45	0.19
Height (cm)	166.00±7.38	177.80±9.81	-2.15	0.06
Body weight (kg)	54.60±7.70	68.00±18.91	-1.47	0.20
Sex (male/female)	5/5	6/6		

Mean±SD, SEMO: sling exercise during mandibula open, SEMC: sling exercise during mandibula open

#### 2. 목뼈의 고유수용성 감각

아래턱 벌림을 동반한 슬링 목안정화운동(SEMO) 그룹에서 중재기간 전후의 머리 중립위치에서 재위치 지점간의 거리가 목뼈의 왼쪽 돌림과 신전에서 유의한 증가가 있었고( $p<0.05$ ), 아래턱 닫힘을 동반한 슬링 목안정화운동(SEMC) 그룹에서 중재기간 전후의 머

Table 3. Comparisons of HRA after intervention (n=22)

	Group	Pretest	Posttest	Z	p	
		Mean±SD	Mean±SD			
Rotation	Rt.	SEMO (n=10)	8.82±5.24	9.67±5.48	-0.97	0.33
		SEMC (n=12)	8.27±2.77	6.77±4.30	-1.88	0.05
	Lt.	SEMO (n=10)	6.94±4.34	8.83±4.71	-2.09	0.03
		SEMC (n=12)	6.28±2.66	6.19±2.80	-0.47	0.63
Flexion	SEMO (n=10)	5.87±2.22	7.98±6.10	-0.15	0.87	
	SEMC (n=12)	7.77±3.07	5.65±4.25	-1.72	0.08	
Extension	SEMO (n=10)	5.49±1.69	12.01±7.12	-2.09	0.03	
	SEMC (n=12)	5.58±2.48	5.26±2.54	-0.47	0.63	

Mean±SD, HRA: head repositioning accuracy, SEMO: sling exercise during mandibula open, SEMC: sling exercise during mandibula open, unit: mm

Table 4. Comparison of HRA between SEMO group and SEMC group (n=22)

	Group	Post-Pre differences	Z	p	
		Mean±SD			
Rotation	Rt.	SEMO (n=10)	0.85±2.24	-2.11	0.03
		SEMC (n=12)	-1.49±2.55		
	Lt.	SEMO (n=10)	1.88±1.99	-2.25	0.02
		SEMC (n=12)	-0.08±2.05		
Flexion	SEMO (n=10)	2.11±7.27	-1.58	0.11	
	SEMC (n=12)	-2.11±4.90			
Extension	SEMO (n=10)	6.61±6.65	-2.24	0.02	
	SEMC (n=12)	-0.31±2.42			

Mean±SD, HRA: head repositioning accuracy, SEMO: sling exercise during mandibula open, SEMC: sling exercise during mandibula open, unit: mm

리 중립위치에서 재위치 지점간의 거리가 유의한 변화가 없었다( $p>0.05$ )(Table 3).

두 그룹의 간 전후 변화량의 비교에서 목뼈의 양쪽 돌림과 신전에서 4주 중재 후 유의한 차이를 보였다( $p<0.05$ )(Table 4).

림에서 중재기간 전후의 관절가동범위는 목뼈의 양쪽 돌림에서 유의한 증가가 있었다( $p>0.05$ )(Table 5).

두 그룹의 간 전후 변화량의 비교에서는 목뼈의 오른쪽 돌림과 신전에서 4주 중재 후 유의한 차이를 보였다( $p<0.05$ )(Table 6).

### 3. 목뼈의 관절가동범위

아래턱 벌림을 동반한 슬링 목안정화운동(SEMO) 그룹에서 중재기간 전후의 관절가동범위는 목뼈의 오른쪽 돌림과 신전에서 유의한 감소가 있었고( $p<0.05$ ), 아래턱 닫힘을 동반한 슬링 목안정화운동(SEMC) 그

## IV. 고 찰

본 연구는 슬링을 이용한 목의 안정화 운동 시 아래턱의 위치에 따라 목뼈의 고유수용성 감각과 관절가동범위의 변화를 확인하기 위해 머리와 목뼈의 손상

Table 5. Comparisons of ROM after intervention

(n=22)

	Group	Pretest	Posttest	Z	p	
		Mean±SD	Mean±SD			
Rotation	Rt.	SEMO (n=10)	66.20±6.97	57.40±5.10	-2.11	0.03
		SEMC (n=12)	59.91±7.57	69.58±9.26	-2.68	0.00
	Lt.	SEMO (n=10)	62.00±8.81	64.20±10.54	-0.56	0.57
		SEMC (n=12)	62.16±8.34	68.08±5.99	-2.81	0.00
Flexion	SEMO (n=10)	59.20±10.88	67.20±12.44	-1.27	0.20	
	SEMC (n=12)	61.00±5.23	65.33±9.35	-0.97	0.33	
Extension	SEMO (n=10)	75.80±6.54	66.80±4.02	-2.82	0.00	
	SEMC (n=12)	65.08±6.24	67.58±5.40	-1.02	0.30	

Mean±SD, ROM: range of motion, SEMO: sling exercise during mandibula open, SEMC: sling exercise during mandibula open, unit: °

이 없는 정상인을 대상으로 4주간 슬링을 이용한 머리-목 굽힘 운동을 실시하였으며, 임상에서 목뼈 안정화 운동을 보다 효과적으로 적용할 수 있는 방법을 제시하고자 하였다.

Yun 등(2013)의 선행연구에서 머리-목 굽힘 운동은 목의 안정화에 긍정적인 영향을 준다고 보고하였고, 특히 슬링을 이용한 머리-목 굽힘 슬링 운동이 목빗근의 과활성을 억제하고 심부목굽힘근의 약증을 예방하기에 효과적이라고 하였다. 한편, Jun (2014)의 선행연구에서는 바이오피드백 장비를 사용한 목의 안정화 운동 시 심부근의 활성화를 확인하였으며, 중재 동안 아래턱 벌림이 목뼈의 심부근육 활성화에 더욱 효과적

이라는 결과를 보고하였다. 이와 같이 목의 잘못된 정렬과 통증을 개선하기 위해 표면근육은 억제하고 심부근육의 활성이 필요하며 더욱 효과적으로 심부근육을 활성화 할 수 있는 방법에 대해 여러 선행연구가 이루어졌지만 임상에서 널리 쓰이는 슬링을 이용한 목의 안정화 운동 시 아래턱 위치가 미치는 영향에 대한 연구는 사전에 이루어진 적이 없었으며, 머리-목 굽힘 운동방법에 대한 논쟁의 여지는 여전히 존재한다. 따라서 본 연구는 이러한 부분을 검증하기 위해 4주간의 슬링을 이용한 목의 안정화 운동 시 아래턱의 위치를 변화하여, 선행연구와 상반된 결과를 도출할 수 있었다.

Table 6. Comparison of ROM between SEMO group and SEMC group

(n=22)

	Group	Post-Pre differences	Z	p	
		Mean±SD			
Rotation	Rt.	SEMO (n=10)	-8.80±10.77	-2.90	0.00
		SEMC (n=12)	9.66±12.41		
	Lt.	SEMO (n=10)	2.20±10.54	-1.06	0.28
		SEMC (n=12)	5.91±3.91		
Flexion	SEMO (n=10)	8.00±15.59	-1.05	0.29	
	SEMC (n=12)	4.33±14.24			
Extension	SEMO (n=10)	-9.00±3.71	-3.05	0.00	
	SEMC (n=12)	2.50±9.19			

Mean±SD, ROM: range of motion, SEMO: sling exercise during mandibula open, SEMC: sling exercise during mandibula open, unit: °

선행연구에서 머리 펌 동작이 아래턱의 벌림의 작용을 쉽게 하는 근육의 길이와 자세를 유발한다고 보고하였다(Koolstra & vanEijden, 2004). 다시 말해, 아래턱 벌림의 작용은 머리의 펌과 목뼈의 굽힘이 증가하는 전방머리자세를 유발하게 하고(Sahrman, 2011), 이는 목의 심부근육을 수축하게 하는 머리-목 굽힘 동작에 반대되는 작용으로 머리와 목의 앞쪽 전위를 발생시켜 심부근육 보다 표면근육을 활성화시키게 된다.

한편 Neumann (2010)은 머리와 목의 섬세한 운동 조절을 통해 물체의 이동시 시각적 추적 역할을 하게 되는데, 목뼈의 전방전위 자세는 뒤통수밀근의 단축을 유발하여 근육의 불균형과 근력 약화를 유발하고 고유수용성 감각을 떨어뜨린다고 하였다.

본 연구의 결과에서 그룹 내 증재에 대한 머리 재위치 조절능력(HRA) 변화가 아래턱 벌림을 동반한 슬링 목안정화운동(SEMO) 그룹은 목뼈의 왼쪽 돌림과 신전 동작 이후 유의하게 증가하여 고유수용성 감각의 감소하는 결과를 보였으며 아래턱 닫음을 동반한 슬링 목안정화운동(SEMC) 그룹은 평균값이 감소함으로써 고유수용성 감각이 향상하는 긍정적인 결과를 보였다. 또한 두 그룹 간 증재에 대한 효과를 비교한 결과에서도 아래턱 벌림을 동반한 슬링 목안정화운동(SEMO) 그룹은 아래턱 닫음을 동반한 슬링 목안정화운동(SEMC) 그룹과 유의한 차이를 보이며 목뼈의 고유수용성 감각이 감소하는 결과를 보였다.

이러한 결과는 머리-목 굽힘 슬링운동 시 아래턱의 벌림이 머리 펌과 목뼈의 굽힘을 유도하고 뒤통수밀근의 단축이 일어나 근육의 불균형이 나타났으며, 목뼈 주변의 조직에서 입력된 잘못된 위치감각에 의해 머리 재위치 능력의 저하를 초래한 것으로 생각된다.

Sahrman (2011)은 목빗근과 같은 목뼈의 외재근육이 우세하게 수축하면 목뼈의 돌림 시 섬세한 축돌림(axial rotation)을 방해하여 돌림동작과 더불어 굽힘이나 펌, 어깨 올림(elevation)등의 대상작용이 발생하게 하고, 목뼈의 구조에 압박력을 추가 할 수 있다고 하였고, 목빗근의 증가가 목의 여러 가지 문제를 유발 한다

고 하였다.

본 연구의 결과에서 그룹 내 증재에 대한 관절가동범위 변화가 아래턱 벌림을 동반한 슬링 목안정화운동(SEMO) 그룹은 목뼈의 오른쪽 돌림과 신전이 유의하게 감소하고, 왼쪽 돌림과 굽힘의 평균값이 감소하는 결과를 보였다. 반면에 아래턱 닫음을 동반한 슬링 목안정화운동(SEMC) 그룹은 양쪽 돌림의 유의한 증가를 보이고 굽힘과 신전의 평균값이 증가하였다. 이러한 결과는 아래턱 벌림이 표면근육의 활성을 유발하여 관절가동범위의 제한을 유발한다는 주장을 뒷받침하는 결과로 머리-목 굽힘 슬링운동 시 아래턱뼈의 닫음이 관절가동범위 증가에 효과적임을 확인할 수 있다. 또한 아래턱 벌림을 동반한 그룹의 목뼈 굽힘이 아래턱 닫음을 동반한 그룹보다 증가하는 결과를 통해 아래턱 벌림을 동반한 안정화 운동이 목뼈의 전방전위를 증가시킬 수 있음을 보여주는 결과로 여겨진다.

한편, 본 연구의 결과에서 아래턱 벌림을 동반한 슬링 목안정화운동(SEMO) 그룹의 오른쪽 돌림은 증재 후 관절가동범위의 감소를 보였지만 왼쪽 돌림은 관절가동범위가 증가하는 상반된 결과를 보였다. 이러한 결과는 아래턱 벌림을 계속적으로 유지한 상태로 목의 안정화 운동을 실시할 시 대상자의 우세측 근육의 과활성을 유도하여 목뼈운동의 비대칭성을 증가시켰음을 나타내고 있으며 아래턱 벌림을 동반한 목안정화운동의 임상적 위험성을 제시해주는 결과라고 생각된다. 또한 턱관절 주변의 근육의 과활동과 비대칭성이 향후 턱관절 원반의 속장해를 유발하여 통증과 움직임 감소할 있으므로 아래턱의 닫음을 동반한 증재가 반드시 고려되어야 한다.

이와 같은 결과를 종합해 볼 때 슬링을 이용한 목안정화운동 시 아래턱 닫음을 동반하여 증재를 적용하는 것이 목의 안정화와 고유수용성 감각 및 관절가동범위 증가에 효과적인 방법이 될 것이라 사료된다.

본 연구의 제한점은 목통증이 있는 대상으로 6주 이상의 장기간의 효과를 검증하지 못하였고, 심부근육의 변화를 확인하지 못하였다는 것이다. 따라서 추후

연구에서는 보다 과학적 장비를 이용하여 목의 심부 근육과 표면근육의 변화에 대한 연구가 필요할 것으로 여겨진다.

## V. 결론

본 연구에서는 슬링을 이용한 목의 안정화 운동 시 아래턱의 위치에 따라 목뼈의 고유수용성 감각과 관절가동범위에 미치는 영향에 대해 확인하였다. 그 결과 목의 안정화를 위한 슬링운동 시 아래턱을 닫음을 동반하여 실시하는 것이 목의 고유수용성 감각과 관절가동범위의 증가를 유도할 수 있으며, 목의 표면근육이 억제되는 효과를 기대할 수 있다.

## References

- Bovim G, Schrader H, Sand T. Neck pain in the general population. *Spine*. 1994;19(2):1307-1309.
- Boyd-Clark LC, Briggs CA, Galea MP. Muscle spindle distribution, morphology, and density in longus colli and multifidus muscles of the cervical spine. *Spine*. 2002;27(7):694-701.
- Cote P, Cassidy JD, Carrol L. The saskatchewan health and back pain survey. the prevalence of neck pain and related disability in saskatchewan adults. *Spine*. 1998;23(15):1689-1698.
- Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, et al. Neck pain: clinicalpractice guidelines linked to the international classification of functioning disability, andhealthfrom theorthopaedic section of the american physical therapy association. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2008;38(9):1-34.
- Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(19):2108-2114.
- Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, et al. Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: a systematic review. *The Australian Journal of Physiotherapy*. 2006;52(2):79-88.
- Gordon SJ, Trott P, Grimmer KA. Waking cervical pain and stiffness, headache, scapular or arm pain: gender and age effects. *The Australian Journal of Physiotherapy*. 2002;48(1):9-15.
- Hoving JL, Koes BW, de Vet HC, et al. Manual therapy, physical therapy, or continued care by a general practitioner for patients with neck pain. a randomized, controlled trial. *Annals of Internal Medicine*. 2002;136(10):713-722.
- Jull G, O'Leary S, Falla D. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2008;31:525-533.
- Jun IS. The effects of cranio-cervical flexion exercise accompanied by mandibular opening on the thickness of deep cervical flexors and static stability in neck pain patients. Daegu University. Dissertation of Doctorate Degree. 2014.
- Jun I, Lee J, Kim H, et al. The effects of mouth opening on changes in the thickness of deep cervical flexors in normal adults. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(1):239-241.
- Koolstra JH, van Eijden TM. Functional significance of the coupling between head and jaw movements. *Journal of Biomechanics*. 2004;37(9):1387-1392.
- Murphy DR. Conservative management of cervical spine syndromes. New York. McGraw-Hill Medical. 2000.
- Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundation for rehabilitation, 2nd ed. London. Mosby. 2010.
- Rix GD, Bagust J. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in



- patients with chronic, nontraumatic cervical spine pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001;82(7):911-919.
- Sahmann SA. Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines. New York. Mosby. 2011.
- Wang WT, Olson SL, Campbell AH, et al. Effectiveness of physical therapy for patients with neck pain: an individualized approach using a clinical decision-making algorithm. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003; 82(3):203-218.
- Yun KH. Effect of craniocervical flexion exercise using sling on recruitment of deep cervical flexor. Daegu University. Dissertation of Master's Degree. 2013.