

전방머리자세와 깊은목굽힘근의 지구력과 최대근수축력 및 통증, 아래턱위치변화간의 상관관계

석 힘 · 이상열[†] · 김용훈²

해운대 자생한방병원, ¹경성대학교 물리치료학과, ²마산대학교 물리치료학과

The Correlations between a Forward Head Posture and the Endurance and Maximal Voluntary Contraction of the Deep Neck Flexor, Neck Pain, and the Changed Position of the Mandible

Him Seok, P.T., B.S. · Sang–Yeol Lee, P.T., Ph.D[†] · Young–Hoon Kim, P.T., Ph.D²

Haeundae Jaseng Oriental Hospital

¹*Department of Physical Therapy, Kyungsung University*

²*Department of Physical Therapy, Masan University*

Received: October 25, 2019 / Revised: November 17, 2019 / Accepted: November 21, 2019

© 2019 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: This study examined the correlations between a forward head posture and the endurance and maximal voluntary contraction of the deep neck flexor, neck pain, and the changed position of the mandible.

Methods: The subjects of this study were 50 male and female adults who work at a desk for at least four hours a day. The head–spine angle was photographed with a camera, and the endurance and maximal voluntary contraction of the deep neck flexor and the changed position of the mandible were measured using pressure biofeedback. The Neck Disability Index was used to measure neck pain. To examine the correlations between a forward head posture and the endurance and maximal voluntary contraction of the deep neck flexor as well as the changed position of the mandible, a Spearman’s correlation analysis was conducted. The statistical significance was set at 0.05.

Results: A forward head posture and the endurance of the deep neck flexor showed a statistically significant positive correlation, and a forward head posture and neck pain showed a statistically significant negative correlation. In addition, the endurance of the deep neck flexor and neck pain showed a statistically significant negative correlation.

Conclusion: The results of this study show that a forward head posture and the endurance of the deep neck flexor were correlated; in addition, a forward head posture and neck pain were correlated. Therefore, enhancing the endurance of the deep neck flexor can assist in correcting an imbalanced forward head posture, which can reduce neck pain.

[†]Corresponding Author : Sang-Yeol Lee (sjslh486@ks.ac.kr)

Key Words: Deep neck flexors endurance, Forward head posture, Neck pain

I. 서론

현대사회에서 가장 알려진 잘못된 자세습관인 전방머리자세(forward head posture)는 장시간 책상에서 앉아있는 사무직이나 학생에게서 흔히 발생하는 현대 사회의 목 질환이다(Beer et al., 2012). 정보화 시대에 접어든 오늘날에는 많은 시간을 컴퓨터를 사용하며 보내는 사무직이나 학생들은 머리를 척추 중심선보다 앞으로 내미는 정상적인 정렬에서 벗어난 자세인 전방머리자세를 취하게 된다(Cailliet, 1991). 전방머리자세(forward head posture, FHD)는 목뼈 주위의 관절 및 근육에 가해지는 부하를 증가시켜 만성적인 통증을 발생시키는 주요 요인으로 여겨지며, 목 및 어깨 통증을 호소하는 환자 중 60%가 전방머리자세를 하고 있다고 보고 되었다(Chiu et al., 2002; Szeto et al., 2002; Yip et al., 2008). 10명 중 8명은 과도한 반복 작업과 오랜 시간의 사무환경 및 잘못된 자세로의 습관적인 고정 등으로 목 통증을 겪는다고 보고하고 있다(Bovim et al., 1994; Cote et al., 1998).

전방머리자세는 바로 선 자세에서 시상면을 기준으로 귀의 이주(tragus)와 어깨봉우리 아래 각 (posterior angle of acromion) 사이의 수평거리가 5cm 이상이고, 아래쪽 목뼈는 굽힘(flexion)을 위쪽 목뼈는 과도한 폼(hyper extension)을 동반한 자세이다(Braun & Amundson, 1989; Hanten et al., 1991). 이러한 비정상적 구조적 자세는 목 주변의 근육의 불균형에 의해 발생되며(Chiu et al., 2005), 턱을 머리 앞으로 내밀게 되면서 뒤통수부와 고리 사이인 머리와 목연결부는 짧아지면서 깊은 목굽힘근인 목긴근과 머리긴근이 약화되는 악순환을 반복하게 된다(Hanten et al., 1991).

목의 통증을 경감시키고 목뼈의 자세조절과 안정성에 있어 표면에 있는 얇은 목굽힘근보다 깊은 층에 있는 목 굽힘근인 긴목근과 긴머리근의 역할이 크게 중요하다.(Boyd-Clark et al., 2002). 깊은 목굽힘근은

목뼈의 올바른 자세를 유지하기 위해서 머리, 등, 허리 사이에서 균형유지에 많은 역할을 하며 머리무게를 지지하기 위하여 공동으로 협력하여 큰 수축력보다 적은강도의 정적 근지구력으로 목뼈를 지지하고 안정성을 제공한다(Falla et al., 2004). 그 중 긴목근은 식도와 기도의 깊은 부위에 위치하여 척추의 앞면에 전체적으로 부착된 유일한 근육으로 목뼈의 앞굽이를 지지하고 목뼈가 정상정렬에 맞게 폼을 시키는 기능을 가지고 있으며(Mayoux-Benhamou et al., 1994) 위쪽 머리와 목의 연결부영역을 굽힘 및 안정화시켜주며 목뼈 영역의 수직 안정성을 제공하여 목뼈의 동적인 자세로인대 역할을 한다(Falla et al., 2003).

또한 목통증이 있는 환자의 경우 근전도로 목의 얇은 근육과 깊은근육의 활성도를 비교한 결과 얇은 근육인 목빗근(sternocleidomastoid)과 앞목갈비근(anterior scalene)이 깊은근육인 긴목근과 긴머리근보다 더 큰 활성도를 보였으며 이는 목통증이 목 깊은근육의 활동감소와 많은 관련이 있다고 하였다(Falla et al., 2004). 이를 토대로 관련된 많은 연구들을 살펴봤을 때 머리 목굽힘운동이라는 검사 도구를 이용한 연구가 많았다. 머리목 굽힘 검사는 목을 굽힐 때 목의 얇은근육인 목빗근과 앞목갈비근 대신 긴목근과 긴머리근과 같은 깊은 목굽힘근을 활성화시키는 저항도의 운동이다(Jull et al., 2008). Jun (2011)은 머리목굽힘 시 목 통증 유무에 따라 깊은 목굽힘근의 근동원력이 영향을 받는다고 하였으며 Jun (2011)은 머리 목굽힘 검사시에 통증 유무에 따라 바이오 피드백 압력에 따른 목근육의 근두께를 비교하였을 때 목통증이 있는 사람이 없는 사람보다 머리 목굽힘 검사시 깊은 목굽힘근의 근두께의 변화량이 적다고 하였다. 또 다른 연구에서는 Ishida 등(2015)은 전방머리자세를 가진 사람과 정상인을 그룹으로 나누어 깊은 목굽힘근의 근두께를 비교하였을 때 정상인에 비해 전방머리자세 그룹이 근두께가 얇은 것으로 보고하였으며 Kwon

(2011)은 목통증 경험은 깊은 목굽힘근육들의 근지구력과 근두께 변화 모두에 영향을 미친다고 하였으며 Kim (2007)은 일반인을 대상으로 목의 통증 유무에 따라 그룹을 나누어 깊은 목굽힘근의 근력과 지구력, 아래턱의 위치변화를 비교하였으며 그 결과 밀접한 관계를 가지고 있음을 의미 한다고 하였다.

이전의 여러 연구에서 전방머리의 정도 따른 다른 요인간의 상관성 연구를 많이 볼 수 있었다. Han 등 (2015)은 전방머리자세의 정도와 최대흡기압력과 최대호기압력이 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보인다고 하였고 lee 등(2019)은 머리척추각도와 뒤통수 밑근의 긴장도는 서로 양의 상관관계를 가진다고 보고하였다.

이렇듯 전방머리자세를 가진 대상자의 전방머리의 정도에 따른 상관관계연구는 많으나 전방머리자세라는 자세적 질환에 상관성을 가진 요인을 명확하게 밝히는 연구는 없었으며 또한 깊은 목굽힘근의 지구력 및 최대 근수축력, 통증, 아래턱의 위치변화와 같은 영향을 미칠 수 있는 요인들이 전방머리자세에 영향을 얼마나 주는지에 대한 직접적인 상관성 비교에 대한 연구는 미흡하였다. 따라서 본 연구의 목적은 앞서 진행한 선행 논문의 부족한 실정을 보완하여 일반인에 보편적인 적용을 위해 대상자의 수를 늘렸으며 상관관계를 통해 전방머리자세의 정도에 따라 깊은 목굽힘근의 근지구력 및 최대근수축력, 통증, 아래턱의 위치변화를 알아보고자 실시하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 20대에서 30대까지의 부산에 거주하며 하루에 책상에서 4시간이상 작업을 수행하는 남녀 50명을 대상으로 하였으며 본 연구의 전체적인 실험 과정과 방법 및 목적에 대한 충분한 설명을 들은 후 자발적인 동의를 얻어서 실험을 진행하였다.

대상자 선정 시 연구결과가 신체적 요인에 의해 영향을 받을 것을 방지하기 위하여 나이, 성별, 신체적 구성 등이 유사한 대상자들로 선정하였다. 대상자의 선정 기준으로는 목, 가슴우리에 선척적인 기형이 없는 자이다.

지적장애나 정신적 질환으로 통증을 정확하게 표현하지 못하는 자, 임신부는 대상자에서 제외하였다.

2. 측정방법 및 도구

1) 압력 바이오피드백 기구(pressure biofeedback unit)

대상자의 깊은 목굽힘근의 수축력을 측정하기 위하여 압력 바이오피드백 기구(pressure biofeedback unit)(Stabilizer™, Chattanooga Group Inc., USA)를 사용하였다. 척추의 움직임이 나타나는 동안 공기압 펌프가 기구 안에 공기압을 채워 근육의 수축력을 측정하는 기구이다. 깊은 목굽힘근육의 수축으로 발생하는 근력은 바이오피드백 기구에 가해지는 압력으로 표현되었다(Kim et al., 2007). 측정 단위로는 mmHG를 사용하였다.

2) 통증 측정

목 장애지수(neck disability index, NDI)를 사용하여 자가 기입 방식으로 하였다.

3) 이미지 분석 프로그램

대상자의 머리척추각과 아래턱의 위치변화값을 측정하기 위하여 이미지 분석프로그램 NIH Image J ver.1.47(Sun Microsystems, Inc, USA)를 사용하여 측정하였다(Girish & Vijayalakshmi, 2004). 이미지 분석프로그램으로 일반적인 이미지 작업뿐만 아니라 이미지의 거리, 각도면적, 픽셀 값, 공간적 측정, 농도 등을 통계적으로 분석할 수 있다(Amaro et al., 2007;

Koppenhaver et al., 2009).

3. 실험 절차

1) 머리척추각(cranio vertebral angle, CVA) 측정

사진의 촬영은 대상자와 3m 떨어지고 바닥에서의 카메라 위치는 1.2m에서 실시하였다(Coelho, 2010). 촬영 시 대상자의 자세는 등받이가 있는 의자에 지면에 발바닥이 닿게 앉아 엉덩관절(hip joint)과 무릎관절(knee joint)의 각도를 90도로 만들고 엉덩이는 등받이에 붙여 편안하게 앉아 있게 하였으며 손은 무릎 위에 놓았다(Kapreli et al., 2009). 자가 균형위치(self-balance posture, SBP)를 통해 자연스러운 머리자세(natural head posture, NHP)를 만들었으며 자세를 유지시키기 위해 대상자의 정면에 거울을 두어 자신을 눈을 보도록 지시하였다(Chae, 2002). 머리 척추각도는 귀의 이주와 목뼈 7번 가시돌기를 연결한 선과 수평선이 이루는 각으로 정하고 계산하였다(Kapreli et al., 2009). 각도 측정을 위해 귀의 이주와 목뼈 7번 가시돌기에 표식자를 부착하였다. 머리척추각의 각도 측정은 이미지 분석프로그램 NIH Image J ver.1.47(Sun Microsystems Inc, USA)를 사용하여 측정하였다(Girish & Vijayalakshmi, 2004)(Fig. 1).

2) 깊은 목굽힘근의 최대근수축 및 근지구력 측정

대상자의 자세는 교각자세(hooklying)에서 실시하였으며 머리 목 굽힘의 자세와 속도를 일정하게 유지하기 위해 대상자들은 10회 예비연습을 하였다. 머리 목 굽힘 검사 시 깊은 목굽힘근육을 일정한 압력으로 유지하기 위하여 목 윗부분(upper neck)과 바닥 사이에 압력 바이오피드백 기구(Stabilizer™, Chattanooga Group Inc., USA)를 위치시켰다(Jull et al., 2008). 목뼈 밑에 바이오피드백 압력계를 놓고 20 mmHg까지 팽창시킨다. 그 후 환자에게 깊은 목굽힘 동작을 시켜 최대 수축력과 최대수축력의 50%의 유지시간을 초 단위로



Fig. 1. Measurement of the cranio vertebral angle.

측정하였다(Jull, 1994). 최대근수축력은 예비연습이 후 총 5번을 측정하여 가장 높은 값을 기록하고, 각각의 측정 사이에 휴식시간은 1분을 주었다. 최대 근수축력의 50% 유지시간은 측정하기에 앞서 5분의 휴식시간을 주었으며, 측정도구는 스마트폰 초시계를 사용하였다. 측정 시 압력게이지의 수치가 $\pm 2\text{mmHg}$ 의 오차가 발생하면 측정을 중단하고 그 시간을 기록하였다. 측정의 기록 값은 3회 반복 후 각 측정값들의 평균 값을 사용하였고, 각 측정사이에는 30초의 휴식시간을 제공하였다. 모든 측정은 대상자의 얇은목근육이 수축하지 않으며, 통증을 느끼지 않는 범위에서 측정을 하였다(O'Leary et al., 2007)(Fig. 2).

3) 아래턱의 위치변화 측정

바로 누운 자세에서 대상자의 머리 옆에 길이 기준 막대를 세운 후 아래턱 위에 표식점을 부착하였다. 그리고 대상자의 휴식 시 아래턱의 위치와 깊은 목굽힘근의 최대근수축 시 아래턱의 위치를 각각 카메라로 촬영하여 측정된 표식자의 Y축상의 위치 변화를 측정하였다(Kim et al., 2007). 아래턱의 위치변화 값의 측정은 NIH Image J ver.1.47(Sun Microsystems, Inc, USA)를 사용하였다(Girish & Vijayalakshmi, 2004)(Fig. 3).



Fig. 2. Measurement of the maximal voluntary contraction and muscle endurance of the deep neck flexor.

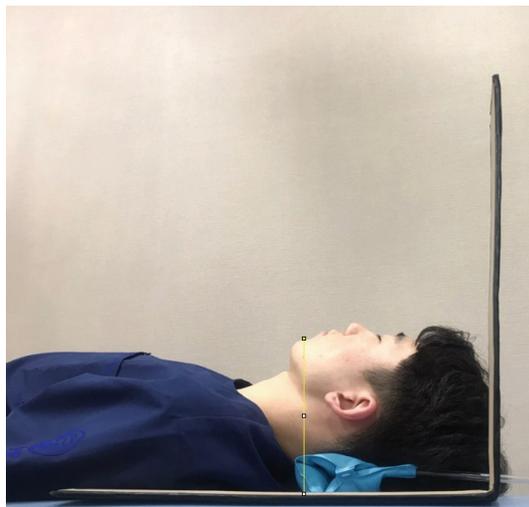


Fig. 3. Measurement of the change of position in the mandible.

4) 통증 검사

목 기능장애정도를 평가하기 위하여 Vernon과 Minor (1991)가 개발하고 Lee 등(2007)이 한국어로 번역하고 신뢰도(ICC=0.90) 타당도(r=0.72)를 입증한 목 장애지수를 이용하였으며 총 10개 영역으로 구성되어 있다. 6점 척도(0=통증없음 또는 기능 장애 없음, 5=참을 수 없는 통증 또는 완전한 기능장애)로 구성된 자기

기입식 설문지이며 총 점수범위는 0~50점이다. 0~4 점은 장애없음, 5~14점은 경미한 장애, 15~24점은 중등도의 장애 그리고 25~34점은 중증장애, 35점 이상은 완전한 장애로 분류된다(Vernon & Minor, 1991).

4. 자료 분석

머리척추각도와 전방머리자세에 영향을 미치는 요 인간의 상관관계를 보기 위해 Spearman의 상관관계 분석을 사용하였다. 통계 프로그램은 SPSS 23.0(IBM SPSS Inc., USA)을 사용하고, 유의수준(α)은 0.05로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

본 연구의 대상자는 연구목적과 설문지의 내용을 이해하고 연구 참여에 동의한 20~30대 사이의 건강한 남, 여 총 50명(남자:38명, 여자:12명)을 대상으로 연구를 진행하였다.

대상자의 평균연령은 25.86±2.73세로 나타났으며 평균 신장은 171.44±5.98cm로 나타났다. 평균 체중은 64.70±9.20kg으로 나타났다(Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects (n=50)

Characteristics	Mean±SD
Gender (male/female)	38/12
Age (years)	25.86±2.73
Height (cm)	171.44±5.98
Body weight (kg)	64.70±9.20

2. 연구대상자의 목의 특성 평가

대상자의 머리척추각도는 50.76±5.73로 나타났으며 깊은 목굽힘근의 최대근수축력은 53.78±13.55이며

깊은 목굽힘근의 근지구력(최대근수축력의 50% 유지 시간)은 38.48 ± 30.09 로 나타났다. 대상자의 아래턱의 위치변화는 44.68 ± 28.76 로 나타났으며 통증 수치는 3.90 ± 2.43 이었다(Table 2).

Table 2. neck characteristics of study subjects (n=50)

Characteristics	Mean±SD
CVA (degree)	50.76±5.73
MVC (mmHg)	53.78±13.55
DFE (mmHg)	38.48±30.09
CPM (mm)	44.68±28.76
Neck pain (score)	3.90±2.43

CVA: cranio vertebral angle

MVC: maximal voluntary contraction of deep neck flexor

DFE: deep neck flexor endurance

CPM: a change of position in the mandible

3. 머리척추각과 깊은 목굽힘근의 최대근수축력과 근지구력 및 아래턱의 위치변화 그리고 통증과의 상관관계

머리척추각에 따른 깊은 목굽힘근의 최대근수축력과 근지구력 및 아래턱의 위치변화사이의 상관관계를 보기 위하여 스피어만의 상관관계수를 측정된 결과 머리척추각과 깊은 목굽힘근의 근지구력값은 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 나타내어($r=0.60$, $p<0.05$) 머리척추각이 증가할수록 깊은 목굽힘근의 근지구력은 증가하는 것으로 볼 수 있으며 머리척추각과 목의 통증값은 통계적으로 유의한 음의 상관관

계를 나타내어($r=-0.34$, $p<0.05$) 머리척추각이 증가할수록 목의 통증 수치는 감소하는 것으로 볼 수 있었다. 그리고 깊은 목굽힘근의 근지구력과 통증은 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 나타내어($r=-0.37$, $p<0.05$) 통증이 심할수록 깊은 목굽힘근지구력은 감소하는 것으로 볼 수 있었다. 깊은 목굽힘근의 최대근수축력과 아래턱의 위치변화에서는 통계적으로 유의한 상관성을 보이지 않았다($P>0.05$)(Table 3).

IV. 고찰

본 연구는 머리척추각과 전방머리자세에 영향을 미치는 요인을 상관관계를 통해 요인별, 요인간의 상관성을 직접 비교하여 어떤 요인이 얼마나 전방머리자세에 직접 영향을 미치는지에 대해 알아보고자 하였다. 이에 본 연구는 하루에 책상에서 4시간이상 작업을 수행하는 남녀 50명을 대상으로 머리척추각을 측정하였으며 머리목굽힘검사를 통해 깊은 목굽힘근지구력의 최대근수축력 및 근지구력, 아래턱의 위치변화를 측정하였으며 NDI를 통해 대상자의 목 통증지수를 평가하였다.

종합적인 결과를 정리해보자면 깊은 목굽힘근의 근지구력과 통증이 머리척추각과 통계적으로 유의한 상관성을 보였으며 깊은 목굽힘근의 근지구력의 경우 머리척추각이 낮을수록 근지구력은 약하다라는 상관성을 보였다. 전방머리자세는 구조적 자세 변화로 인하여 목뼈부에 부착된 근육들의 길이 변화 및 근 기능

Table 3. The correlation between cranio vertebral angle (CVA) and maximal voluntary contraction (MVC) of deep neck flexor, deep neck flexor endurance (DFE), a change of position in the mandible (CPM), pain (N=50)

		CVA	DFE	MVC	Pain	CPM
CVA	spearman correlation	1	0.60**	0.06	-0.34*	0.15
DFE	spearman correlation		1	-0.04	-0.37**	0.15
MVC	spearman correlation			1	-0.01	0.12
Pain	spearman correlation				1	-0.06
CPM	spearman correlation					1

* $p<0.05$

변화를 많이 초래한다(Kapreli et al., 2009). 위목뼈의 과다굽은 목뼈 앞쪽 깊은 부위에 길고 가늘게 위치한 깊은 목굽힘근인 긴머리근과 긴목근을 쉽게 약화시키고 얇은목굽힘근인 목빗근은 과하게 사용되어 단축되며 이는 근육의 불균형을 초래한다(Kapreli et al., 2009).

Mayoux-Benhamou 등(1994)은 36명의 건강한 사람들을 대상으로 긴목근과 경부후방근(dorsal neck muscle)들의 수축력과 연관이 있는 이들 근육의 단면적과 목뼈의 앞굽음과 목뼈길이와의 연관성을 조사한 연구에서 긴목근의 단면적이 목뼈의 앞굽음과 연관이 있고 다른 변수들은 연관이 없는 것으로 나타났고, 긴목근은 목뼈의 앞굽음을 감소시킨다고 하였다. 그리고 Grimmer와 Trott (1998)에 의하여 연구된 내용에서는 목에 통증이 없는 사람들을 대상으로 위목뼈의 과도한 앞굽이각을 보인 사람들은 그렇지 않은 사람들보다 깊은 목굽힘근의 근지구력이 더 약하다고 보고 되어있다. 이러한 선행연구의 결과를 토대로 본 연구의 결과를 생각한다면 목의 안정성에 큰 역할을 하고 있는 깊은 목굽힘근인 긴목근과 긴머리근의 약화는 목의 정렬 중 앞굽음에 큰 영향을 줄 것이며 이는 전방머리자세의 증가에 큰 상관성이 있는 것으로 보여진다.

본 연구에서는 통증과 전방머리자세의 상관결과로 통증은 머리척추각이 낮아 질수록 그 수치가 증가하는 음의 상관성을 보였으며 통증과 깊은 굽힘근지구력에서도 음의 상관성을 보였다. Kang 등(2012)의 연구에서는 자세 조절이 전방머리자세의 변화와 관련이 있을 수 있다는 결과를 밝혔으며 Silva 와 Johnson (2013)은 자세 조절에 있어서 목 근육에서의 자기자극 감소 구심성 입력은 중요한 역할을 하며, 목의 통증은 목 근육으로부터의 자기자극감수 정보를 손상시켜 자세조절실조를 일으키며 이는 전방머리자세를 발생시킬 수 있다고 보고하였다.

또한 머리와 목 주변을 둘러싸고 있는 근육군의 불균형은 전방자세와 같은 잘못된 자세 조절을 일으키며 이는 목뼈 통증 뿐만 아니라 가동범위의 제한을

일으킬 수도 있다고 보고 하였다(Jull et al., 2009).

목 통증을 가진 사람은 목에 얇은층이나 깊은 층에 위치한 근육의 활동이 변하고 조절하는 능력도 감소하며 특히 목의 깊은 층에 위치한 근육 들의 활동이 감소한다고 하였다(Falla, 2004). 깊은 목굽힘근의 활성도의 평가방법으로 머리 목굽힘검사가 적용되어져 왔다. 목 굽힘근들을 기능적으로 구별하기 위하여 머리 목굽힘검사는 깊은 목굽힘근의 임상적 평가를 위해 사용되는 간접적인 측정방법으로 발전되어 왔다 (Jull, 2000). 본 연구에서도 깊은 목굽힘의 최대 근수축력과 근지구력을 같은 방법으로 측정하여 평가하였다.

Heo (2006) 는 만성 목통증을 가진 사람과 목 통증이 없는 사람을 대상으로 머리 목굽힘검사를 실시하여 깊은 목굽힘근의 정적근력과 정적근지구력의 차이를 비교하였으며 그 결과 만성 목통증을 가진 군이 비통증군에 비하여 깊은 목굽힘근의 정적근력과 정적근지구력이 약한결로 나타났다. 또한 머리 목굽힘 검사 시 통증군의 경우 상대적으로 목빗근의 과동원으로 깊은 목굽힘근의 동시 수축이 작고 비통증군의 경우 통증군에 비해 깊은 목굽힘근의 근두께 변화량이 크다고 하였다(Jun, 2011). 이러한 선행연구를 종합하여 본 연구의 결과를 생각해보면 깊은 목굽힘근의 근지구력이 감소는 목뼈의 안정성이 감소하며 자세조절의 문제를 일으켜 전방머리자세라는 비정상적 자세를 만든다. 이런 자세의 지속은 얇은목굽힘근의 근활성도의 과활성화를 일으킬 것이며 목주변 구조물에게 역학적 스트레스를 가하게 되어 통증을 일으킬 것으로 생각된다.

깊은 목굽힘근의 최대수축력과 아래턱의 위치변화 값에서는 통계적으로 유의한 상관성을 보이지 않았다. 선행연구인 Kim 등(2007)은 통증의 유무에 따라 깊은 목굽힘근의 최대수축력과 아래턱의 위치변화값을 측정한 결과 최대수축력은 통증그룹에서 $29.67 \pm 4.56 \text{mmHg}$, $64.27 \pm 6.78 \text{mmHg}$ 를 보였으며 아래턱위치 변화 값은 통증 그룹에서 16.75 ± 3.57 , 비통증 그룹에서 23.03 ± 2.51 의 값이 나왔으며 통증 그룹에서 $16.75 \pm$

3.57, 비통증 그룹에서 23.03 ± 2.51 의 값이 나와 그룹간 유의한 차이를 보였다. 본 연구에서는 깊은목굽힘근의 최대수축력은 $53.78 \pm 13.55 \text{mmHg}$ 이고 아래턱의 위치변화는 44.68 ± 24.76 의 결과를 보였다. 선행연구는 통증이라는 명확한 변수로 두 그룹을 나누어 깊은목굽힘근의 최대수축력과 아래턱의 위치변화를 비교한 것에 비해 전방머리각도라는 비율척도에 따라 최대근수축력과 아래턱의 상관관계를 보았으므로 선행연구와 달리 그 결과가 유의하지 않게 나왔다고 생각한다.

본 연구에서는 아쉬운 점이 몇 가지 있다. 첫째, 목 통증과 머리척추각, 통증과 깊은목굽힘근지구력의 상관성의 결과가 각각 -0.37 , -0.34 로 통계적으로 유의한 값을 보였으나 0.4 이하로 매우 약한 상관성을 보이며 둘째 목 통증의 평균 및 표준편차의 수치는 3.90 ± 2.43 로 평균점수가 목장애지수 $0 \sim 3$ 점은 장애 없음의 점수범위에 포함이 되는 것을 보였다. 본 연구는 하루에 4시간이상 책상에서 작업을 하는 일반인을 대상자로 하여 목 통증 평균 값이 예상보다 높게 나오지 않았다고 생각이 된다. 또한 본 연구에서 목 통증 값인 3.90 ± 2.43 는 평균에 비해 큰 표준편차값을 보인다고 할 수 있다. 이는 대상자의 머리척추각이 낮은 대상자에서 현저하게 높은 목 통증 값을 보이며 머리척추각이 높은 대상자에서 현저하게 높은 목 통증값이 보여진다고 할 수 있다. 즉 목 통증 수치 중 양극값이 분별하게 높게 나누어지면서 3.90 ± 2.43 라는 정상범위의 목 통증 값을 보이지만 -0.37 , -0.34 라는 통계적으로 유의하지만 약한 음의 상관관계라는 결과가 나타났다고 생각된다. 추후에 대상자의 범위를 일반인부터 환자까지 넓혀 좀더 명확한 결과를 위한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

또한 상관관계 연구라는 실험인 것에 비해 대상자가 적고 상대적으로 컴퓨터 및 핸드폰사용량이 많은 연령대가 낮은 젊은 대학생을 위주로 하여 모든 연령대, 다양한 계층으로 일반화 하기에 부족함이 있었다. 추후연구에서는 좀더 많은 대상자 수와 다양한 연령대의 대상자를 대상으로 연구한다면 전방머리자세의 고정프로그램의 임상적 기초자료가 될 수 있을 것으

로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 하루에 책상에서 4시간이상 작업을 수행하는 50명을 대상으로 머리척추각과 깊은 목굽힘근지구력, 최대근수축력, 통증, 아래턱의 위치변화를 측정하여 서로의 상관성을 알아보았다. 머리척추각과 깊은 목굽힘근지구력은 통계적으로 유의한 높은 양의 상관성을 보였고 목의 통 증은 통계적으로 유의한 음의 상관성을 보였다. 그리고 깊은 목굽힘근지구력과 통증에서도 통계적으로 유의한 음의 상관성을 보였다. 최대근수축과 아래턱의 위치변화의 경우 양의 상관성을 보이긴 했지만 통계적으로 유의하지 않았다. 이러한 연구 결과로 전방머리자세라는 자세적 질환과 깊은 목굽힘근육의 지구력, 통증 이 세가지 요소는 서로 상호적으로 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 따라서 깊은 목굽힘근의 지구력을 강화하는 운동 프로그램은 목의 통증을 경감시키거나 전방머리자세의 예방 및 치료를 위한 효과적인 방법이 될 수 있을 것이다. 또한 추후연구에서는 근 지구력이란 시간에 많은 영향을 받으므로 머리의 중립위치 유지시간이나 전방머리자세와 연관이 많은 컴퓨터 작업 시 전방머리의 발생소요 시간에 관한 연구가 필요할 것이라 생각 된다.

References

- Amaro A, Amado F, Duarte JA, et al. Gluteus medius muscle atrophy is related to contralateral and ipsilateral hip joint osteoarthritis. *International Journal of Sports Medicine*. 2007;28(12):1035-1039.
- Beer A, Treleaven J, Jull G. Can a functional postural exercise improve performance in the craniocervical flexion test? - A preliminary study. *Manual Therapy*. 2012;

- 17(3):219-224.
- Bovim G, Schrader H, Sand T. Neck pain in the general population. *Spine*. 1994;19(12):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.
- Braun BL, Amundson LR. Quantitative assessment of head and shoulder posture. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1989;70(4):322-329.
- Cailliet R. *Shoulder pain*, 3th ed. Philadelphia. FA Davis Co. 1991.
- Chae YW. The measurement of forward head posture and pressure pain threshold in neck muscle. *The Journal of Korean Physical Therapy*. 2002;14(1):117-124.
- Chiu TT, Ku WY, Lee MH, et al. A study on the prevalence of and risk factors for neck pain among university academic staff in Hong Kong. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 2002;12(2):77-91.
- Chiu TT, Law EY, Chiu TH. Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2005;35(9):567-571.
- Coelho Junior AN, Gazzola JM, Gabilan YP. Head and shoulder alignment among patients with unilateral vestibular hypofunction. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2010;14(4):330-336.
- Cote P, Cassidy JD, Carroll 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.
- 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*. 2004;29(19):2108-2114.
- Falla D, Jull G, Dall'Alba P, et al. An electromyographic analysis of the deep cervical flexor muscles in performance of craniocervical flexion. *Physical Therapy*. 2003;83(10):899-906.
- Girish V, Vijayalakshmi A. Affordable image analysis using NIH Image/Image J. *Indian Journal of Cancer*. 2004;41(1):47.
- Grimmer K, Trott P. The association between cervical excursion angles and cervical short flexor muscle endurance. *The Australian Journal of Physiotherapy*. 1998;44(3):201-207.
- Han JT, Go MJ, Kim YJ. Comparison of forced vital capacity and maximal voluntary ventilation between normal and forward head posture. *Journal of Korean Society Physical Medicine*. 2015;12(1):83-89.
- Hanten WP, Lucio RM, Russell JL, et al. Assessment of total head excursion and resting head posture. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1991;72(11):877-880.
- Heo JK. The effect of static strength and static endurance of neck deep flexor on chronic neck pain. *Korea sport research*. 2005;16(5):215-222.
- Ishida H, Suehiro T, Kurozumi C, et al. Correlation between neck slope angle and deep cervical flexor muscle thickness in healthy participants. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2015;19(4):717-721.
- Jun DH. Effect of arm movement with craniocervical flexion test on muscle activity. Daegu University. Dissertation of Master's Degree. 2011.
- Jun IS. Comparison of deep cervical flexors recruitment during craniocervical flexion exercise with and without neck pain. Daegu University. Dissertation of Master's Degree. 2011.
- Jull G. Headaches of cervical origin. In: Grant R, ed. *Physical therapy of the cervical and thoracic spine*, 2nd ed. New York. Churchill Livingstone. 1994.
- Jull GA. Deep cervical flexor muscle dysfunction in whiplash. *Journal of Musculoskeletal Pain*. 2000;8(1):143-154.

- Jull GA, O'Leary SP, Falla DL. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2008;31(7):525-533.
- Jull GA, Falla D, Vicenzino B, et al. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscle in people with chronic neck pain. *Manual Therapy*. 2009;14(6):696-701.
- Kapreli E, Vourazanis E, Billis E, et al. Respiratory dysfunction in chronic neck pain patients. A pilot study. *Cephalalgia*. 2009;29(7):701-710.
- Kang JH, Park RY, Lee SJ, et al. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2012;36(1):98-104.
- Kim JC, Yi CH, Kwon OY, et al. Strength and endurance of the deep neck flexors of industrial workers with and without neck pain. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2007;26(4):25-31.
- Koppenhaver SL, Hebert JJ, Fritz JM, et al. Reliability of rehabilitative ultrasound imaging of the transversus abdominis and lumbar multifidus muscles. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*. 2009; 90(1):87-94.
- Kwon MS, Jeon HR, Lee HJ. Comparing persons with neck pain experience to persons without neck pain experience in deep neck muscle size using ultrasonography images and neck muscle endurance time. *The Journal of the Korea Contents Association*. 2011;11(12):326-334.
- Lee EW, Shin WS, Jung KS, et al. Reliability and validity of the neck disability index in neck pain patient. *Korean Research Society of Physical Therapy*. 2007;14(3):97-106.
- Lee HJ, Lee YS, Jeong JY, et al. Correlation between tone of suboccipital muscle and endurance of deep neck flexor muscle according to angle changes in college students. *Journal of Korean Society Physical Medicine*. 2019;14(2):137-144.
- Mayoux Benhamou MA, Revel M, Vallee C, et al. Longus colli has a postural function on cervical curvature. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 1994;16(4): 367-371.
- O'Leary S, Falla D, Jull G, et al. Muscle specificity in tests of cervical flexor muscle performance. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2007;17(1): 35-40.
- O'Leary S, Jull G, Kim M, et al. Specificity in retraining craniocervical flexor muscle performance *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2007;37(1):3-9.
- Silva AG, Johnson MI. Does forward head posture affect postural control in human healthy volunteers? *Gait & Posture*. 2013;38(2):352-353.
- Szeto GP, Straker L, Raine SA. A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. *Applied Ergonomics*. 2002;33(1):75-84.
- Vernon H, Mior S. The neck disability index: a study of reliability and validity. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 1991;14(7):409-415.
- Yip CH, Chiu TT, Poon AT. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Manual Therapy*. 2008;13(2):148-154.