

형되어 생긴 것을 말하며(Benameur, 2003), 임상에서는

# 척추옆굽음증 환자에서 목뼈 앞굽음각 감소에 따른 목뼈 굽힘과 폼시 운동축의 변화 비교 연구

권원안, 황보필녀

대구보건대학교 물리치료과

## Comparison of Movement Axis Change during Cervical Flexion and Extension according to Cervical Lordosis Angle to Scoliosis Patients

Won-an Kwon, Pil-neo HwangBo

Dept. of Physical Therapy, Daegu Health College

### Key Words:

Cervical hypo lordosis, Movement axis, Scoliosis

### ABSTRACT

**Background:** The purpose of this study is to compare axis change during cervical flexion and extension according to lordosis angle to patients with scoliosis. **Methods:** Movement axis change was estimated during cervical flexion and extension in twenty-four scoliosis patients with hypolordosis using radiography. Subjects were divided into mild lordotic curve group (MLCG, n=12, 34~25°) and severe lordotic curve group (SLCG, n=12, less 25°) according to cervical lordosis angle. **Results:** During cervical flexion, both group showed movement axis change to upper part of cervical vertebra and SLCG showed greater than MLCG but there is no significant difference. During cervical extension, SLCG showed greater than MLCG and there is significant difference. **Conclusion:** It is considered that cervical hypolordosis acts as important factor to scoliosis and degenerative joint disease because it leads to change of movement axis and central route of joint.

### I. 서론

최근 산업화 사회로 접어들수록 현대인의 생활방식의 변화로 목통증 발생률이 점차 높아지고 있고 (Sarig-Bahat, 2003), 이로 인해 일상생활에도 지장을 미치게 된다(Hermann과 Reese, 2001). 연간 15%정도가 목 부위의 통증으로 인한 이차적인 문제를 초래하고 있다(Cote 등, 2004). 또한 조기 교육 및 교육률의 증가로 성장기 동안에 앉아 있는 시간이 늘어남으로 운동 부족과 잘못된 스마트 폰의 사용으로 나쁜 자세, 체형 불균형이 초래 되고 있다(Kong, 2014).

척추 옆굽음증이란 자연적인 굽이가 3차원적으로 변

가쪽 굽이의 크기를 일반적으로 방사선 촬영 장치를 통한 분석으로 Cobb's 각의 분석법이 활용되어진다 (Canale와 Beaty, 2008). 과거에는 5° 이상으로 정의하였으나 근래에는 일반적으로 Cobb's 각 10° 이상으로 정의되고 있다(Watters 등, 2012). 시상면에서 대칭적인 자세 변위나 척추 뒤굽음 현상은 3개의 췌기형태(목-어깨부위 췌기, 등-갈비뼈부위 췌기, 허리뼈-골반부위 췌기)의 모습으로 인해 형성되며, 청소년 척추 뒤굽음증, 또는 척추옆굽음증과 뒤굽음이 복합적으로 있는 척추 기형의 경우 시상면에서 척추 굽이는 척추가 압축되고 짧아진 것처럼 보이고 병리적인 척추변형으로 발전하게 된다(Lehnert-Schroth, 2010).

척추 전체의 기능학적 관점에서 볼 때 목뼈 1번, 2번 목뼈로 이루어진 윗 목뼈와 3번부터 7번까지의 아래목뼈로 구분할 수 있다(Bogduk와 Mercer, 2000). 또한 목뼈의 움직임은 윗 등뼈(upper thoracic: T1~T4)의 움직

교신저자: 황보필녀(대구보건대학교, pt486pn@naver.com)  
논문접수일: 2016.10.21, 논문수정일: 2016.11.24,  
게재확정일: 2016.11.29.

임을 포함하게 된다(DeStefano, 2016). 윗 등뼈의 통증이나 경직은 목 부위 증후군의 원인이 되며, 아래목뼈(lower cervical: C3-C7)의 기능부전과 디스크 병변은 윗 등뼈 통증의 원인이 된다(Murphy, 2000).

장시간 앉아있는 구부정한 자세(slouch posture)에서 위쪽목뼈는 펴 상태에 있게 되며, 아래 목뼈는 앞으로 기울어진 굽힘 상태가 되어 목통증을 야기하는 원인이 된다(Eltayeb 등, 2009). 목 부위에 가해지는 지속적인 반복적인 움직임과 외부적 스트레스는 목뼈관절의 위치를 변화시키고, 중추신경계에 영향을 미쳐 자세조절을 담당하는 운동계의 변화를 초래하게 된다(Adams와 O'Brien, 2002).

이러한 앞쪽머리자세(forward head posture)는 중력 중심점이 척추의 체중지지 축보다 앞으로 위하도록 하는 경향이 있어 머리 목 펴 근육들에 대한 긴장과 목뼈 부위의 스트레스를 증가시키게 되며, 힘줄이나 인대 및 관절 등에 의한 수동적인 지지도 요구되게 된다(Bae, 2007). 또한 척추원반의 퇴행은 진행정도에 따라 관절의 순간중심경로 및 운동축의 변화를 초래한다(McGill 등, 1999).

기존의 선행 연구들은 목뼈에 대한 방사선학적 계측법의 단편적 상관성에 대해 언급하였지만 목뼈의 앞굽음각의 감소 정도에 따른 굽힘과 펴시의 운동축의 변화에 대한 연구는 많지 않다.

이에 본 연구에서는 목뼈의 앞굽음증이 감소되어 있는 척추옆굽음증 환자를 대상으로 방사선학적 계측법을 통해 목뼈의 앞굽음각 및 굽힘과 펴에 대한 운동축의 변화 등에 대해 비교, 분석함으로써 목통증환자 또는 척추옆굽음증 환자의 목질환의 원인을 조기에 예방하기 위한 진단자료의 기초를 제공하고자 본 연구를 시행하게 되었다.

로 목뼈의 굽힘과 펴시 운동축의 변화를 비교 하였다.

## 2. 연구도구

본 연구에 사용한 검사 도구는 목뼈의 앞굽음 정도와 굽힘, 펴 시의 운동축의 변화를 계측하기 위해 방사선 촬영 장치(BLD-150RK, LISTEM, Wonju, Korea)를 통해 계측하였으며, 방사선 검사는 지원자의 생식부위를 보호 장비로 가리고 바로 선 자세로 촬영 하였다. 기타 촬영조건은 통상적으로 사용하였던 방식을 따랐다.

측정자세는 목뼈는 중립위치에 두고 시선은 전방 15도를 보고 바로 선 자세로 측정하였다. 굽힘 측정 시 위쪽목뼈의 고덕임과 아래쪽목뼈의 굽힘이 발생하도록 자세를 취하며, 펴 측정 시 위쪽 목뼈에서의 펴 동작 시 턱을 들어 올리게 하고 아래쪽 목뼈의 펴 동작을 시행하도록 하였다. 굽힘과 펴 시 등뼈 및 어깨의 움직임을 제한하여 등뼈에 의한 보상작용을 배제시키고, 순수한 목뼈관절의 굽힘과 펴에 대해 촬영하였다(Magee, 2010).

## 3. 측정방법

### 1) 목뼈 앞굽음각 측정

목뼈 앞굽음각 측정은 1번 목뼈의 앞결절(anterior tubercle of atlas)과 뒤고리(posterior arch of atlas)의 중심을 수평으로 연결하고, 7번 목뼈 몸통 하단 끝(inferior margin of C7)을 잇는 연장선을 기준으로 두 선에 직각되게 선을 그어 교차각의 크기를 계측하였다(Fig 1). 목뼈 앞굽음각은 정상인 경우 35-45°의 범위를 나타내며 정상보다 증가되어 있는 경우를 과앞굽음증(hyperlordosis of cervical)이라 하며, 정상보다 감소되어 있는 경우를 과소앞굽음증이라 한다(Gregory, 1999).

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구는 대구 소재 N병원에서 진행되었으며, 척추옆굽음증이 있는 환자 중 목 앞굽음각이 감소된 24명을 대상으로 하였다. 최근 3개월 이내에 수술 병력이 있는 자, 신경학적 손상을 동반한 자, 혈관성 질환, 정신과적 문제가 있는 자, 임산부는 제외하였다.

모든 대상자는 연구의 목적과 실내용 및 절차에 대한 설명을 들은 후 연구에 자발적 참여를 동의한 사람만을 대상으로 하였다. 목의 시상면에서 중립, 굽힘, 펴의 자세에 대해 방사선 촬영 장치를 통해 측정하였으며, 앞굽음각이 정상보다 감소되어 있는 24명을 대상으

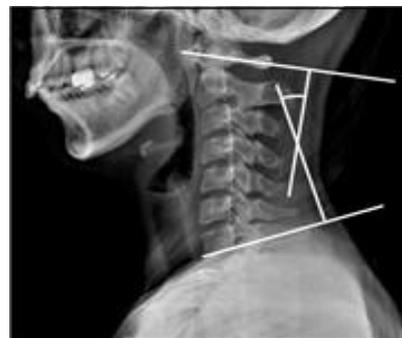
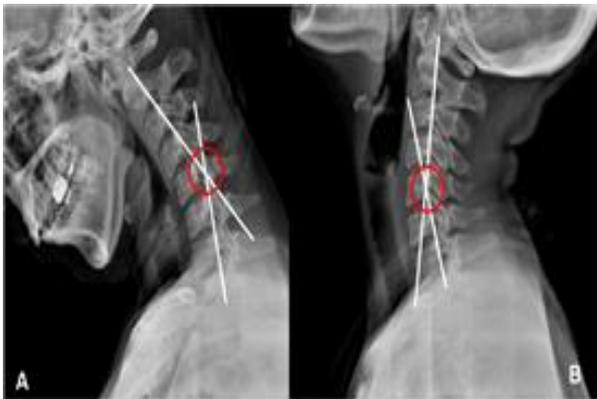


Fig 1. Measurement for cervical lordosis curve at the sagittal plane

**2) 목뼈 굽힘과 폼 시 축의 변화 계측**

목뼈의 굽힘과 폼 시 축의 변화 계측은 일반적으로 교통사고 등의 외상에 사용되어지는 검사법으로 본 검사에서 굽힘과 폼의 운동축이 정상 위치보다 위에 있으면 양의 값으로, 정상 위치보다 아래에 있으면 음의 값으로 표현하였다(Gregory, 1999).

목뼈의 굽힘에 대한 축의 변화를 계측하는 검사법은 2번 목뼈의 뒤몸통을 연결하고, 7번 목뼈의 뒤몸통을 연결하여 교차되는 부분에 대한 검사법으로서, 정상인 경우 5-6번 척추뼈 사이관절 또는 디스크에 교차하는 것이 정상이다(Fig 2-A). 목뼈의 폼에 대한 축의 변화를 계측하는 검사법으로는 2번 목뼈의 뒤몸통을 연결하고, 7번 목뼈의 뒤몸통을 연결하여 교차되는 부분에 대한 검사법으로서, 정상인 경우 4-5번 척추뼈 사이관절 또는 디스크에 교차하는 것이 정상이다(Fig 2-B).



**Fig 2.** Measurement of axial changes in cervical (A: flexion, B: extension)

**4. 분석방법**

목뼈의 과소앞굽음증 정도에 따른 두 그룹에 대해 일반적 특성과 굽힘과 폼의 축의 변화에 대한 그룹 간 비교를 알아보기 위하여 SPSS 18.0 version을 통해 독립표본 t-검증을 실시하였으며, 통계학적 유의 수준은  $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.

**III. 결과**

**1. 연구대상자의 일반적 특성**

본 연구에 참여한 대상자는 총 24명이며, 목뼈의 앞굽음각의 정도에 따라 34~25° 사이의 경도 감소를 보이는 그룹(mild lordotic curve group; MLCG) 12명과 25° 미만인 중등도 감소의 그룹(severe lordotic curve

group; SLCG) 12명으로 구분하였다.

MLCG는 남자 4명, 여자 8명으로 평균 연령은 20.16±0.83세, 평균 신장은 168.57±2.16 cm, 평균 체중은 60.06±4.01 kg이었다. SLCG는 남자 3명, 여자 9명으로 평균 연령은 20.73±1.02세, 평균 신장은 166.23±2.83 cm, 평균 체중은 59.32±3.98 kg이었다. 두 그룹에서 유의한 차이가 없었다(Table 1).

**Table 1.** General characteristics of subjects

	MLCG (n=12)	SLCG (n=12)	t
Gender (Male/Female)	4/8	3/9	
Age (yrs)	20.16±0.83 <sup>a</sup>	20.73±1.02	-1.957
Height (cm)	168.57±2.16	166.23±2.83	-.455
Weight (kg)	60.06±4.01	59.32±3.98	.487
Cervical angle (°)	28.89±1.04	15.58±1.98	4.852

MLCG: mild lordotic curve group

SLCG: severe lordotic curve group

<sup>a</sup>mean±SD

**2. 목뼈의 굽힘과 폼의 운동축의 변화 비교**

**1) 굽힘에서의 변화**

목뼈의 굽힘 시 MLCG는 정상적인 굽힘 시의 운동축인 목뼈 5-6번에서 평균 10.23±2.38 mm 상방에 비정상적인 축이 형성되었으며, SLCG는 정상적인 굽힘 시의 운동축인 목뼈 5-6번에서 평균 18.01±3.42 mm 상방에 비정상적인 축이 형성되어 SLCG가 MLCG보다 운동축의 변화가 더욱 증가하는 것을 확인할 수 있었으나 통계적으로 유의하지는 않았다( $p>.05$ )(Table 2).

**2) 폼에서의 변화**

목뼈의 폼 시 MLCG는 정상적인 폼 시의 운동축인 목뼈 4-5번 레벨에서 평균 6.00±2.02 mm 하방에 비정상적인 축이 형성되었으며, SLCG는 정상적인 폼 시의 운동축인 목뼈 4-5번 레벨에서 평균 16.56±2.98 mm 하방에 비정상적인 축이 형성되어 SLCG가 MLCG보다 운동축의 변화가 더욱 증가하는 것을 확인할 수 있었으며 통계적으로 유의한 차이가 있는 것을 확인할 수 있었다( $p>.05$ )(Table 2).

**Table 2.** Comparison of axial changes in cervical flexion and extension

	MLCG (n=12)	SLCG (n=12)	t	p
Flexion axis	10.23±2.38 <sup>a</sup>	18.01±3.42	-2.372	.15
Extension axis	-6.00±2.02	-16.56±2.98	3.253	.01

MLCG: mild lordotic curve group

SLCG: severe lordotic curve group

<sup>a</sup>mean(mm)±SD

#### IV. 고찰

현대사회에서 스마트폰을 장시간 사용하게 되면 앞쪽머리자세 및 구부정한 자세(slouched posture)와 같이 시상면상에서 부적절한 자세를 유발할 수 있다(Janwantanakul 등, 2012). 척추 옆굽음증은 자연적인 굽이가 3차원적으로 변형되어 생긴 것을 말하며(Benameur 등, 2003), 척추 옆굽음증 굽이의 분류 방법으로 많이 쓰이는 Lenke의 분류에서 척추의 시상면에서의 정렬과 굽이의 유연성에 대해서도 고려가 되고 있다(Suk, 2004). 또한 슈로스 운동(Schroth exercise)은 이러한 3D면에서의 변형을 교정하기 위한 운동법으로 최근 척추옆굽음증의 효과적인 치료로 많이 언급되고 있다(Otman 등, 2005).

앞쪽머리자세나 구부정한 자세와 같은 부적절한 자세를 지속적으로 유지하는 것은 목뼈 주변 구조물들의 손상을 야기할 수 있으며(Bonney와 Corlett 2002), 목뼈 부위의 특정분절이나 관절의 기능 장애를 초래하고 또한 그에 대한 보상작용으로 인접분절에 영향을 주어 척추 전체의 병리적 연쇄운동을 만들어 낸다(Moon, 2015). McAviney 등(2005)은 정상인과 목통증이 있는 대상자의 목뼈 X-ray분석 결과 목뼈 앞굽음각이 20°보다 감소한 경우 목 부위 증상을 유발할 수 있는 요인이 된다고 보고 하였다.

본 연구에서 단순 방사선 촬영 상 목뼈의 앞굽음각이 정상보다 감소되어 있는 척추옆굽음증 환자 24명을 대상으로 목뼈의 굽힘과 폼시 운동축의 변화를 비교 하였다.

장기간 지속적으로 구부정한 자세를 취하는 것은 목의 통증을 유발할 뿐 아니라 관절의 위치와 움직임의 방향을 감지하는 고유수용성 감각을 손상 시킬 수 있다고 하였고(Dolan과 Green, 2006), 이러한 잘못된 자세

는 목뼈 및 허리뼈의 자세변화를 유발한다고 하였다(Kim 등, 2013).

본 연구에서도 목뼈의 앞굽음각이 감소되어 있는 24명의 굽힘과 폼에 대한 운동축의 검사에서 정상적인 경로에서 벗어난 형태를 확인할 수 있었고, 목뼈의 만곡과 굽힘과 폼의 상관관계를 확인할 수 있었다.

Kim 등(2013)은 컴퓨터 사용시간이 길수록 목뼈 앞굽음각이 감소한다고 보고하였고, 인터넷에 중독된 학생들은 뚜렷한 앞굽음각 감소와 피로 통증을 호소한다고 하였다. Jang 등(2005)은 이러한 목뼈의 만곡 변화는 그 분절이나 주위 분절에 비정상적인 압력, 전단력 또는 긴장성 부하로 인해 발생된다고 하였으며, 관절의 지속적인 스트레스는 목 자세뿐만 아니라 턱관절장애도 초래한다고 하였다(Peggy, 2001). Harrison 등(2000)의 연구에서 목뼈 만곡의 변화가 목뼈의 이상을 나타내는 지표라는 주장이 설득력을 얻고 있고, 목뼈의 퇴행성 생체역학은 다른 척추부위와는 다르게 나타나기 때문에(Przybyla 등, 2007), 이를 뒷받침하기 위한 목뼈의 다양한 운동역학에 대한 연구가 활발히 진행되어야 할 것이다.

본 연구에서 제시한 목뼈의 앞굽음각의 감소 정도에 따른 굽힘과 폼의 운동축의 변화는 목뼈의 앞굽음각이 감소할수록 정상적인 운동 축에서 멀어졌으며, 이는 외적 모멘트팔의 길이가 증가하게 되어 발생하는 토크랑의 증가를 통해 관절의 마모 및 마찰에 지대한 영향을 미칠 것으로 사료되고, 이로 인해 퇴행성 관절질환이 촉진될 수 있을 것으로 생각된다.

#### V. 결론

본 연구에서는 척추 옆굽음증 환자의 목뼈 앞굽음각의 감소 정도에 따른 목뼈 굽힘과 폼시 운동축의 변화를 비교하고자 하였다.

연구결과 목뼈 앞굽음각이 정상 범위보다 감소되어 있는 두 그룹 모두에서 운동축의 변화가 발생하는 것을 확인할 수 있었으며, 굽힘시 운동 축은 정상보다 상방에 위치하고, 폼시 운동 축은 하방에 위치하는 공통된 결과를 확인하였다. 또한 두 그룹간의 비교에서 MLCG보다 SLCG가 정상 위치보다 더욱 운동축의 변화가 크다는 것을 확인할 수 있었다.

이상의 결과를 볼 때, 목뼈의 앞굽음각의 감소는 운동축의 변화를 초래함으로써 관절의 중심경로의 변화를 발생시키므로 퇴행성 관절질환의 중요한 요인으로 작용하는 것으로 생각되어지며, 이것은 임상적으로 중요한

고려사항이라고 생각된다.

따라서 향후 척추옆굽음증의 시상면 정렬과 목뼈 관절의 다양한 움직임에 대한 운동축의 변화 및 목뼈 관련 질환에 따른 운동 축의 변화에 대해 주목할 필요가 있을 것이며, 이러한 연구를 바탕으로 물리 치료적 중재에서 관절의 움직임의 개선과 연부조직의 조절을 통한 운동축의 변화에 대해 좀 더 다각적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

### 참고문헌

- Adams JR, O'Brien CJ. Unknown primary squamous cell carcinoma of the head and neck: a review of diagnosis, treatment and outcomes. *Asian J Surg.* 2002;25(2):188-193.
- Bae SS. Treatment of forward head posture and shoulder instability. *J Kor Soc Phys Med.* 2007; 2(2):219-228.
- Benameur S, Mignotte M, Parent S, et al. 3D/2D registration and segmentation of scoliotic vertebrae using staistical models. *Comput Med Image Graph.* 2003;27:321-337.
- Bogduk N, Mercer S. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clin Biomech.* 2000;15:558-568.
- Bonney RA, Corlett EN. Head posture and loading of the cervical spine. *Appl Ergon.* 2002;33(5): 415-417.
- Canale ST, Beaty JH. *Campbell's operative orthopedics*, 11 ed, Philadelphia: Mosby. 2008.
- Cote P, Cassidy JD, Carroll LJ et al. The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study. *Pain.* 2004;112:267-273.
- DeStefano, L. *Greenman's Principles of manual medicine*, PA. Lippincott Williams & Wilkins. 2016.
- Dolan KJ, Green A. Lumbar spine reposition sense: The effect of a 'Slouched' posture. *Man Ther.* 2006;11(3):202-207.
- Eltayeb S, Staal JB, Hassan A, et al. Work related risk factors for neck, shoulder and arms complaints: a cohort study among Dutch computer office workers. *J Occup Rehabil.* 2009;19(4):315-322.
- Gregory Plaughter. *Textbook of clinical chiropractic*. Seoul. Blue medicine. 1999.
- Harrison DE, Harrison DD, Troyanovich SJ, et al. Anormal spinal position; It's time to accept evidence. *J Manipulative Physiol Ther.* 2000; 23(9):623-644.
- Hermann KM, Reese CS. Relationship among selected measures of impairment, functional limitation, and disability in patients with cervical spine disorders. *Physiol ther.* 2001;81:903-912.
- Jang C, Choi HS, Bae SS. The effect that cervical exercise has on joint range of motion a VDT syndrome patient. 2005;17(2):1-10.
- Janwantanakul P, Sitthipornvorakul E, Pakasaichol A. Risk factors for the onset of nonspecific low back pain in office prospective cohort studies. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012;35(7):568-577.
- Kim SH, Kim KU, Kim JS. Changes in cervical angle according to the duration of computer use. *J Korea Entertainment Industry Association.* 2013;7(2):179-187.
- Kim YG, Kang MH, Kim JW, et al. Influence of the duration of smartphone usage on flexion angle of the cervical and lumbar spine and on reposition error in the cervical spine. *Phys Ther Kor.* 2013;20(1):10-17.
- Kong BJ. A comparison on the influences of Schroth-based static scoliosis exercise and asymmetric scoliosis exercise on the patients with scoliosis. Graduate School of Daegu University. PhD thesis. 2014.
- Lehnert-Schroth C. *Three-dimensional Treatment for Scoliosis: Physiotherapeutic Method for Deformities of the Spine*. 7th edition. Seoul, Yeongmunsa. 2010.
- Magee DJ. *Orthopedic physical assessment*. 5th ed, Philadelphia: Saunders. 2010.
- McAviney J, Schulz D, Bock R, et al. Determining the relationship between cervical lordosis and neck complaints. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005; 28(3):520-525.

McGill SM, Yingling VR, Peach JP. Three dimensional kinematics and trunk muscle myoelectric activity in the elderly spine: a database compared to young people. Clin Biomechanics. 1999;14:389.

Moon SE. General coordinative manipulation. Seoul. Jungdammedia. 2015.

Murphy DR. Conservative management of cervical spine syndrome. USA. McGraw-Hill. 2000.

Otman S, Kose N, Yakut Y. The efficacy of Schroth 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. Saudi Med J. 2005;26(9):1429-1435.

Peggy AH. Therapeutic exercise for athletic injuries.

Houglum. USA. Human Kinetics. 2001.

Przybyla AS, Skrzypiec D, Pollintine P, et al. Strength of the cervical spine in compression and bending. Spine. 2007;32:1612-1620.

Sarig-Bahat H. Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders. Man Ther. 2003;8(1): 10-20.

Suk SI. Introduction of spinal deformity and idiopathic scoliosis 2nd ed, Seoul: Newest Medical Publishing. Spinal surgery. 2004.

Watters H, Volansky K, Wilmarth M. The Schroth method of treatment for a patient diagnosed with scoliosis: A case report. Journal of Novel Physiotherapies. 2012;2:113.