

■한동욱<sup>1\*</sup>

■<sup>1</sup>신라대학교 물리치료과

## The Effects of Passive Stretching Exercise for Sternohyoid Muscle on Pulmonary Functions

Dong-Wook Han PT, PhD<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, Silla University

**Purpose:** This study aimed to investigate the effects of passive stretching exercise for the sternohyoid muscle, widely known as the accessory respiratory muscle, on pulmonary function. **Methods:** A total of 24 female university students without neurological, musculoskeletal, or cardiopulmonary dysfunction were included in this study. The subjects were randomly assigned to experimental (n=14) and control groups (n=10). Pulmonary function was assessed before and after passive stretching exercises using a spirometer (Pony FX, COSMED Inc., Rome, Italy). The experimental group performed 10 sets of three repetitions of passive stretching exercises for the sternohyoid muscle. The control group did not perform any exercise. **Results:** No significant changes in forced vital capacity and forced expiratory volume in one second were observed in both groups. However, a significant improvement in tidal volume, inspiratory capacity, and vital capacity (VC) was observed in the experimental group after passive stretching exercises, whereas no change was observed in the control group. Additionally, a significant improvement in maximal voluntary ventilation (MVV) was observed in the experimental group, whereas no change was observed in the control group. The changes in VC and MVV were higher in the experimental group than in the control group. **Conclusion:** Passive stretching exercises for the sternohyoid muscle can improve pulmonary function. In particular, they are effective in improving VC and MVV.

**Key words:** Pulmonary Functions, Passive Stretching Exercise, Sternohyoid Muscle

**Received:** March 21, 2023 / **Revised:** April 11, 2023 / **Accepted:** April 17, 2023

## I. 서론

복장목뿔근은 목뿔아래근육에 속하며, 후두의 방패연골과 목뿔뼈의 움직임에 관여하는 근육이다(Nayak & Shetty, 2021). 복장목뿔근은 얇고 좁은 근육으로 목 양쪽에 있으며, 빗장뼈의 안쪽 가장자리, 복장빗장인대와 복장뼈자루의 뒷면에서 시작하여 목뿔뼈에 정지해 있기 때문에 이 근육이 수축하면 목뿔뼈를 밑으로 내리게 된다(Nguyen & Duong, 2022).

보통 말하기 위해 턱을 벌리는 동안, 음식물을 씹는 동작, 음식덩이를 삼키는 동작과 그 이후의 동작에서 목뿔뼈가 밑으로 내려오는 움직임이 포함되어 있기 때문에 목뿔뼈를 아래로 내리는 목뿔아래근육들 가운데 하나인 복장목뿔근은 말하고, 삼키고, 씹는 활동에 관여한다(김희두, 2010; Nayak & Shetty, 2021; Nguyen & Duong, 2022).

일반적으로 음식덩이가 인두로 들어갈 때, 음식물이 코로 가는 것을 막기 위해 물렁입천장이 위로 올라가 코안 입구를 닫는다. 그리고 후두와 목뿔뼈가 위쪽과 앞쪽으로 이동하는데, 이 움직임은 후두덮개가 후두를 덮어 음식덩이가 후두를 통해 폐로 들어가는 것을 막는 보호 작용을 함과 동시에 식도 문을 열어 음식덩이가 안전하게 입에서 인두를 통해 식도로 이동하도록 한다. 이후 목뿔뼈가 아래로 내려오면서 후두가 열려 공기가 폐로 들어가고 다음 음식덩이를 삼키는 동작을 준비하게 된다(Kendall 등, 2004). 이렇듯 목뿔뼈의 움직임은 주로 음식물의 섭취와 관련된 동작에 관여하기 때문에 목뿔뼈에 대한 연구는 대부분 삼킴과 씹기와 관련된 것들이다(정동희와 이기수, 1998; 송윤주 등, 1999; Perlman 등, 1994; Perlman 등, 1995; Kellen 등, 2009).

하지만 음식을 삼킨 다음에 목뿔뼈가 아래로 내려오면서 공기

교신저자: 한동욱

주소: 46958 부산광역시 사상구 백양대로 700번길 140(괘법동), TEL: 051-999-5464, E-mail: dwhan@silla.ac.kr

가 폐로 들어가는 들숨이 발생한다(Kendall 등, 2004)는 점은 목뿔뼈의 움직임이 호흡에도 관여할 수 있다는 것을 알려주는 것이다. 이와 일치하게 Eldridge(1975)은 목뿔뼈에는 많은 근육과 인대 등이 부착되어 있기 때문에 목뿔뼈의 움직임이 삼킴뿐만 아니라 호흡에도 깊이 관여한다는 점을 확인하였다. Behlfelt 등(1990)도 목뿔뼈의 뒷부분에는 연부조직으로 이루어진 인두기도가 존재하므로 목뿔뼈의 위치가 기도저항에 영향을 미치며, 기도폐쇄와도 관련이 있다고 보고하면서 장기간의 코안 기도 저항이 증가한 경우 목뿔뼈가 앞쪽아래로 이동한다는 점을 확인하였다. 이에 따라 목뿔뼈를 움직이는 목뿔뼈 주위 근육들 역시 폐 기능에 관여한다고 할 수 있다. 특히 복장목뿔근은 목뿔아래근육들 가운데 가장 부피가 크고 빗장뼈와 복장뼈에서 시작하여 목뿔뼈 가운데에 부착되어 있어, 수축 할 때 목뿔뼈와 후두를 가장 효과적으로 아래쪽으로 잡아당기기(Hong, 1997; Nayak & Shetty, 2021; Nguyen & Duong, 2022) 때문에 호흡에 깊이 관여한다고 할 수 있다. 이 점은 Sherrey 등(1986)이 복장목뿔근이 들숨에 관여한다는 것을 확인하므로 증명되었다.

반면 기존의 연구들이 목뿔뼈의 움직임 변화가 폐 기능에 영향을 미칠 수 있음을 알려주고, 복장목뿔근이 목뿔뼈를 밑으로 당겨 들숨 기능을 증진시킬 수 있음에도 불구하고 복장목뿔근에 대한 신장운동이 폐 기능에 미치는 영향을 알아보는 연구는 매우 부족한 편이다. 현재 진행되고 있는 호흡근육과 연관된 연구들은 일반적으로 이미 호흡보조근육들이라고 알려진 근육들에 대한 신장운동이 폐 기능에 미치는 영향을 알아보는 것들이다(한동욱, 2021; 한동욱, 2022). 이러한 연구들에 더해 잘 알려져 있지 않지만 후두의 움직임에 영향을 주는 복장목뿔근에 대한 신장운동이 폐 기능에 미치는 영향을 알아보는 연구는 폐 기능 증진을 위한 운동프로그램을 개발하는데 유용한 정보를 제공할 수 있을 것으로 사료된다. 따라서 본 연구는 복장목뿔근에 대한 수동신장운동이 폐 기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상

본 연구의 연구대상자는 부산시의 S대학교에 재학 중인 대학생으로 본 연구의 목적과 방법에 대해 충분한 설명을 들은 후 Helsinki 선언의 윤리규정에 따라 작성된 참여 동의서에 자발적으로 서면 동의한 24명의 여자대학생이었다. 본 연구에 참여한 대상자들은 모두 비흡연자들이었으며, 실험에 영향을 줄 수 있는 신경계, 근골격계, 심호흡계에 대한 과거병력이 없었다. 그리고 본 연구대상자들은 연구 참여기간 2주일 전부터 어떠한 운동에도 참여하지 않겠다고 동의하였다. 이후 연구대상자들을 무작위로

표 1. 실험군과 대조군의 일반적인 특성

(단위)

변수	실험군(n=14)	대조군(n=10)	t
연령(세)	21.57±0.65 <sup>a</sup>	21.50±0.71	0.257
신장(cm)	160.43±5.53	161.50±4.48	-0.505
체중(kg)	58.86±13.14	53.50±6.82	1.176

<sup>a</sup>평균±표준편차

실험군 14명과 대조군 10명으로 나누었다. 연구대상자의 일반적인 특성은 <표 1>과 같았다.

### 2. 측정 도구 및 방법

#### 1) 측정 도구

폐 기능은 디지털폐 기능측정기(Pony FX, COSMED inc, Italy)를 사용하여 측정하였다. 측정항목은 최대노력성폐활량(maximal effort vital capacity; MEVC), 안정시폐활량(slow vital capacity; SVC), 최대노력환기량(maximal voluntary ventilation; MVV)이었다. 세부항목으로 최대노력성폐활량(MEVC)은 노력성폐활량(forced vital capacity: FVC)과 1초간노력성날숨량(forced expiratory volume in one second; FEV<sub>1</sub>)이었다. 안정시폐활량(SVC)은 1회호흡량(tidal volume: TV), 들숨예비용적(inspiratory reserve volume: IRV), 들숨량(inspiratory capacity), 날숨예비용적(expiratory reserve volume: ERV), 폐활량(vital capacity: VC)이었다.

#### 2) 측정 방법

폐 기능은 운동 전과 운동 후에 각각 3회씩 측정하였으며, 측정 자세는 한동욱(2022)의 연구를 참고하였다. 측정은 연구대상자가 다리를 어깨 너비로 벌리고 허리와 어깨를 곧게 펴서 의자에 똑바로 앉은 자세에서 실시하였다. 측정 전에 코 집게로 피험자의 코를 막은 다음, 한 손은 디지털폐 기능측정기를 잡도록 하고, 마우스를 물 때 공기가 세어 나오지 않도록 입술을 최대한 마우스에 밀착하도록 하였다. 측정은 안정시폐활량(SVC), 최대노력성폐활량(MEVC), 최대노력환기량(MVV) 순으로 측정하였다. 안정시폐활량(SVC) 측정은 3~4회 정도 평상시 호흡을 하다가 지시사항에 따라 천천히 최대한 깊게 들숨 한 다음 폐 용적 곡선이 고원부를 이루면 천천히 최대한 날숨을 한 후 2-3회 평상시 호흡을 하도록 하여 측정하였다. 최대노력성폐활량(MEVC)은 안정시폐활량 측정과 동일한 기본자세에서 검사자가 평상시 호흡을 2-3회 하도록 지시한 후 날숨이 끝나면 최대한 깊고 빠르게 들숨 한 다음 최대한 빠르게 날숨 하도록 지시하였으며, 중단 없이 날숨을 6초 이상이 지속하도록 하였다. 최대노력환기량(MVV)은 기본자세에서 피검자가 가능한 크고 깊고 빠르게 측정 장비에서 요구하는 시간 동안 들숨과 날숨을 반복하도록 하였다. 동일한

측정을 3회씩 실시 한 후 평균값을 구하였다. 그 후 수동신장운동이 끝난 뒤, 동일한 방법으로 재측정을 실시하였다.

### 3. 운동 방법

복장목뿔근에 대한 수동신장 방법에 대한 연구가 부족하여 Horst(2011)가 사용한 견갑설골근 수동신장 방법을 수정하여 사용하였으며, 그 방법은 다음과 같았다. 먼저 연구대상자를 침대 위에 바로 눕도록 하였으며, 이때 침대 바깥으로 목 전체가 나오도록 하였다. 실험자는 무릎으로 피험자의 머리를 받치고, 한 손으로는 피험자의 목뿔뼈를 고정하고 다른 한 손으로는 복장뼈를 고정하였다. 이어서 피험자에게 4초 동안 천천히 들숨한 후, 6초 동안 천천히 날숨 하도록 하였다. 이때 실험자는 목뿔뼈를 계속 고정시킨 채로 들숨 할 때는 복장뼈가 올라가지 않도록 고정시켜 주고 날숨 할 때는 복장뼈를 아래로 밀어 복장목뿔근이 신장될 수 있도록 하였다(그림 1). 이때 수동신장운동은 통증이나 불편감이 생기지 않는 지점까지 실시하였다. 3회를 한 세트로 하여 총 10세트의 수동신장운동을 실시하였으며, 세트와 세트 사이에 30초의 휴식 시간을 주었다.

### 4. 자료 분석

본 연구는 복장목뿔근에 대한 수동신장운동이 폐 기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 먼저 정규성을 확인하기 위하여 Shapiro-Wilk 검정을 실시하였고, 그 결과 정규성이 만족되어 모수통계를 분석에 이용하였다. 먼저 실험군과 대조군 간에 동질성 검사를 위하여 독립표본 t-검정(Independent t-test)을 실시하였다. 이어서 실험군의 수동신장운동 전과 후에 발생한 폐 기능 변화를 확인하기 위하여 대응비교 t-검정(Paired t-test)을 실시하였다. 반면 대조군은 1차 측정 후 중재를 주지 않고 10분 뒤에 2차 측정을 하여 폐 기능에 변화가 있었는지 대응비교 t-검정



그림 1. 복장목뿔근 수동신장 운동

(Paired t-test)을 실시하였다. 또한 두 군 간의 수동신장운동 전과 후의 변화량에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 공분산분석(ANCOVA)을 실시하였다. 본 연구에 사용된 통계프로그램은 SPSSWIN(ver 27.0)이었고 유의수준  $\alpha=.05$ 이었다.

## III. 연구 결과

### 1. 두 군 간의 수동신장운동 전 폐 기능의 차이

실험군과 대조군의 수동신장운동 전 폐 기능의 차이를 알아본 결과는 <표 2>와 같았다.

최대노력성폐활량에서 노력성폐활량은 실험군이 3.08ℓ, 대조군이 3.09ℓ이었고, 1초간노력성날숨량은 실험군이 2.70ℓ, 대조군이 2.74ℓ로서 두 군 간에 유의미한 차이는 없었다.

안정시폐활량의 항목에서 1회호흡량은 실험군이 0.49ℓ, 대조군이 0.61ℓ이었고, 들숨예비용적은 실험군이 1.42ℓ, 대조군이 1.21ℓ이었으며, 들숨량은 실험군이 1.91ℓ, 대조군이 1.82ℓ이었다. 날숨예비용적은 실험군은 1.18ℓ, 대조군이 1.15ℓ이었고, 폐활량은 실험군이 3.07ℓ, 대조군이 3.01ℓ이었다. 안정시폐활량 역시 모든 항목에서 두 군 간에 통계적인 차이는 없었다.

최대노력환기량은 실험군이 92.41ℓ, 대조군이 100.60ℓ이었으며, 두 군 간에 통계적인 차이는 없었다.

### 2. 실험군의 수동신장운동 후 폐 기능 변화

실험군에서 수동신장운동 후 폐 기능의 측정 결과는 <표 3>과 같았다.

최대노력성폐활량 가운데 노력성폐활량은 운동 전 3.08ℓ에서 운동 후 3.17ℓ로 증가하였지만 통계적인 차이는 없었다. 1초간노력성날숨량은 운동 전 2.70ℓ에서 운동 후 2.81ℓ로 증가하였지만 역시 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

안정시폐활량을 보면 1회호흡량은 0.49ℓ에서 0.63ℓ로

표 2. 실험군과 대조군의 수동신장운동 전 폐 기능 차이 (단위: ℓ)

변수	실험군(n=14)	대조군(n=10)	t
노력성폐활량	3.08±0.36	3.09±0.55	-0.017
1초간노력성날숨량	2.70±0.26	2.74±0.47	-0.280
1회호흡량	0.49±0.17	0.61±0.28	-1.232
들숨예비용적	1.42±0.37	1.21±0.39	1.316
들숨량	1.91±0.37	1.82±0.41	0.578
날숨예비용적	1.18±0.36	1.15±0.28	0.215
폐활량	3.07±0.35	3.01±0.53	0.309
최대노력환기량	92.41±13.04	100.60±18.31	-1.284

평균±표준편차

표 3. 실험군의 수동신장운동 후 폐 기능 변화 (단위: ℓ)

변수	운동 전	운동 후	t
노력성폐활량	3.08±0.36	3.17±0.39	-1.503
1초간노력성날숨량	2.70±0.26	2.81±0.31	-2.014
1회호흡량	0.49±0.17	0.63±0.27	-3.626**
들숨예비용적	1.42±0.37	1.48±0.37	-1.457
들숨량	1.91±0.37	2.11±0.38	-4.508**
날숨예비용적	1.18±0.36	1.06±0.28	2.295*
폐활량	3.07±0.35	3.17±0.34	-2.801*
최대노력환기량	92.41±13.04	103.31±16.67	-4.746**

평균±표준편차

\*p&lt;0.05, \*\*p&lt;0.01

(p<0.05), 들숨량은 1.91ℓ에서 2.11ℓ로(p<0.05), 폐활량은 3.07ℓ에서 3.17ℓ로(p<0.05) 증가하였으며 통계적으로도 유의미한 차이가 있었다. 반면 날숨예비용적은 1.18ℓ에서 1.06ℓ로 유의미한 감소가 있었고(p<0.05), 들숨예비용적은 1.42ℓ에서 1.48ℓ증가하였지만 통계적인 차이는 없었다.

최대노력환기량은 92.41ℓ에서 103.31ℓ로 증가하였으며(p<0.05), 통계적으로도 유의미한 차이가 있었다.

### 3. 대조군의 1차 측정과 2차 측정의 폐 기능변화

대조군에서 1차 측정과 2차 측정의 폐 기능 차이는 <표 4>와 같았다.

최대노력성폐활량 가운데 노력성폐활량은 1차 측정 시 3.09ℓ에서 2차 측정 시 3.04ℓ로 감소하였지만 통계적인 차이는 없었다. 1초간노력성날숨량은 1차 측정 시 2.74ℓ에서 2차 측정 시 2.68ℓ 감소하였지만 역시 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

안정시폐활량을 보면 1회호흡량은 0.61ℓ에서 0.64ℓ로, 들숨예비용적은 1.21ℓ에서 1.22ℓ로, 들숨량은 1.82ℓ에서 1.88ℓ로 증가하였지만 통계적인 차이는 없었다. 반면 날숨예비용적은 1.15ℓ에

표 4. 대조군의 1차 측정과 2차 측정의 폐 기능 변화 (단위: ℓ)

변수	운동 전	운동 후	t
노력성폐활량	3.09±0.55	3.04±0.60	1.235
1초간노력성날숨량	2.74±0.47	2.68±0.54	0.689
1회호흡량	0.61±0.28	0.64±0.33	-1.348
들숨예비용적	1.21±0.39	1.22±0.43	-0.400
들숨량	1.82±0.41	1.88±0.48	-2.057
날숨예비용적	1.15±0.28	1.13±0.26	0.428
폐활량	3.01±0.53	2.99±0.55	0.357
최대노력환기량	100.60±18.31	100.29±16.78	0.170

평균±표준편차

\*p&lt;0.05, \*\*p&lt;0.01

서 1.13ℓ로, 폐활량은 3.01ℓ에서 2.99ℓ로 감소하였지만 역시 통계적인 유의성은 없었다.

최대노력환기량은 100.60ℓ에서 100.29ℓ로 감소하였지만 역시 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

### 4. 실험군과 대조군의 수동신장운동 후 폐기능의 변화량 차이

실험군과 대조군의 수동신장운동 후 폐 기능의 변화량을 비교한 결과는 <표 5>와 같았다.

최대노력성폐활량에서 노력성폐활량, 1초간노력성날숨량 모두 실험군은 증가한 반면 대조군은 감소하였지만 두 군 간에 통계적인 차이는 없었다.

안정시폐활량의 항목을 보면 1회호흡량, 들숨예비용적, 들숨량, 날숨예비용적 모두 두 군 간에 통계적으로 유의미한 차이는

표 5. 실험군과 대조군의 수동신장운동 후 폐 기능의 변화량 차이 (단위: ℓ)

변수	실험군(n=14)	대조군(n=10)	t
노력성폐활량			
실험군	3.08±0.36	3.17±0.39	1.231
대조군	3.09±0.55	3.04±0.60	
1초간노력성날숨량			
실험군	2.70±0.26	2.81±0.31	1.340
대조군	2.74±0.47	2.68±0.54	
1회호흡량			
실험군	0.49±0.17	0.63±0.27	4.265
대조군	0.61±0.28	0.64±0.33	
들숨예비용적			
실험군	1.42±0.37	1.48±0.37	0.001
대조군	1.21±0.39	1.22±0.43	
들숨량			
실험군	1.91±0.37	2.11±0.38	0.636
대조군	1.82±0.41	1.88±0.48	
날숨예비용적			
실험군	1.18±0.36	1.06±0.28	0.167
대조군	1.15±0.28	1.13±0.26	
폐활량			
실험군	3.07±0.35	3.17±0.34	5.276*
대조군	3.01±0.53	2.99±0.55	
최대노력호흡			
실험군	92.41±13.04	103.31±16.67	10.703**
대조군	100.60±18.31	100.29±16.78	

평균±표준편차

\*p&lt;0.05, \*\*p&lt;0.01

없었다. 반면 폐활량은 실험군은 증가하고, 대조군은 감소하였으며, 통계적으로도 유의미한 차이가 있었다( $p<.05$ ).

최대노력환기량은 실험군은 증가한 반면 대조군은 감소하였으며, 통계적으로도 유의미한 차이가 있었다( $p<.05$ ).

#### IV. 논 의

복장목뿔근은 목뿔아래근육들 가운데 가장 부피가 크며 빗장뼈와 복장뼈에서 시작하여 목뿔뼈 가운데에 부착되어 있어, 수축할 때 목뿔뼈와 후두를 가장 효과적으로 아래쪽으로 잡아당기게 된다(Hong, 1997; Nayak & Shetty, 2021; Nguyen & Duong, 2022). 이때 후두기관당김 효과와 동시에 후두를 앞 방향으로 굽게 하는 후두기관 휨 효과가 나타나 들숨이 원활하게 된다(Hong, 1997). 또한 음식물을 삼킬 때 흡인이 생기지 않도록 후두덮개로 후두를 막아 들숨이 발생하지 않을 때 복장목뿔근은 후두를 아래로 당겨 후두덮개를 열어 들숨이 발생하도록 하기(Vandaele 등, 1995; Cook 등, 1989; Ishida 등, 2002) 때문에 복장목뿔근의 기능은 들숨에 중요하다고 할 수 있다. 이와 일치하게 문승영(2010)은 후두기관이 하강함으로써 기관내의 공기가 많아져 기관이 확장하는 현상을 관찰하였다. 우중윤(1994)도 위쪽기도저항이 증가하거나 기도가 완전히 폐쇄되면 저항 변화 후 바로 다음의 호흡주기에서 복장목뿔근에서 근활동이 증가되었으며, 기도저항이 증가될수록 그 활동성이 증가하였다고 보고하였다. 본 연구 결과 역시 유사한 결과를 보였는데, 안정시폐활량에서 1회호흡량, 들숨량, 폐활량이 복장목뿔근의 수동신장운동 후에 통계적으로 유의미하게 증가하였다. 이러한 결과는 복장목뿔근에 대한 수동신장운동이 복장목뿔근의 근기능을 향상시켜 후두기관의 기도저항을 낮춘 결과라고 판단할 수 있다.

반면 본 연구결과에서 최대노력성폐활량의 항목인 노력성폐활량과 1초간노력성폐활량은 통계적으로 의미있는 변화가 없었다. 이러한 결과는 최대노력성폐활량이 순간적으로 최대 들숨과 날숨을 요구하기 때문이라고 판단할 수 있다. 일반적으로 사람의 인두기도는 좁고 연조직으로 이루어지므로 들숨시 발생하는 음압은 기도의 직경을 더욱 좁히는 방향으로 작용하게 되며, 들숨이 강할수록 기도가 좁아진다(Basmajian, 1978). 따라서 들숨량이 많아질수록 인두기도의 확장이 필요하기 때문에 목뿔뼈 주변 근육들의 협력 작용이 발생한다. 먼저 목뿔위근육인 턱끝혀근과 턱끝목뿔근이 수축하여 목뿔뼈를 앞쪽으로 잡아당기는 반면 동시에 목뿔아래근들은 목뿔뼈를 아래쪽으로 잡아당긴다. 이로 인해 목뿔뼈는 최종적으로 이 두 방향의 힘을 합한 벡터 방향으로 움직이기 때문에 앞쪽아래방향으로 이동하게 된다(Roberts 등, 1984). 이때 목뿔뼈에 붙어있는 후두와 인두 역시 앞쪽으로 이동하면서 직경이 넓어져 공기가 폐 속으로 원활하게 흘러들어갈

수 있게 된다(Behlfelt 등, 1990). Orem 등(1979)은 목뿔위근들과 목뿔아래근들이 동시에 수축할 때 내시경이나 X-ray로 관찰하면 인두기도가 확장된다는 것을 확인하였다. 반면 Roberts 등(1984)은 복장목뿔근을 포함한 목뿔뼈 주변의 근육들이 들숨 동안 주기적으로 작용하여 들숨동안 발생하는 음압에 의한 위쪽기도의 폐쇄를 방지하기 때문에 목뿔뼈 주변 근육의 근활동이 감소하게 되면 입인두와 후두인두의 직경이 좁아져 기도 저항이 증가한다고 하였다. 이와 같은 관점에서 최대노력성폐활량은 목뿔위근들과 목뿔아래근들의 협력에 의해 결정된다고 할 수 있다. 따라서 본 연구 결과 최대노력성폐활량의 변화가 통계적인 유의성이 없었던 것은 본 연구대상자들이 여자대학생들로서 목뿔뼈주변 근육들에 기능 이상이 없었기 때문에 복장목뿔근에 대한 수동신장 전과 후에 이 협력 작용이 원활하게 일어나 최대노력성폐활량에 차이가 크지 않았던 것이라고 사료된다. 즉 본 연구에서 복장목뿔근에 대한 수동신장운동으로 단일 근육의 기능이 증진되었다하더라도 최대노력성폐활량은 목뿔뼈 주변 근육들의 협력이 요구되는 기능이기 때문에 단일 근육의 근기능 증진 효과가 미치는 영향이 상대적으로 낮았을 가능성이 크다고 할 수 있다.

반면 최대노력환기량은 복장목뿔근에 대한 수동신장운동 후에 유의미하게 증가하였다. 최대노력환기량을 검사하는 목적이 호흡근육의 근지구력을 알아보는 것으로서 호흡근육의 지속적인 수축과 이완을 요구한다. 따라서 최대노력환기량을 하는 동안 목뿔뼈 주변 근육들 역시 지속적인 수축과 이완 활동이 발생하는데, 시간이 지남에 따라 근피로가 발생하여 근활동이 감소할 수 있다. 이러한 관점에서 비록 복장목뿔근 단일 근육의 기능증진이라 할 지라도 근피로에 대한 저항성이 증가하여 들숨기능이 보다 더 오래 지속될 수 있기 때문에 환기량이 증가된 것이라고 판단할 수 있다. 이러한 결과는 복장목뿔근의 근 기능 향상이 지속적으로 많은 환기량을 요구하는 상황에서 들숨량을 늘리는데 도움이 될 수 있다는 것을 알려주는 것이다.

다만 본 연구는 정상 여자대학생들을 대상으로 하였기 때문에 모든 사람으로 확대해석하기에는 한계가 있다. 따라서 차후 다양한 연령층과 성별을 대상으로 한 연구가 추가로 진행되어야 할 것으로 사료된다. 또한 실제 목뿔뼈 주변 근육에 기능 이상이 있는 환자들을 대상으로도 복장목뿔근의 기능 증진 운동이 폐 기능 증진에 효과가 있는지를 알아보는 연구들이 추가로 진행되어야 할 것으로 사료된다.

#### V. 결 론

부산지역의 S 대학교에 재학 중인 여자대학생 24명을 대상으로 복장목뿔근에 대한 수동신장운동이 폐 기능에 미치는 영향을 알아본 결과, 실험군에서 1회호흡량, 들숨량, 폐활량이 통계적

로 유의미하게 증가하였다. 또한 최대노력환기량 역시 통계적으로 유의미하게 증가하였다. 또한 실험군과 대조군의 변화량 차이를 보면 폐활량과 최대노력환기량에서 실험군은 증가한 반면 대조군은 감소하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 복장목뿔근에 대한 수동신장운동이 폐 기능 특히 안정시폐활량과 최대노력환기량의 기능에 긍정적인 효과가 있다는 것을 알려주는 것이다. 따라서 폐 기능을 향상시키는 운동 프로그램에 복장목뿔근에 대한 수동신장운동이 포함되어야 할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- 김희두. Shaker운동시 목근육의 근피로 해석에 관한 연구. 서울 시립대학교 대학원, 석사학위논문, 2010.
- 문승영. 경부근의 역동적 운동이 성대에 미치는 영향. 전북대학교 대학원, 박사학위논문, 2010.
- 송윤주, 김현정, 남순현 등. I급.II급.III급 부정교합환아에서의 설골의 위치. 대한소아치과학회, 26(3);564-571, 1999.
- 우종윤. 기도저항 변화가 목뿔뼈근 활동성에 미치는 영향. 조선대학교대학원, 박사학위논문, 1994.
- 정동희, 이기수. 하악후방이동수술 후 기도, 혀 및 설골의 위치변화에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 28(4);487-498, 1998.
- 한동욱. 목뿔근에 대한 수동 스트레칭 운동이 폐 기능에 미치는 영향. 대한심장호흡물리치료학회지, 9(2);27-32, 2021.
- 한동욱. 큰가슴근에 대한 수동 신장이 폐 기능에 미치는 영향. 대한심장호흡물리치료학회지, 10(1);35-39, 2022.
- Basmajian JV. Mouth, pharynx and larynx muscle alive: their functions revealed by electromyography. William and Wilkins Co. Baltimore, 1978.
- Behlfelt K, Linder-Aronson S, Neander P. Posture of the head, the hyoid bone and the tongue in children with and without enlarged tonsils. Eur J of Orthod, 12(4);458-467, 1990.
- Cook IJ, Dodds WJ, Dantas RO, et al. Timing of videofluoroscopic, manometric events, and bolus transit during the oral and pharyngeal phases of swallowing. Dysphagia, 4(1);8-15, 1989.
- Eldridge FL. Relationship between respiratory nerve and muscle activity and muscle force output. J Appl Physiol, 39(4);567-574, 1975.
- Hong KH, Berke GS, Ye M, et al. The role of the strap muscles in phonation-in vivo canine laryngeal model. J Voice, 11(1);23-32, 1997.
- Horst R. N.A.P.-Therapieren in der Neuroorthopädie. Thieme, 2011.
- Ishida R, Palmer JB, Hiiemae KM. Hyoid motion during swallowing: Factors affecting forward and upward displacement. Dysphagia, 17(4);262-272, 2002.
- Kendall KA, Leonard RJ, McKenzie S. Airway protection: Evaluation with videofluoroscopy. Dysphagia, 19(2); 65-70, 2004.
- Kellen PM, Becker DL, Reinhardt JM, et al. Computer-assisted assessment of hyoid bone motion from videofluoroscopic swallow studies. Dysphagia, 25(4);298-306, 2009.
- Nayak SB, Shetty SD. Sternocleidohyoid muscle: an unreported variant of cleidohyoid muscle. Surg Radiol Anat, 43(8);1327-1330, 2021.
- Nguyen JD, Duong H. Anatomy, head and neck, sternohyoid muscle. In:StatPearls, Treasure Island(FL), 2022.
- Orem J, Lydic R, Norris P. Experimental control of the diaphragm and laryngeal abductor muscles by brain stem arousal systems. Restir Physiol, 38(2);203-221, 1979.
- Perlman AL, Booth BM, Grayhack JP. Videofluoroscopic predictors of aspiration in patients with oropharyngeal dysphagia. Dysphagia, 9(2);90-95, 1994.
- Perlman AL, Vandaele DJ, Otterbacher MS. Quantitative assessment of hyoid bone displacement from video images during swallowing. J Speech Hear Res, 38(3);579-585, 1995.
- Roberts JL, Reed WR, Thach BT. Pharyngeal airway stabilizing function of sternohyoid and sternothyroid muscles in the rabbit. J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol, 57(6);1790-1795, 1984.
- Sherrey H, Pollard MJ, Megirian D. Respiratory functions of the inferior pharyngeal constrictor and sternohyoid muscles during sleep. Exp Neurol, 92(1);267-277, 1986.
- Vandaele DJ, Perlman AL, Cassell MD. Intrinsic fibre architecture and attachments of the human epiglottis and their contribution to the mechanism of deglutition. J Anat, 186(Pt 1);1-15, 1995.