Journal of The Korean Society of Integrative Medicine, 2017, 5(2), 11~17
https://doi.org/10.15268/ksim.2017.5.2.011
ISSN 2288-1174(Print)
ISSN 2383-9651(Online)

지속적인 전방머리자세 시 머리-목 관절 위치 감각의 변화

정다운[1] · 김용욱[2‡]
[1]전주대학교 일반대학원 재활과학과, [2‡]전주대학교 물리치료학과

Changes in Cervicocephalic Joint Position Sense in Sustained Forward Head Posture

Jeong Dawoon, PT[1] · Kim Yongwook, PT, Ph.D[2‡]
[1]Rehabilitation science, Graduate School, Jeonju University
[2‡]Dept. of Physical Therapy, Jeonju University

Abstract

Purpose : The aim of this study was to verify differences in cervicocephalic joint position sense error after different sustained sitting postures in healthy young adults.

Methods : Twenty-five healthy adults(12 men, 13 women) participated in this study. Repositioning errors of neck movement were observed in participants during joint repositioning tasks. During 2 test days with a 1-week interval, the participants performed forward head posture and upright sitting posture in random order. Both head-to-neutral(HTN) and head-to-target(HTT) tasks were performed on each day. On the first day, the participants sat slouched or upright for 10 minutes. Then, they sat upright and moved their heads at a self-selected speed with their eyes-closed to pre-determined neutral and target positions as accurately as possible. The participants noticed that when they reached a pre-determined position, the errors between pre-determined neutral and target positions and current position was recorded. The tasks consisted of flexion, extension and lateral bending. On the second day, the same test was performed after another sitting posture for 10 minutes. Repositioning error values were collected by using a smart phone-based inclinometer. The mean value for three trials was used for data analysis. A paired t-test was used for statistical analysis.

Results : Significant differences in joint repositioning errors were found between the repositioning error after different sitting postures on the sagittal plane for both the HTN and HTT tasks ($P<.05$). No significant differences in errors on the coronal plane were found ($P>.05$).

Conclusion : Cervicocephalic joint position sense can be affected by sitting postures, especially on the sagittal plane.

Key Words : cervicocephalic joint, proprioception, neck, posture

‡교신저자: 김용욱 ptkim@jj.ac.kr

논문접수일 : 2017년 2월 2일 | 수정일 : 2017년 3월 8일 | 게재승인일 : 2017년 4월 2일

Ⅰ. 서 론

고유수용성 감각은 머리-목 관절 뿐 아니라 인체의 자세 조절 및 동적 안정성 유지에 중요한 역할을 하는데, 고유수용성 감각의 수용기는 목의 내재근과 인대 등에 흔히 분포한다(Brandt, 1996; Ferrell 등, 1985). 척추의 움직임은 고유수용성 근육신경반사(neuromuscular proprioceptive reflex)에 의해 조절되는데, 전방머리자세(forward head posture, FHP)는 고유수용성 반사작용의 약화를 유발하고 이는 척추 불안정성 및 손상 위험을 증가시키는 요소로 작용한다(Panjabi, 1992). 이처럼 고유수용성 감각은 척추의 움직임과 안정성에 중요할 뿐 아니라 그 기능이 저하될 경우 통증을 유발하는 잠재적 요소로 작용할 수 있다.

인체의 고유수용성 감각 수준을 측정하는 방법 중 대표적인 방법은 운동 감각 및 관절 위치 감각을 측정하는 것이며(Amstrong 등, 2008), 이는 관절의 위치를 판단하는 능력이라 할 수 있다(Cheng 등, 2010). 운동 감각 및 관절 위치 감각을 측정하는 방법은 해당 분절을 미리 설정된 위치(pre-determined position)로 관절을 최대한 정확하게 재위치하는 것이다(de Vries 등, 2015). 측정 도구 및 과제에는 차이가 있으나 중립위치 찾기(Revel 등, 1994)와 표적 위치 찾기(Loudon 등, 1997)를 기반으로 한 방법이 흔히 사용되고 있다. 중립 위치 찾기란 머리-목의 중립 위치를 감각적으로 기억하고 관절가동운동을 시행한 후 중립 위치를 가능한 만큼 정확하게 재연하는 것이다(Revel 등, 1994). 또한 표적 위치 찾기란 사전에 설정된 해당 각도를 감각적으로 기억한 후 이를 가능한 만큼 정확하게 재연하는 것이다(Loudon 등, 1997).

고유수용성 감각과 관련된 선행 연구는 주로 통증의 존재 여부가 고유수용성 감각에 미치는 영향에 관한 것이고, 자세와 관련된 경우는 드문 실정이다. 정지문 등(2012)은 전방머리자세 상태와 바르게 앉은 상태에서 머리-목 관절 재위치 오차값을 측정하였는데 전방머리자세에서 관절 재위치 오차가 유의하게 증가하였다고 보고하였다. 그러나 기존 연구는 머리-목 관절 오차값의 시간학적 요인은 고려되지 않고 단지 앉은 자세 및 머리 위치에 따른 차이를 알아보았다. 따라서 본 연구는 전방머리자세와 바르게 앉은 자세를 일정 시간 유지토록 한 후 머리-목 관절 재위치 오차값을 비교하여, 바르지 못한 자세의 시간적 요인이 위치 감각에 미치는 영향에 대해 알아보고자 한다. 본 연구의 가설은 구부려 앉은 후 측정된 머리-목 관절의 재위치 오차값이 바르게 앉은 후 측정한 오차값보다 유의하게 클 것으로 정하였다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상자

전라북도 소재 J대학교에 재학생과 경기도 P병원에서 근무자를 대상으로 연구대상자를 모집하였으며, 건강한 성인 남녀 25명(남 12, 여 13)이었다. 모든 연구대상자는 자발적으로 참여에 동의하고 서면으로 동의서를 제출하였다. 연구대상자의 주요 선정 기준은 1) 목 및 어깨에 외과적, 신경학적 질환이 없는 자, 2) 경부장애지수(Neck disability index)가 4점미만으로 경부 장애 없음에 해당 되는 자, 3) 실험자의 지시를 이해하고 따를 수 있는 자로 정하였다. 선정 제외 기준은 교통사고로 목의 채찍손상(Whiplash associated disorder)을 입은 경험이 있는 자, 전정기관(Vestibular system)에 장애가 있는 자, 머리와 목을 자유롭게 조절할 정도의 근력이 없는 자로 정하였다. 본 연구는 전주대학교 생명윤리위원회로 부터 연구 승인(jjIRB-160913-HR-2016-0902)을 취득한 후 시행되었다.

2. 실험 방법

1) 측정 방법

본 연구에 앞서 측정 장비인 스마트 폰을 이마에 고정할 수 있는 장치를 고안하였는데, 단단한 프레임에 스마트 폰과 밴드를 부착하여 대상자의 이마에 착용할 수 있도록 하였다. 프레임과 스마트 폰을 플라스틱 케이블로 연결하였으며 스마트 폰의 하부 3분의 2 지점을 대상자의 양 눈썹 사이에 위치시켰다.

그림 1. 측정 장비 착용 예시

대상자는 첫 날에 전방머리자세(Slouched sitting)와 바르게 앉은 자세(Upright sitting)중 한 가지를 무작위 배정받아 10분간 유지하도록 한 후 관절 재위치 오차값을 측정하였다. 1주일 후 재방문하여 나머지 다른 자세로 10분 동안 앉은 후 관절 재위치 오차값을 측정하였다. 1주일 간격으로 평가하는 것은 평가자의 기억 효과를 최소화 하여 검사-재검사 신뢰도를 증가시킬 수 있다(Chen 등, 2007). 최초 방문 시 대상자의 신장, 체중, 나이, 목 관절 가동범위, 경부 장애 지수(Neck disability index)등을 측정하였다. 경부 장애 지수는 10개 항목(자기관리, 물건 들기, 책 읽기 등)으로 구성된 설문지이다. 목통증으로 인해 일상생활에 미치는 영향에 대한 설문으로 0~50점 사이의 점수로 표현하며 점수가 높을수록 목 장애의 정도가 심하다고 할 수 있다(정연우, 2006).

대상자는 등받이가 없는 의자에 편하게 앉은 자세에서 굽힘, 폄, 좌우측 가쪽 굽힘에 대한 능동 관절가동범위를 측정하였다. 관절가동범위의 측정이 끝난 후 무작위 순서로 정해진 한 자세를 10분간 유지하고 앉아 있도록 하였다. 전방머리자세는 측면에서 관찰하였을 때 바깥귀 구멍이 견봉을 기준으로 수직선상 5 cm 이상 앞으로 나온 자세이며 머리가 전방으로 내밀어진 자세이다(Weon 등, 2010). 한편 바르게 앉은 자세 및 중립 자세는 양발을 나란히 놓고 무릎과 엉덩관절을 약 90°로 유지하고 바깥귀 구멍과 견봉이 동일한 수직선상에 놓인 자세로 정의하였다(Weon 등, 2010). 해당 자세를 10분간 유지한 후 관절 재위치 오차값을 측정 하였는데, 과도한 몸통 및 어깨의 움직임을 유발하지 않고 최대한 머리와 목의 움직임을 이용하도록 지도하였다(Reddy 등, 2012). 머리-목 관절 재위치 오차값은 사전에 설정된(pre-determined) 중립 위치(neutral position) 및 표적 위치(target position)를 재연할 때 측정하였으며 순서는 무작위로 하였다. 중립 위치 재연은 바르게 자세에서 머리를 중립 자세에 놓고, 측정 장비의 영점(reference point)을 설정한 후 대상자에게 현재의 위치를 기억하도록 하였다. 이후 능동 움직임을 시행하고 해당 위치를 최대한 정확하게 재연하도록 하였다. 예를 들어 굽힘 후 중립 위치 측정은 관절가동범위의 최대 범위까지 굽힘을 3초 동안 유지하게 하고 사전에 설정된 중립 위치를 재연할 때 오차값을 측정하는 것이다(Reddy 등, 2012). 중립 위치 찾기 과제의 세부과제는 굽힘 후 중립, 폄 후 중립, 좌·우 가쪽 굽힘 후 중립 위치 찾기로 구성되어 있다. 한편, 표적 위치 찾기는 중립 위치에서 시작하여 굽힘, 폄, 좌·우 가쪽 굽힘 관절 가동 범위의 66 %에 해당되는 지점을 표적으로 설정하여 정확히 재연도록 하는 것이다(Reddy 등, 2012). 이와 같은 방법으로 대상자는 목표가 되는 중립 혹은 표적 위치를 재연했다고 판단하면 측정자에게 신호를 하였고 이때의 각도를 기록하여 사전에 설정된 중립 위치 및 표적 위치와의 오차 정도를 각도 단위(°)로 수집하였다. 각각의 세부과제는 3회 측정하여 평균을 이용하여 분석하였다(Alghadir 등, 2016). 한편 움직임의 속도는 대상자가 편안하다고 느끼는 속도로 하였으며(Malmstrom 등, 2010), 본 측정에 앞서 연습을 실시하였다. 각 세부과제 사이에는 2분 간의 휴식시간을 두어 학습 효과 및 근 피로 발생들을 최소화 하였다(Alghadir 등, 2016; Cheng 등, 2010). 학습 효과 등을 배제하기 위해 각 세부과제의 순서는 무작위로 하였다. 측정이 끝난 대상자는 1주일 후 재방문하여 나머지 앉은 자세를 10분 동안 유지한 후 중립 위치 찾기와 표적 위치 찾기 과제를 동일하게 실시하였다. 한편 시각에 의한 작용을 최대한 배제하기 위해 세부과제를 수행하는 동안 안대를 이용하여 눈을 가렸다(Malmstrom 등, 2010).

2) 측정 도구

고유수용성 감각을 평가하기 위해 관절 재위치 과제를 시행하였는데 이 때 발생하는 오차값을 측정하여 분석하

였다. 측정 도구는 스마트 폰(Iphone 4S, apple, CA, USA)의 경사계 기반의 어플리케이션(Inclinometer+bubble level)을 이용하였다. 기울임 각도는 도(°)로 측정되며 해당 어플리케이션의 측정자내·간 신뢰도는 높은 수준이다(ICC=0.74-0.95)(박일우 등, 2014).

3. 분석 방법

본 연구의 통계 분석은 SPSS window용(version 23.0)을 사용하였다. 각 자세에 대한 변수는 3회 측정한 값은 절대오차(Absolute error)로 변환 및 평균으로 처리하였다(AE= ‖α‖/N). 절대 오차는 관절 재위치 오차값을 측정하는 연구에서 가장 흔하게 사용되며 방향성을 배제한 정확성을 표현하는데 적합한 변수이다(Basteris 등, 2016). 측정 자료에 대한 정규분포성을 알아보고자 Shapiro-Wilk 정규성 검정을 시행하였으며, 자세에 따른 관절 재위치 오차값의 차이는 대응표본 t 검정을 통하여 분석하였다. 유의수준(α)은 .05로 하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

25명(남=12, 여13)의 성인 남녀가 본 연구에 참여하였다(표 1). G*power를 통한 적정 표본 수는 G*power 3.1을 이용하여 산출하였다. 대응표본 t 검정에 필요한 효과크기 0.7, 유의수준 0.05, 검정정력 0.8을 유지하는데 필요한 표본수는 19명으로, 탈락률을 고려하여 25명을 대상으로 연구를 진행하였다. 대상자의 평균 신장은 166.4 cm 이며 평균 체중은 60 kg 이다. 최초 방문 및 실험 시 측정한 대상자의 경부 장애 지수(NDI=neck disability index) 점수는 2.34로 장애 없음에 해당하였다(Lee 등, 2006). Shapiro-Wilk 정규성 검정 결과, 자세에 따른 모든 측정 자료가 정규분포를 만족하였다(p>.05).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

Characteristics	Mean±SD
Gender (M/F)	12/13
Height (cm)	166.4±7.3
Weight (kg)	60.0±11.6
Age (year)	27.9±3.6
NDI[2]	2.34±1.1

[2] Neck disability index.(Data from First session)

2. 관절 재위치 오차값

1) 관상면의 관절 재위치 오차값 비교

전방머리자세와 바르게 앉은 자세 후 관상면의 관절 재위치 오차값을 측정한 결과는 다음과 같다. 가쪽 굽힘 후 중립(LB to N, RB to N) 과제의 오차값은 전방머리자세 후 일 때가 바르게 앉은 후 일 때 보다 더 크다. 하지만 가쪽 굽힘 후 중립 위치 찾기 오차값에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05). 표적 위치 찾기 과제 (toRB, toLB)를 수행할 때의 관절 재위치 오차값은 구부려 앉은 후 관절 재위치 오차값이 바르게 앉은 후 일 때 보다 크게 나왔지만 유의한 차이는 없었다(p>.05)(표 2).

2) 시상면의 관절 재위치 오차값 비교

세부 과제 수행 시 시상면의 관절 재위치 오차값은 다음과 같다. 중립 위치 찾기의 세부 과제 항목인 굽힘 후 중립(FTN) 오차값은 전방머리자세 후 일 때와 바르게 앉은 후 일 때 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<.05). 또한 폄 후 중립(ETN) 과제 시 전방머리자세 후 일 때 오차값이 바르게 앉은 후 일 때 보다 유의하게 크다고 관찰되었다(p<0.5). 한편 표적 위치 찾기 과제의 세부과제의 오차값은 중립 후 굽힘(toF) 과제 시, 전방머리자세 후와 바르게 앉은 후 일 때 유의한 차이를 보였다(p<.05). 그리고 중립 후 폄(toE)시 관절 재위치 오차값은 두 자세 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p.<.05)(표 2).

표 2. 관절 재위치 오차

		Slouched sitting	Upright sitting	Cohen d	p value
HTN	RBtoN	1.97±0.8	1.72±0.7	.36	.06
	LBtoN	1.95±0.9	1.60±0.6	.58	.10
	FtoN	3.53±2.2	1.33±0.6	3.67	.00#
	EtoN	4.00±1.6	1.67±1.0	2.33	.00#
HTT	toRB	2.40±1.3	1.92±1.1	.44	.07
	toLB	2.74±1.6	2.39±1.4	.25	.06
	toF	2.97±1.4	1.79±1.1	1.07	.00#
	toE	4.21±1.6	1.96±1.2	1.88	.00#

Abbreviation : HTN=Head to neutral, HTT=Head to target, RBtoN=Right lateral bending to neutral, LBtoN=Left lateral bending to neutral FtoN=Flexion to neutral, EtoN=Extension to nutral, toRB=To right lateral bending, toLB=To left lateral bending toF=To flexion, toE=To extension

Significant difference

Ⅳ. 고 찰

본 연구는 앉은 자세가 머리-목 관절 머리-목 위치 감각에 미치는 영향을 알아보기 위해 10분 동안 전방머리자세와 바르게 앉은 자세를 유지한 후 관절 재위치 오차값을 비교하였다. 본 연구에서는 대표적인 머리-목 위치 감각 측정 방법인 중립 위치 찾기(Revel 등, 1994)와 표적 위치 찾기(Loudon 등, 1997)를 이용하여 목의 고유수용성 감각에 대해 자세가 미치는 영향을 알아보았다. 이전의 머리-목 관절 고유수용성 감각에 대한 선행 연구들은 목의 통증(Cheng 등, 2010), 근피로 발생(Reddy 등, 2012), 교통사고로 기인한 채찍 손상 등의 유무가 머리-목 관절의 위치 감각에 미치는 영향에 대한 연구가 주로 시행되었으며, 비정상적으로 지속된 구부정한 자세가 머리-목 관절 머리-목 위치 감각에 미치는 영향에 대한 연구는 미흡하였다. 비정상적으로 지속된 구부정한 자세는 일반인들이 다양한 환경에서 흔히 경험하는 자세이며, 본 연구는 기존 연구에서 검증하지 못한 이러한 자세 환경에 대한 머리-목 관절 위치 감각의 영향을 알아보고자 시행되었다.

본 연구는 일상생활 중 흔히 발생하는 바르지 못한 자세의 시간적 요인이 위치 감각에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 시간적 요인을 고려하여 대상자 간의 차이를 통제하기 위해 동일한 대상자를 반복 측정하는 방법을 사용하였다. 향후 연구에서는 앉은 자세가 머리-목 관절 재위치 감각에 미치는 영향에 대해 일반화하기 위해 실험군-대조군 연구 설계가 필요할 것으로 사료된다. 한편 본 연구는 관절 위치 감각 측정에 누구나 가지고 있는 스마트폰을 이용함으로써 편의성과 접근성을 제고하였다는 의의가 있다. 기존에 관절 재위치 오차값을 측정할 때 특정 장비들을 이용하여 임상에서 적용하는데 제한점이 있었다. 하지만 스마트 폰을 이용하면 읽기 오류를 최소화 할 수 있고(양회송 등, 2016), 고가의 장비 없이 임상 현장에서 적용 할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 본 연구에서와 같이 스마트 폰을 사용한다면 임상 현장에서 관절 위치 감각 측정이 더욱 용이할 것으로 사료된다.

본 연구 결과에서 앉은 자세에 따른 머리-목 관절 재위치 감각의 차이는 시상면에서만 관찰되었고 관상면의 관절 재위치 오차값에서는 유의한 차이가 없었다. 관상면의 세부 동작에서 오차는 약 0.2°에서 0.5°의 차이로 바르게 앉은 후 측정하였을 때 오차가 더 작게 관찰되었으나 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 본 연구에서 전방머리자세와 바르게 앉은 자세의 차이는 머리 위치라고 할 수 있다. 머리 위치의 차이가 시상면에서 주로 일어났기 때문에 시상면의 위치 감각에만 차이를 유발하고 관상면의 머리 위치 변화에는 개입되지 않아 관절 재위치 오차값의 차이를 유발하지 않았다고 여겨진다. Malmstrom 등(2010)은 목의 가쪽 굽힘 동작을 통해 5분간 가쪽 굽힘 근육을 수축 후 관절 재위치 오차값을 측정하였을 때 관상면의 관절 재위치 오차값에 차이가 관찰되었다고 보고

하였다. 이와 마찬가지로 본 연구에서의 전방머리자세는 목의 앞-뒤쪽 근육의 수축을 유발하고 그 결과 시상면의 관절 재위치 오차값 증가에 영향을 끼쳤다고 사료된다. 또한 본 연구는 좌우로 머리를 기울여서 앉기와 같은 목의 관상면의 움직임에 관여하는 근 수축 동작 등을 포함 하지 않았기 때문에 관상면의 관절 재위치 감각은 차이를 보이지 않았다고 여겨진다. 정지문 등(2012)은 전방머리자세에서 관절 재위치 오차값을 측정할 때 바르게 앉은 상태에서 보다 관절 재위치 오차값이 더 크다고 보고 하였는데 이는 본 연구의 결과와 일치한다고 할 수 있다. 구부려 앉은 자세의 경우, 머리가 앞으로 이동하게 됨에 따라 머리의 무게가 증가하게 되고(정지문 등, 2012), 목 주변부의 근육 활성도의 차이가 나타나게 된다(김다혜와 김태훈, 2016; Weon 등, 2010). 전방머리자세의 관절 재위치 오차값 증가는 목과 주변부의 근육 활성도의 비정상적인 증가와 교란된 감각의 입력과 근육 조절 반응의 오류로 위치 감각 오차 증가로 이어진다고 사료된다. 전방머리자세 후 시상면의 증가된 관절 재위치 오차값은 근 피로에 의해서도 설명된다. 목의 뒤쪽 근육은 시상면의 머리-목 관절의 안정성에 중요한 안정화 수단으로 활용되고 근피로는 안정성을 저하시킨다고 알려져 있다(Reddy 등, 2012). Reddy 등(2012)의 연구에서 목의 뒤쪽 근육에 근 피로를 유발시키고 관절 재위치 과제를 수행하였을 때 머리-목 관절 재위치 오차값이 증가된 것으로 보고하였다. 10분간 전방머리자세의 경우 똑바로 앉은 자세 보다 목의 시상면 안정화 근육에 피로를 유발하여 동적 안정성 조절 능력 저하를 유발하고 관절 재위치 오차의 증가로 이어진다고 생각한다.

관절 위치 감각은 관절의 위치를 판단하는 능력으로 고유수용성 감각을 간접적으로 측정 할 수 있는 방법이다(Amstrong 등, 2008). 머리-목 관절 위치 감각의 오차가 4.5° 이상인 경우 통증, 안정성 저하 등의 문제에 노출될 가능성이 높다고 알려져 있다(Revel 등, 1994). 본 연구에서 전방머리자세를 유지한 후 측정하였을 때 시상면의 관절 위치 감각 오차는 약 3° 이상으로 기존 연구와 비슷한 수준까지 증가함을 관찰할 수 있었다. 습관적으로 구부려 앉은 앉는 자세는 고유수용성 감각의 기능 저하를 유발하고 목의 통증, 기능 장애 등에 영향을 미칠 수 있다고 사료된다. 따라서 목통증 환자를 치료함에 있어 자세를 개선하고 유지할 수 있도록 하는 것이 중요하다고 생각한다. 배원식 등(2016)은 전방머리자세 완화에 맥켄지 신장 운동과 어깨 안정화 운동이 효과적이라고 보고하였다. 구부려 앉은 자세는 전방머리자세와 밀접한 관계를 지니고 있는데, 위와 같은 치료를 실시함과 동시에 관절 재배치 검사를 병행한다면 치료효과 및 증상 경감의 관찰에 이점을 제공할 수 있을 것이다. 즉 환자와 치료사에게 효과적인 치료 프로그램을 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구는 다음과 같은 제한점이 있었다. 첫째, 연구대상자의 확보에 어려움이 있었다. 대상자 수를 더 크게 한다면 검사 결과로부터 일반화를 하는데 더 용이할 것이라고 생각한다. 둘째, 관절 재위치 오차를 측정할 때 각도만을 측정하였다. 동작 분석 시스템과 표면 근전도 등을 이용한다면 더욱 정확하고 임상적으로 의미 있는 해석이 가능할 것이다. 관절 재위치 검사는 고유수용성 감각을 측정할 수 있는 간접적인 방법이다. 따라서 고유수용성 감각을 다양한 측면에서 측정할 수 있는 검사 방법들이 개발되고 연구되어져야 할 필요가 있다고 사료된다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 건강한 성인 남녀 25명을 대상으로 하여 앉은 자세에 따른 머리-목 관절 재위치 오차값 차이를 비교하였다. 전방머리자세 후의 관절 재위치 과제를 수행 하였을 때 바르게 앉은 자세를 유지했을 때 보다 오차가 시상면에서 큰 것으로 관찰되었다. 전방머리자세는 시상면에서 목의 움직임, 자세 유지 등과 관련된 구조물의 고유수용성 감각의 저하를 유발할 수 있다고 할 수 있다. 따라서 올바른 자세를 유지하는 것은 목의 고유수용성 감각 기능 수준 저하 예방에 중요하다고 할 수 있다.

참고문헌

김다혜, 김태훈(2016). 치위생 작업 수행 시 치료 자세에 따른 근육활동과 움직임. 대한통합의학회지, 4(4), 83-90.

박일우, 임원빈, 박규남 등(2014). 뇌졸중 환자의 수동적 어깨 관절 가동범위 측정에 관한 스마트폰과 측각기의 측정자내, 측정자간 신뢰도 연구. 한국전문물리치료학회지, 21(1), 1-12.

배원식, 이건철, 김윤환(2016). 전방머리자세에서 목근육 근활성도에 대한 맥켄지 신장운동과 어깨 안정화운동의 효과 비교. 대한통합의학회지, 4(1), 13-20.

양회송, 정찬주, 유영대 등(2016). 스마트폰 경사계를 사용한 엉덩관절 가동범위의 측정 신뢰도 연구. 대한통합의학회지, 4(2), 89-96.

정연우(2006). 만성경부통증 환자에 대한 McKenzie 운동이 기능 회복과 두부전방자세에 미치는 영향. 대한물리의학회지, 1(1), 93-108.

정지문, 구자신, 신원섭(2012). 다른 앉은 자세가 목의 관절가동범위, 근력, 고유수용성 감각에 미치는 영향. 한국산학기술학회논문지, 13(5), 2212-2218.

Alghadir A, Zafar H, Iqbal Z, et al(2016). Effect of sitting postures and shoulder position on the cervicochepalic kinesthesia in healthy young male. Somatosens Mot Res, 33(2), 93-98.

Amstrong BS, McNair PJ, Taylor D(2008). Head and neck position sense. Sports Med, 38(2), 101-117.

Basteris A, Pedler A, Sterling M(2016). Evaluating the neck joint position sense error with a standard computer and a webcam. Man Ther, 26, 231-234.

Brandt T(1996). Cervical vertigo-reality or fiction? Audio Neurootol, 1(4), 187-196.

Chen HM, Hsieh CL, Sing KL, et al(2007). The testretest reliability of 2 mobility performance tests in patients with chronic stroke. Neurorehabil Neural Repair. 21(4), 347-352.

Cheng CH, Wang JL, Lin JJ, et al(2010). Position accuracy and electromyographic responses during head reposition in young adults with chronic neck pain. J Electromyogr Kinesiol, 20(5), 1014-1020.

de Vries J, Ischeneck BK, Voogt LP, et al(2015). Joint position sense error in people with neck pain: A systematic review. Man Ther, 20(6), 736-744.

Ferrell WR, Baxendale RH, Carnachan C, et al(1985). The influence of joint afferent discharge on locomotion, proprioception and activity in conscious cats. Brain Res, 347(1), 41-48.

Lee H, Nicholson LL, Adams RD, et al(2006). Development and psychometric testing of korea language versions of 4 neck disability qeustionnaires. Spine, 31(16), 1841-1845.

Loudon JK, Ruhi M, Field E(1997). Ability to reproduce neck position after whiplash injury. Spine, 22(8), 865-868.

Malmstrom EM, Karlberg M, Holmstrom E, et al(2010). Influence of prolonged unilateral cervical muscle contraction on head repositioning-decreased overshoot after a 5-min static muscle contratction task. Man Ther, 15(3), 229-234.

Panjabi MM(1992). The stabilizing system of the spine. Part Ⅱ. Neutral zone and instability hypothesis. J Spinal Disord, 5(4), 390-396.

Reddy RS, Maiya AG, Rao SK(2012). Effect of dorsal neck muscle fatigue on cervicochepalic kinasesthetic senstibility. Hong Kong Physiother J, 30(2), 105-109.

Revel M, Minguet M, Gregory P, et al(1994). Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patient with neck pain : a randomized controlled study. Arch Phys Med Rehabil, 75(8), 895-899.

Weon JH, Oh JS, Cynn HS, et al(2010) Influence of forward head posture on scapular upward rotators during isometric shoulder flexion. J Bodyw Mov Ther, 14(4), 367-374.