

교통사고 후 한방병원에 입원한 일자목증후군 환자를 대상으로 한 진단방법의 비교 평가 및 경침사용의 유효성 연구

이치호¹ · 전동휘¹ · 이은정¹ · 오민석¹ *

The Study of Effectiveness of Wooden Pillow and Comparison Evaluation of diagnosis method on Straightening of Cervical Curvature Patient

Lee Chiho¹ · Jeon Donghwi¹ · Lee Eunjung¹ · Oh Minseok¹ *

¹Dept. of Korean Medicine, Daejeon University

¹Dept. of Korean Rehabilitation Medicine, College of Korean Medicine, DaeJeon University

Objectives : This study was designed to evaluate various tools including C-spine X-ray for estimating cervical curvature and identify the effect of wooden pillow on patients diagnosed with straightening of cervical curvature.

Methods : This study was carried out on 51 subjects who were encountered traffic accident suffering cervical pain and diagnosed with straightening of cervical curvature by X-ray. 51 subjects were divided into wooden pillow(experimental) group and conservative therapy(control) group. Visual analogue scale, neck disability index and lateral pictures were used and compared after treatment. C-spine AP., Lat. X-ray were used on admission day to calculate cervical curvature and scoliosis by various ways.

Results : 4 different measurements of cervical curvature didn't show common results. Both wooden pillow(experimental) group and conservative therapy(control) group showed significant improvement in the visual analogue scale(VAS) and neck disability index(NDI) after hospital treatment. Comparison between center line pictured by lateral view and C-spine Lat. pictured by X-ray showed significant difference in cervical curvature. Lateral deviation of cervical vertebra showed lengthened distance between mastoid process and spinous process of C7.

Conclusion : As a result of this research, I found out that various tools for calculating cervical lordosis could derive different results and C-spine AP., Lat X-ray could cause artificial cervical lordosis. According to visual analogue scale(VAS) and neck disability index(NDI) wooden pillow was not effective to reduce pain & disability caused by straightening of cervical curvature. Futhermore, correction effect of straightening of cervical curvature and scoliosis by wooden pillow was weak.

Key Words : Straightening cervical curvature, Scoliotic change, Wooden pillow, Lateral picture, C spine AP., Lat. X-ray.

* 교신저자 : 오민석, 대전시 서구 둔산동 1136번지 대전 대학교 부속 둔산한방병원 한방재활의학과교실

E-mail : ohmin@dju.ac.kr ·Tel : 042-470-9424
투고일 : 2015년12월14일 수정일 : 2016년01월04일

I. 서 론

경추는 정상적인 상태에서는 다른 척추부위보다 상대적으로 관절의 가동범위가 크지만, 직립 상태에서 머리무게가 척추의 구조에 영향을 미치게 되고 여러 연부 조직의 긴장도가 상호 균형을 이루면서 약간의 전만을 이루고 있기 때문에 보다 안정적인 역학적 구조를 형성하고 있다¹⁾. 경향부의 통증과 기능 장애는 일반인의 약 70%에서 경험하게 되며 이는 요통과 거의 비슷한 수준으로 일상생활을 영위하고 직장생활을 수행하는데 장애를 초래한다²⁾. 경향부의 통증과 기능 장애를 유발하는 정확한 원인을 파악하는 것은 쉽지 않고, 단순히 질환 자체 뿐만 아니라 다양한 신체적, 심리적, 사회적 요인들도 영향을 미치고 있다³⁾. 현대인들 중에 좋지 않은 자세로 말미암아 두부가 전방으로 전위된 사람이 많은데, 두부가 전방으로 전위된 자세는 필연적으로 경추 상부의 전만을 증가시키면서도 경추 하부는 편평하게 만들며, 목이 받치고 있는 두부의 균형이 변화될 뿐만 아니라 경향부 근육의 불균형을 초래하게 된다⁴⁾.

또한 최근 들어 증가하고 있는 교통사고도 편타성 손상으로 대변되는 경향부의 통증을 야기할 수 있는데⁵⁾, 교통사고가 발생하면 두경부는 순간적으로 과신전된 후 곧이어 굴곡이 일어나게 되어 경추부 주위의 근육, 전종인대, 섬유륜, 식도 등에 출혈이 발생할 수 있으며, 심하면 과열까지 일어나게 되고, 이런 증상들은 일자목증후군을 가진 사람들에게서 호발하는 경향이 있다⁶⁾.

일자목이란 거북이처럼 전방으로 목을 길게 빼는 모양의 비정상적인 경추만곡을 의미하는데, 이와 같은 목의 비정상적인 구조로 인해 발생하는 경향통, 견배통, 수지비감, 두통, 만성피로, 안구피로, 어지러움 등의 증상들을 통칭하여 '일자목 증후군'이라고 부르고 있다⁷⁾.

지금까지 경추의 만곡 정도를 측정하는 방법에 대해서 많은 논란이 있었고^{1,8)} 경추 전만 정도의 감소가 경향부 통증에 실제로 영향을 주는지에

대해서도 논란이 있었으나, 비정상적인 경추 만곡 정도에 기인하는 경향부 통증의 치료 전후를 비교하는 논문은 일부에 불과하고 증례 역시 부족한 실정⁹⁾이다. 게다가 경추의 과소전만을 확인하는 가장 빠른 방법은 경추 측면 방사선 촬영을 하는 것이지만 촬영시의 자세가 경추 만곡에 영향을 주게 되며 검사자의 간섭으로 충분한 근육 이완이 어렵다는 단점이 있었다¹⁰⁾.

경침이란 선사시대부터 사용되어 왔을 것으로 추정되는, 나무토막으로 제작된 간이베개로써 낮잠을 즐기거나 잠시 누워서 휴식을 취할 때 베개 대신 사용해왔던 것으로, 여름철에 사용하기가 쉬우면서 열전도율이 낮아 두부를 시원하게 해주고 후두부의 경혈부에 자극을 주어서 혈액순환을 원활하게 해주는 일종의 물리요법의 효과가 있어 효용가치가 높다¹¹⁾. 일자목증후군을 가진 환자의 후경부 근육의 보호성 근긴장을 회복하기 위해서 C자형 만곡을 이루고 있는 활형 경침을 사용할 수 있는데, 이 방법은 민간에서 전방 돌출된 목을 후방으로 이동시키고 다시 C자형의 정상적인 경추의 구조로 되돌리기 위한 방법으로 사용되고 있다¹¹⁾. 이에 저자는 본 논문을 통해서 교통사고로 본원에 입원치료한 환자를 대상으로 일자목증후군의 진단 기준을 다양한 방법으로 평가해보고 기존의 경추만곡의 방사선학적 평가기준의 맹점을 확인하였으며, 경침의 사용이 경추의 과소전만을 교정하는 효과를 확인해 보고자하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 대상

2014년 10월 16일부터 11월 22일까지 교통사고 후 OO대학교 부속 OO한방병원에 경향통을 주소로 입원한 환자 중 C-spine X-ray상 Straightening of cervical curvature이나 Straightening of cervical curvature와 Narrowing of cervical disc space를 동시에 판독 받고 다음의 선정 기준을 만족한 대상자 70명 중 제외기준에 포함된 4명을 제외한 66명을 시

험군(33명), 대조군(33명)으로 무작위 배정하였고, 무작위 배정의 방법은 블록 무작위 배정을 이용하였다. 퇴원시 설문지 작성이 완료되지 않거나 측면사진을 촬영하지 않은 시험군 6명, 대조군 9명을 제외한 시험군 27명, 대조군 24명을 최종 대상으로 하여 연구를 진행하였다. 시험군에는 경침과 제반 한방요법(침, 뜸, 한방물리치료 및 한약치료)을 제공하였고, 대조군에는 제반 한방요법만을 제공하였다. 환자에게 연구의 과정을 설명 후 동의서를 작성하고 연구 및 설문을 진행하였다.

1) Inclusion criteria

- (1) 연령 20 ~ 80세의 남녀
- (2) 본원에 교통사고로 유발된 경항통, 견배통, 항배통으로 입원치료한 환자 중 C-spine X-ray 상 Straightening of cervical curvature나 Straightening of cervical curvature와 Narrowing of cervical disc space를 동시에 판독 받은 자
- (3) 본 임상시험에 자의로 참여 결정을 하여 동의한 자

2) Exclusion criteria

- (1) 교통사고 전 경추부 골절, 경추 추간판 탈출

증, 경추 협착증을 진단 받거나 경추 수술 경력이 있는 환자

(2) 신경학적 검진상 심각한 신경학적 결손이 있는 환자(Hoffmann's sign positive)

(3) 기타 전체적인 치료를 이해하고 따를 수 없는 중대한 신체적, 정신적 결함이 있다고 주치의가 판단하는 경우

2. 기구 및 평가방법

1) 기구

(1) 경침요법

일자목증후군으로 일상생활에 불편함을 느끼는 사람들에게 흔하게 사용되고 있는 경침의 실제 효용성을 알아보하고자 민간에서 사용되는 기준인 키와 약지길이에 더하여 몇가지 기준을 추가하여 경침의 높이를 지정하였다. 사람의 경추의 길이는 키에 비례한다고 가정하고, 양와위 자세를 취했을 경우 바닥으로부터 경추가 이루는 호의 높이가 높아진다는 가정을 하였다. 시험군의 키를 ‘가나건강 기준표’(Table 1)에 대조한 후 몸무게, 약지의 길이, 목둘레, 경항부 통증의 유무, 경추부 질환의 병력의 유무를 참고하여 가나건강(광주, 한국)에서 제작한 높이가 5.5, 5.8, 6.0, 6.5, 7.0cm인 편백나무경침(소, 길이 28cm)을

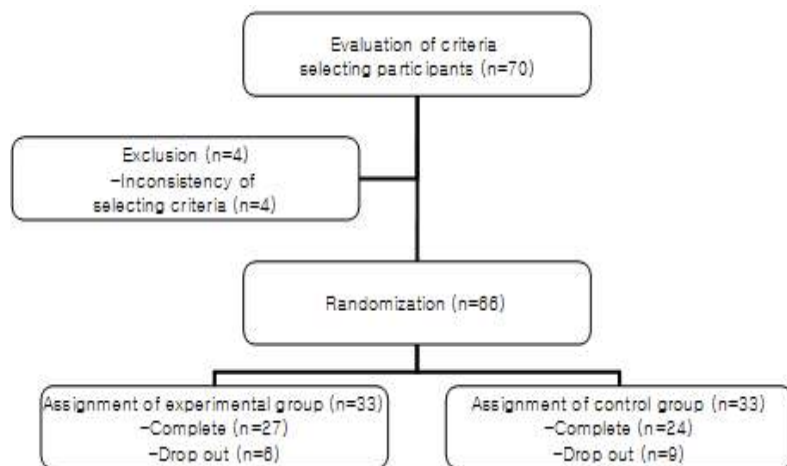


Fig. 1. Flow chart of selection of participants.

시험군에 맞게 지급하였고, 부족한 높이는 경침에 1장당 2mm의 두께를 가진 수건을 받쳐서 조정하였다. 활형 경침, 반달형 경침, 말굽형 경침 중, 목을 교정한 이후라도 넓은 호에 의해 목을 지속적으로 받쳐줄 수 있는 활형 경침(높이 × 2 < 밀면)을 선정하였다. 그 재질은 오동나무, 황토, 소나무, 편백나무 중에서 중량이 가장 무겁고, 경도가 가장 높고, 마찰계수가 높은 편백나무를 선정하였다.

시험군에 해당하는 환자들의 키는 통계청에서 1997년부터 2010년까지 14년간 수록한 120개 부위의 통계량(남/녀)에 따라서 환자가 속한 해당 나이대에서 그 백분위를 결정하였다. 손가락과 목둘레의 해당 나이대 별 백분위는 키의 해당 나이대(20~24세, 25~29세, 30~34세, 35~39세, 40~49세, 50~59세, 60~69세)별 백분위와 동일한 것으로 추정하고 그 길이와 둘레를 측정 후 비교하였다. 각 군의 약지의 길이는 중수지절관절의 원위부 횡문으로부터 약지의 끝부분까

지의 길이를 측정 후, 해당 나이 별 키의 백분위에 해당하는 손직선길이(완관절횡문-중지끝)에서 해당 나이 별 키의 백분위에 해당하는 손바닥직선길이(완관절횡문-중지 중수지절관절의 원위부 횡문)를 뺀 수치와 비교하였다. 그 비교값이 해당 나이 별 키의 백분위에 해당하는 손가락길이(손직선길이-손바닥직선길이)보다 2mm이상 짧으면 '짧음', ±2mm에 해당하면 '보통', 2mm이상 길면 '깊'으로 평가하여 가나건강에서 작성한 경침지수 표(Table I.)에 적용하였다. 부가적으로, 환자의 목둘레가 환자의 키의 해당 나이 별 백분위에 해당하는 목둘레보다 굵은 경우나 키에서 105를 뺀 값이 환자의 몸무게보다 큰 경우, 경향부 통증이 있는 경우, 경추부 질환의 병력이 있는 경우에 각각 2mm씩 경침지수 표에서 도출된 경침의 높이에서 추가하였다.

시행 방법은 양와위 상태에서 경침을 외후두융기(Protuberance occipitalis externa)의 아랫부분과 제 7번 경추의 극돌기 윗 부분에 위치시킨

Table I. Wooden Pillow Standard Sheet from 'Ganagungang'

Height(cm)	Length of Ring Finger		
	Short	Normal	Long
147~149 cm	54mm	56mm	58mm
150~152 cm	56mm	58mm	60mm
153~155 cm	58mm	60mm	62mm
156~158 cm	60mm	62mm	64mm
159~161 cm	62mm	64mm	66mm
162~164 cm	64mm	66mm	68mm
165~167 cm	66mm	68mm	70mm
168~170 cm	68mm	70mm	72mm
171~173 cm	70mm	72mm	74mm
174~176 cm	72mm	74mm	76mm
177~179 cm	74mm	76mm	78mm
180~182 cm	76mm	78mm	80mm
183~185 cm	78mm	80mm	82mm
Over 186 cm	80mm	82mm	84mm

후 머리를 좌우로 가볍게 흔들어 줌으로서 경침이 목의 만곡에 찾아들게 하여 경침의 가장 높은 부위가 제 4번 경추 부위에 위치 할 수 있도록 하였다. 이후 목을 10분 이상 천천히 좌우로 회전운동을 시켰다. 최초 시행량은 1일 1회 10분에서 시작하여 점진적으로 시행 횟수와 시간을 늘리는 방향으로 시행하였고, 최대 시행량은 1일 5회 50분으로 제한하였다.

(2) 침구 요법, 한방물리요법 및 한약처방

침은 0.25×40mm 일회용 stainless 호침(대한침, 한국)을 사용하여 10~20mm의 깊이로 경혈점에 시술하였고, 시험군과 대조군에게 공통으로 입원 기간동안 하루에 2차례씩 대추(GV14), 풍지(G20), 후계(SI3), 견정(GB21), 견외수(SI14)의 경혈과 승모근(Trapezius muscle), 경관상근(Splenius Cervicis), 두관상근(Splenius Capitis), 경반극근(Semispinalis Cervicis), 두반극근(Semispinalis capitis), 대후두직근(Rectus capitis posterior major), 소후두직근(Rectus capitis posterior minor), 상두사근(Obliquus capitis superior), 하두사근(Obliquus capitis inferior), 견갑거근(Levator Scapula), 흉쇄유돌근(Sternocleidomastoid muscle)부위의 아시혈에 자침하였고, 특기를 유도하였으며 유침시간은 15분으로 하였다.

뜸은 시험군과 대조군에게 공통으로 구술(간접구)간접애주구를 이용하여 1일 1회씩 30분간 양견정부에 시행하였다.

한방물리요법은 시험군과 대조군에게 공통으로 경향견배부에 negative(건식부항)섭관법, 경피경근온열요법(Hot Pack), 간섭파전류치료(ICT)를 이용하여 1일 1회 15분간 시행하였다.

한약처방은 시험군과 대조군에게 공통으로 오약순기산가미방, 회수산가미방, 견통도담탕, 계지가부자탕, 계지가갈근탕, 갈근탕의 처방을 변증하여 사용하였고, 아침, 점심, 저녁 식후 30분에 복용하게 하였다.

2) 평가방법

(1) 치료효과 평가(통증 및 경추 기능장애의 평가) 간단한 설문지를 작성하여 사회인구통계학적인 정보(나이, 성별)를 조사하였다. 또한 바이오스페이스 자동신장계 BSM330 체중계를 이용하여 키와 몸무게를 측정하였고, 줄자(Hoechstmass, Germany)를 이용하여 약지의 중수지절관절의 원위부 횡면으로부터 약지의 끝부분까지와 갑상연골 윗부분을 지나는 수평선으로 목둘레를 측정하였다.

통증의 개선도를 보기 위하여 Visual Analogue Scale(VAS)을 이용하여 매일 특정시간에 자가 기록하게 하여 입원일과 퇴원일에 기록된 값을 체크하였고, 통증 및 경추 기능장애 개선도를 평가하기 위하여 Neck Disability Index(NDI)를 입원일과 퇴원일에 자가기록하게 하여 평가하였다.

(2) 방사선학적 검사

방사선학적 검사는 OO혜화의원에 설치된 Listem Rex-R 진단용 X선 진단장치를 이용하여 C-spine X-ray(AP., Lat. view)를 촬영하였으며, 촬영자세는 정면과 측면자세를 취하게 한 후 시선높이로 전방을 향하여 고정 후 촬영하였다. 촬영 후 경추 전만 정도를 확인하기 위해 4가지 측정법(Angle of cervical curve, Jochumsen Method, Ishihara index, Jackson's angle)을 사용해 그 각도와 수치를 측정하였다. 측정도구로는 오류를 없애기 위하여 모니터 각도기(Screen Protractor)와 모니터 자(Screen Ruler Pro)프로그램을 사용하였다.

① Angle of cervical curve(Four line cobb's method ; FLCM)

환추의 전방결절부(anterior tubercle)과 후방결절부(posterior tubercle)의 중간에 두 점을 찍은 후 이은 선과 제 7번 경추 추체의 아랫면을 이은 선에서 각각 수직이 되는 선을 그어 교차하는 각도를 측정한다. 35°~45°를 정상(Normal), 35°미만을 과소전만(Hypolordosis), 45°이상을 과대전만(Hyperlordosis)으로 분류한다¹²⁾.

② Jochumsen Method(JM)

제 1번 경추의 전방결절부(Anterior tubercle)에서 제 7번 경추의 전상부에 직선을 그리고 이 직선과 제 5번 경추 척추체의 전방에 이르는 거리를 측정한다. -3mm 미만을 후만(kyphosis), -3~1mm를 무전만(cervical straight), 1~2mm를 과소전만(hypolordosis), 3~8mm의 간격을 정상, 9mm 이상을 과대전만(hyperlordosis)으로 분류한다¹³⁾.

③ Ishihara index

제 2번 경추의 후하방과 제 7번 경추의 후하방을 연결하는 직선(A)을 긋고 이 직선과 제 3번 경추에서 제 6번 경추까지 각 추체부 후하방지점을 수평으로 연결한 직선들(a1, a2, a3, a4)의 길이의 합을 직선(A)로 나눈 백분율이다¹⁴⁾. 0% 미만은 후만(Kyphosis), 0~5%는 직선화(Cervical-straight), 5~24%는 정상(Normal), 25% 이상은 과대전만(Hyper-lordosis)으로 분류한다.

④ Jackson's angle(Gore method)

제 2번 경추의 추체 후면 연장선과 제 7번 경추의 추체 후면의 연장선이 만나 이루는 각도로 평균적으로 21° 미만을 과소전만(Hypo-lordosis), 21° 이상에서 44° 미만을 정상(Normal)범위로 보며, 44° 이상을 과전만(Hyper-lordosis)으로 분류한다¹⁵⁾.

(3) 신체중심선 촬영

캐논 EOS 60D 사진기를 이용하여 입원일과 퇴원일에 신체측면부와 정면의 사진을 촬영한 후, 신체측면부의 사진을 이용하여 외이도와 제 7번 경추의 후면부(대추혈)을 이은 선과 수평선이 이루는 각도를 측정(Fig. 2.)하였다.

3) 통계분석

자료처리는 SPSS 한글 WIN 12.0프로그램을 사용하여 각 측정변인들의 기술 통계량을 구하였으며, 치료 전, 후의 Visual analogue scale(VAS),

Neck disability index(NDI)의 변화, C-spine AP X-ray를 통한 좌, 우측의 경추부 편위와 길이와의 관계를 비교하기 위하여 대응표본 t-검증(Paired t-test)을 이용하였고, 경침 사용의 효과를 검증하기 위한 시험군과 대조군과의 차이는 독립표본 t-검증(Independent t-test)을 이용하였다. 모든 통계적 유의 수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.



Fig. 2. Lateral photography measuring cervical curvature & scoliotic angle.

III. 결 과

1. 인구사회학적 조사

C-spine X-ray상 경추의 과소전만으로 진단받은 시험군과 대조군은 총 51명으로, 이 중 시험군은 27명이었고, 대조군은 24명이었다. 시험군은 남자가 9명(33.3%), 여자가 18명(66.6%)이었고, 대조군은 남자가 8명(33.3%), 여자가 16명(66.6%)이었다.

연령은 20대에서 70대 사이의 모든 층에서 볼 수 있었는데, 그 중에서 30대가 15명(29.4%)로 가장 많은 수를 차지했다. 시험군이 42.3 ± 12.52 세였고, 대조군은 43.9 ± 14.4 세로 성별분포나 연령에서의 유의성 있는 차이는 나타나지 않았다.

학력은 시험군과 대조군에서 모두 초졸에서부터 대졸에 이르기까지 다양하게 나타났다. 시험군에서는 고졸이 13명(48.1%), 대졸이 13명(48.1%)

이었고, 대조군에서도 고졸이 10명(41.6%), 대졸이 11명(45.8%)으로 대다수를 차지하였고 두 군간 학력에는 유의한 차이는 없었다.

직업은 시험군과 대조군에서 모두 White collar 계열이 가장 많은 비율로 나타났다. 시험군에서는 13명(48.1%)이었고, 대조군에서는 12명(50%)였으며 두 군 모두 Intermediate level, Housewife가 그 뒤를 따랐다. 두 군간 직업에는 유의한 차이가 없었다(Table II).

시험군과 대조군에 속한 환자들은 모두 Cervical sprain을 진단 받은 자를 대상으로 하였으며, 입원기간은 시험군 평균 10.35days, 대조군 평균 10.87days로 군간에 차이가 크게 나

타나지 않았다.

2. Angle of Cervical curve(Four line cobb's method)로 측정된 경추 만곡도 분석

실험 전 Angle of Cervical curve(Four line cobb's method)를 이용하여 측정된 결과, 시험군에서 Hyperlordosis로 분류된 시험자는 10명(37%), Normal로 분류된 시험자는 11명(40.7%), Hypolordosis로 분류된 시험자는 6명(22.2%)있었으며, 대조군에서 Hyperlordosis로 분류된 시험자는 6명(25%), Normal로 분류된 시험자는 9명(37.5%), Hypolordosis로 분류된 시험자는 9명(27.5%)있었다.(Table III.).

Table II. Baseline Participant Demographic

Items	Group	
	Experimental group	Control group
Age(yr)		
Range	20~80	20~80
Average	42.3±12.52	43.9±14.4
Sex		
Male	9	8
Female	18	16
Education		
None	0	0
Elementry	0	3
Middle	1	0
High	13	10
University	13	11
Profession		
White collar	13	12
Blue collar	2	0
Intermediate level	6	6
Housewife	5	5
Student	1	1
Retired	0	0
Unemployed	0	0
Total	27	24

Table III. Distribution of Cervical Spine Alignment according to Diagnostic Criteria

	Hyper lordosis	Normal	Hypo lordosis	Cervical straight	Kyphosis	Total
Angle of Cervical Curve (C1~C7)	16(31.4%)	20(39.2%)	15(29.4%)	-	-	51(100%)
Jochumsen Method	1(1.9%)	24(47.1%)	12(23.5%)	14(27.4%)	0(0%)	51(100%)
Ishihara Index	3(5.9%)	29(56.9%)	-	18(35.3%)	1(1.9%)	51(100%)
Jackson's Angle	0(0%)	15(29.4%)	36(70.6%)	-	-	51(100%)

Values are presented as mean±SD.

Hypolordosis: Hypolordosis of cervical curve, Normal: Normal range of cervical curve, Hypolordosis: Hypolordosis of cervical curve, Cervical straight: Straightening of cervical curve, Kyphosis: Kyphosis of cervical curve.

If the method of measurement has no diagnostic criteria for hypolordosis, cervical straight and kyphosis, express '-'.

3. Jochumsen Method(JM)로 측정된 측정된 경추 만곡도 분석

실험 전 JM방법으로 측정된 결과 시험군에서는 Hyperlordosis로 분류된 시험자는 1명(3.7%), Normal로 분류된 시험자는 15명(55.5%), Hypolordosis로 분류된 시험자는 8명(29.5%), Cervical straight로 분류된 시험자는 3명(11.1%), Kyphosis로 분류된 시험자는 0명(0%) 이었고, 대조군에서는 Hyperlordosis로 분류된 시험자는 0명(0%), Normal로 분류된 시험자는 9명(37.5%), Hypolordosis로 분류된 시험자는 4명(16.6%), Cervical straight로 분류된 시험자는 11명(45.8%), Kyphosis로 분류된 시험자는 0명(0%)이었다(Table III.).

4. Ishihara index로 측정된 경추 만곡도 분석

실험 전 Ishihara index로 측정된 결과 시험군에서는 Hyperlordosis로 분류된 시험자는 1명(3.7%), Normal로 분류된 시험자는 20명(74%), Cervical straight로 분류된 시험자는 6명(22.2%), Kyphosis로 분류된 시험자는 0명(0%) 이었고, 대조군에서는 Hyperlordosis로 분류된 시험자는 2명(8.3%), Normal로 분류된 시험자는

9명(37.5%), Cervical straight로 분류된 시험자는 12명(50%), Kyphosis로 분류된 시험자는 1명(4.2%)이었다(Table III.).

5. Jackson's angle로 측정된 경추 만곡도 분석

실험 전 Jackson's angle로 측정된 결과 시험군에서는 Normal로 분류된 시험자는 7명(25.9%), Hypolordosis로 분류된 시험자는 20명(74%) 이었고, 대조군에서는 Normal로 분류된 시험자는 8명(33.3%), Hypolordosis로 분류된 시험자는 16명(66.6%)이었다(Table III.).

6. 실험 전/후의 VAS를 통한 호전도 분석

시험군의 VAS는 입원시는 6.15±2.10, 퇴원시는 4.30±2.22이어서 그 차이는 1.85이었고, 대조군의 VAS는 입원시는 6.46±2.55, 퇴원시는 3.67±1.90이어서 그 차이는 2.79로 나타나 두 군 모두 VAS에서 치료가 진행됨에 따라 통계학적으로 유의성 있게 감소하였으나 대조군에서 VAS감소폭이 더 크게 나타났다(p<0.05)(Table IV.).

7. 실험 전/후의 NDI를 통한 호전도 분석

Table IV. The Change of VAS & NDI in Experimental and Control Group

		Admission day	Discharge day	Difference	p-value
VAS	Experimental group	6.15±2.10	4.30±2.22	1.85	p<0.001
	Control group	6.46±2.55	3.67±1.90	2.79	p=0.003
NDI	Experimental group	18.33±6.36	13.76±6.66	4.57	p=0.007
	Control group	20.18±6.20	15.05±6.35	5.13	p=0.013

Values are presented as mean±SD.

Table V. Comparison of Experimental Values After versus Before

		Admission day	Discharge day	Difference	p-value
Line from EAM* to GV14†	Experimental group	306.95°	306.04°	-0.91±3.47°	0.167
	Control group	309.04°	306.28°	-2.76±5.26°	

Values are presented as mean±SD.

* : External auditory meatus

† : Taech'u acupoint

시험군의 NDI는 입원시에는 18.33±6.3, 퇴원시에는 13.76±6.66이어서 그 차이는 4.57이었고, 대조군의 NDI는 입원시에는 20.18±6.20, 퇴원시에는 15.05±6.35이어서 그 차이는 5.13으로 나타나 두 군 모두 NDI에서 치료가 진행됨에 따라 통계학적으로 유의성 있게 감소하였으나 대조군에서 NDI감소폭이 더 크게 나타났다(p<0.05)(Table IV.).

8. 일반 측면사진에서 실험 전/후에 외이도와 대추혈을 잇는 선으로 비교한 경추 만곡도의 분석
 외이도에서 대추혈을 잇는 선이 수평선과 이루는 각도는 시험군의 경우 실험 전 306.95°에서 실험 후 306.04°로 변화하였고, 대조군의 경우 실험 전 309.04°에서 실험 후 306.28°로 변화하였다. 실험 후에서 실험 전 각도를 뺀 평균값은, 시험군에서는 -0.91±3.47°, 대조군에서는

-2.76±5.26°를 나타내어서, 시험군과 대조군 모두 실험 전에 비해 전만의 감소가 완화됨을 볼 수 있었으나 대조군에서 감소폭이 더 크게 나타났다, 통계학적으로 유의성 있는 결과는 얻지 못하였다(p=0.167)(Table V.).

9. 경추 측면 X-ray 사진과 일반사진에서 외이도와 대추혈을 잇는 선의 비교분석

총 51명 대상자의 C-spine Lat.사진에서 외이도와 대추혈을 잇는 선과 수평선과의 각도에서 일반 측면사진의 외이도와 대추혈을 잇는 선과 수평선과의 각도를 뺀 평균값은 -8.72±6.43°로 나타나서, X-ray 촬영시에 목의 위치가 인위적으로 후방으로 전위시켜진 상태임이 통계적으로 유의하게 나타났다(p<0.05)(Table VI.).

Table VI. The Comparison of External Auditory Meatus-Taech'u Acupoint Line between C-spine Lateral X-ray and Lateral Picture

	X-ray(A*)	Picture(B†)	A-B	p-value
Angle	299.4	308.12	-8.72±6.43°	p<0.01

Values are presented as mean±SD.

* : Average angle of External auditory meatus-Taech'u acupoint line in X-ray

† : Average angle of External auditory meatus-Taech'u acupoint line in normal picture

Table VII. Correlation between Deviation and Distance

	Left distance*	Right distance†	p-value
Lt.deviation	A : 7.81±1.46cm	B : 7.56±1.33cm	0.001
Rt.deviation	B' : 7.58±1.62cm	A' : 7.66±1.73cm	p>0.05

Values are presented as mean±SD.

* : Left mastoid process~ C7 spinous process

† : Right mastoid process~ C7 spinous process

10. 정면 X-ray 사진에서 양측 유양돌기에서 제 7번 경추 극돌기를 잇는 선을 통한 분석

총 51명의 대상자의 C-spine AP사진에서 양측 유양돌기에서 제 7번 경추 극돌기를 잇는 선과 제 7번 경추의 극돌기를 지나는 수직선과의 각도를 측정하고, 양측 유양돌기에서 제 7번 경추 극돌기까지의 거리를 재서 비교하였다. 좌측으로 편위되고 좌측 유양돌기에서 제 7번 경추 극돌기까지의 거리가 반대측보다 긴 경우(A)는 7.81±1.46cm의 평균값을 가졌고, 좌측으로 편위되었지만 우측 유양돌기에서 제 7번 경추 극돌기까지의 거리가 반대측보다 긴 경우(B)는 7.56±1.33cm의 평균값을 가졌다. 우측으로 편위되고 우측 유양돌기에서 제 7번 경추 극돌기까지의 거리가 반대측보다 긴 경우(A')는 7.66±1.73cm의 평균값을 가지고, 우측으로 편위되었지만 좌측 유양돌기에서 제 7번 경추 극돌기까지의 거리가 반대측보다 긴 경우(B')는 7.58±1.62cm의 평균값을 가졌다. 좌측으로 편위된 경우 동측의 거리가 긴 경우는 통계적으로 유의성 있는 결과가 나타났다(p<0.05).(Table E.) 편위된 방향의 유양돌기에서 제 7번 경추 극돌기까지의 거리가 긴 경우는 36건(70.59%)이

있었고, 편위된 방향의 반대측 유양돌기에서 제 7번 경추 극돌기까지의 거리가 긴 경우는 15건 (29.41%) 있었다(Table VII.).

IV. 고 찰

경추는 흉추나 요추에 비해 관절의 운동 범위가 크지만 관절의 안정도는 낮고, 척추를 지지하는 근육층이 상대적으로 부족하다¹⁶⁾. 경추는 직립 자세의 발생과정에서 2차적인 전만을 형성한다. 척추 전반에 걸친 커브의 기능은 수직적 축성 압축력에 대항한 척추의 탄성을 부가해주고, 척추 위에 가해지는 두개골의 무게중심을 잡는 것이다¹⁶⁾. 두개골의 무게중심은 대후두공의 전방에 놓이게 되는데 전체적으로 관절면과 디스크면이 척추 전반의 각도를 결정한다¹⁶⁾. 그러므로 추체의 높이와 관절면 각도의 차이가 경추 전반 각도에 유의한 편차를 나타내고, 이들 구조들 중 어느 하나에서 발생하게 되는 퇴행성 변화나 스트레스는 정상적인 경추부 전반에 변화를 유발하게 된다. 경추의 커브가 감소함은 더 큰 무게가 추체와 추간판에 가해지게 됨을 의미하고, 머리의 자세와 척추의 안정성을 유지하기 위한 후경부의 근육이

과하게 작용하게 된다. 반대로 증가된 경추의 커브는 후관절면과 후방측 요소들에 가해지는 압축 부하를 증가시킨다.

정상적인 정렬 상태의 목은 두부를 받치는데 최소한의 근육만으로 유지할 수 있다. 머리와 목의 정렬 상태를 잘 유지하기 위해서는 흉추 상부의 정렬상태가 양호해야 하는데, 만일 흉추 상부가 과후만 되어있다면 그에 대한 보상작용으로 머리와 목의 위치가 변하게 되고 경추는 신전되고 머리는 더 위로 들어올리게 되면서 이 발생하는 것으로 알려져 있다¹⁷⁾. 이와 같은 목의 비정상적인 구조로 인해 발생하는 경항통, 견배통, 수지비감, 두통, 만성피로감, 어지럼증, 안구피로 등의 증상을 일자목증후군이라고 한다.

Jone 등¹⁸⁾은 경추부는 흉추나 요추부에 비해서 외상이나 병적 상태에 기인하는 전만도의 변화가 쉽게 발생할 수 있다고 하였고, C-spine LAT 방사선상 경추 만곡의 직선화나 후만은 경추부의 근경련이나 인대손상에 기인하는 병적상태로 추정하였다.

한편, 경추의 전만도를 측정하는 방법에는 여러 가지가 있는데, C-spine X-ray 영상에서 길이를 측정하는 방법이나 각도를 측정하는 방법, 각 추체마다 분절적인 분석을 하는 방법으로 구별된다¹⁹⁾. 길이 측정을 통한 경추 만곡 측정법으로는 Jochumsen method가 대표적인데²⁰⁾, 이것은 Jochumsen이 고안한 방법으로 제 1번 경추의 전궁과 제 7번 경추 추체의 전상부를 잇는 직선을 긋고, 이 직선으로부터 제 5번 경추의 추체전방까지의 길이를 측정하는 것이다. 하지만 이 방법에는 환자 개개인의 키와 X-ray 배율에 의해 영향을 받을 수 있다는 단점이 있어서¹⁹⁾ 제 2번 경추와 제 7번 경추 추체의 후하방점을 잇는 선을 긋고 그 사이에 위치한 각각의 경추 추체 호까지의 거리의 합을 구한 뒤, 제 2번 경추에서 제 7번 경추 후하방점을 잇는 선의 거리로 나눈 백분율을 사용하는 방법인 Ishihira index¹⁴⁾가 고안되기도 하였다.

C-spine LAT 영상에서 경추 전만도를 측정하는데 각도를 이용하는 방법으로 대표적인 것은

Angle of cervical curve가 있는데, 이것은 Cobb's angle을 경추 측면상에 적용시킨 것으로, 제 1번 경추의 전, 후방결절을 이은 선과 제 7번 경추 추체의 아랫면에 그은 선에서 각각의 수직선을 그어 교차하는 각의 각도를 측정하는 방법이다¹²⁾. Jackson's angle은 Jackson²¹⁾의 stress line을 응용한 것으로 Gore¹⁵⁾가 제 2번 경추와 제 7번 경추의 추체후면을 이은 연장선이 이루는 각도를 만곡 측정의 지표로 삼았고, 이후 많은 연구에서 Jackson's angle을 사용하였다²²⁻²⁷⁾. 하지만 제 1번 경추부터 제 7번 경추까지를 하나의 단위로 보고 만곡을 계산하는 방법들은 경추 만곡의 S-shape같은 경추 분절간의 변위나 장애를 나타내기에는 제한점이 있다¹⁹⁾.

본 연구에서는 특정 경추 만곡 측정법 사용으로 인한 오차를 최소화하기 위해 Cobb's method, Jochumsen method, Ishihara, Jackson's angle의 4가지 방법을 종합적으로 사용하여 경추 만곡을 분석하였다.

또한 Weir¹⁰⁾에 의하면 경추 측면 방사선 촬영시의 자세가 경추 만곡에 영향을 주게 되어 검사자의 간섭이 생김으로 충분한 근육 이완이 어렵다는 단점이 있어서 인위적인 방사선 촬영 자세가 아닌 Gore 등^{15,28,29)}이 사용한 방법인, 비골근부와 후두골 돌출부가 수평을 이룬 상태에서 기립자세로 눈을 감고, 경항부와 견부, 상완부의 근육을 이완시킨 상태에서 자연스러운 자세를 취하게 한 후 신체중심선(외이도-견봉)을 측면에서 촬영하여 실제의 경추 만곡도를 측정하였다.

척추 만곡의 구조적인 중요성에도 불구하고 척추만곡의 의의에 관한 명확한 결론이 나지 않고 있는데, 경추의 전만감소가 정상적인 변이과정이며 경항통과 연관이 없다는 연구들과 이에 반대되는 경추의 직선화 및 후만 변형이 비정상적인 경추의 상태로 치료의 대상이 된다고 주장하는 연구들이 첨예하게 대립하는 중이다¹⁹⁾. 경추 전만의 감소가 정상적인 변이과정에 속한다는 가설을 지지하는 연구들은 정상군들을 대상으로 한 연구에서도 경추의 전만감소가 발견된다는 내용에 기반하고 있다¹⁹⁾. Juhl³⁰⁾이 116명의 정상인

을 대상으로 한 연구에서는 경추 전만의 감소 혹은 후만은 정상의 무증상인 사람에서도 종종 발견되는 것이고, 이전의 경추 손상과는 관계가 없다고 결론내렸다. Borden 등³¹⁾의 180명의 무증상군을 대상으로 한 연구에서는, 참가자 중 16명 (8.9%)은 후만된 경추 만곡과 직선화된 구조를 가지고 있기에 정상 흉추후만과 요추전만이 결합될 때에만 비정상상태로 여겨질 수 있다고 결론지었다. 또한 Maimaris 등³²⁾은 102명의 자동차 사고 환자들을 후향적으로 조사한 결과 증상이 사라진 환자는 67명, 증상이 남아있는 환자는 35명임을 밝혀낸 후, 사고 당시 촬영한 방사선 영상을 전향적으로 연구한 결과 증상이 사라진 환자의 75%는 전만, 22%는 직선화, 3%는 후만의 소견이 있었고, 증상이 남아있는 환자의 58%는 전만, 30%는 직선화, 12%는 후만의 소견이 있다고 밝혀면서 경추 만곡의 감소와 후만으로의 변형은 증상의 지속과 관계가 없다고 결론내렸다.

하지만, 최근의 연구동향에 의하면 경추의 직선화나 후만변형은 비정상적인 상태이며, 치료나 교정이 필요하다는 내용의 연구가 활발하게 제시되고 있다¹⁹⁾. Harrison DD 등³³⁾은 250명의 증상을 가진 환자군 중 35%가 후만 변형을 가지고 있음을 밝혀내서 이전에 Borden³¹⁾이 언급한 ‘무증상군의 8.9%만이 후만변형을 가지고 있다는 사실’과 비교해서 의미가 있음을 알 수 있다. Harrison DE³⁴⁾의 연구에서도 경향통을 호소하는 환자들 중 추나요법, 도수, 견인요법을 사용한 결과, 증상이 호전됨에 따라 경추부의 전만이 유의하게 증가하는 것을 확인하여서 경향통의 호전 정도를 확인하는데 경추 전만도 측정이 의미가 있음을 확인하였다.

경침은 예로부터 낮잠을 즐기거나 잠시 누워서 휴식을 취할 때 사용된 것으로, 머리부분과 접촉하는 부분이 적기 때문에 혈액순환에 장애나 신경압박의 가능성이 적으면서 후두부의 경혈부에 자극을 주어 혈액순환을 원활하게 해주는 일종의 물리요법의 효과가 있다. 일자목 혹은 경추의 과소전만을 가진 사람의 후경부 근육의 보호성 근긴장을 회복하기 위해서 C자형 만곡을 이루고

있는 활형 경침을 사용 할 수 있는데, 이 방법은 후만 경추의 구조를 완화시키고 다시 C자형의 정상목으로 되돌리기 위해서 두경부의 체중을 이용하여 압박을 하는 도구로 사용하는 것으로 생각되어왔다.

본 연구에서는 자동차사고로 입원하고 X-ray상 Straightening of cervical curvature로 판독받고 경향부 통증을 가진 환자 51명을 대상으로 경추 전, 후만을 평가함에 사용되어왔던 진단방법을 비교 평가 하고 시험군에게 경침을 지급하여 경향부 통증감소와 전만감소의 회복에 유효성이 있는지를 확인하고자 하였다. Angle of cervical curve, Jochumsen method, Ishihara index, Jackson's angle의 4가지 방법들을 이미 경추의 과소전만을 진단받은 환자들에게 적용시켜 보았을 때 통계적으로 유의한 결과($p < 0.05$)가 나타난 방법은 Jochumsen method(Table III.)뿐이었으나, 시험군의 평균값은 3.44 ± 2.60 으로 Normal의 범주 내에 위치하여서 유의미한 결과를 나타내지 못하였다. 통계적으로는 유의한 결과로 나타나지 않았으나($p > 0.05$) 경추의 과소전만으로 진단받은 환자들에게 적용시켜보았을 때 유의미한 결과가 나타난 검사방법은 Jackson's angle로써 시험군($17.11 \pm 7.75^\circ$) 및 대조군($14.13 \pm 11.19^\circ$)의 평균 값이 모두 전만감소(hypolordosis)의 범주에 해당하였다.

시험군 및 대조군에서 모두 퇴원시에 자가 체크한 VAS와 NDI에서 통계적으로 유의성 있는 효과(Table IV.)를 나타내었으나 경침을 사용하지 않은 대조군에서 감소폭이 더 크게 나타났다. 이는 비교적 강한 자극을 야기하는 발통점 침치료와 경침을 초기에 병행하였을 때 급성 염좌로 인한 경추부 근육 및 조직들이 초기에 안정화되는 과정에서 통각의 민감성이 증가가 원인이 된 것이라고 사료된다.

외이도에서 제 7번 경추 극돌기까지의 각도를 측정한 만곡도(Table V.)에서는 통계적으로 유의하지는 않았으나($p > 0.05$) 전만이 증가하는 경향성을 보였다.

입원시에 촬영한 C-spine X-ray LAT사진과 입

반 측면사진의 외이도에서 제 7번 경추 극돌기까지의 각도를 측정하여 계산한 만곡도에서는, C-spine X-ray LAT사진을 통하여 측정한 값이 일반 측면사진의 값보다 평균적으로 $8.72 \pm 6.43^\circ$ 만큼 적게 나타났으며 통계적으로도 유의성을 나타내어($p < 0.05$), X-ray 촬영시의 자세는 인위적으로 경추 만곡에 영향을 줄 수 있음을 알 수 있었다. 이는 경추 측면 방사선 촬영시, 턱을 아래로 당기고 촬영하면 경추의 직선화가 50% 증가하며, 상방 주시 상태에서는 전만이 증가하고 목을 앞으로 기울이면 부분적인 후만 변형이 일어난다고 하는 연구결과^{35,36})와 일치하는 내용이었다.

입원시에 촬영한 X-ray AP사진으로 양측 유양돌기와 제 7번 경추 극돌기가 이루는 각도와 길이를 측정한 값에서는 측굴된 방향쪽으로 길이가 길게 나온 값이 총 51건 중 36건(70.59%)이었고, 편위된 방향의 반대측 유양돌기에서 제 7번 경추 극돌기까지의 거리가 긴 경우는 15건(29.41%)으로 상위경추인 C0-C1관절에서는 측굴과 회전이 반대되는 짝운동이 일어나기 때문인 것으로 생각된다.

동일한 집단을 대상으로 하였음에도 만곡 분류 비율은 측정법 간에 차이가 나타났는데, C-spine X-ray상 모든 참가자들이 Straightening of cervical curvature이나 Straightening of cervical curvature와 Narrowing of cervical disc space를 동시에 판독 받았음에도 불구하고 경추전만의 감소로 평가되지 않고, 오히려 Hyperlordosis이나 Normal로 평가되는 비율이 Angle of Cervical curve으로 측정할 경우 70.6%, Jochumsen Method으로 측정하였을 경우 49%, Ishihara index로 측정하였을 경우 62.8%에 달하여서, X-ray에서의 판독과 큰 차이를 보였다. Jackson angle로 측정하였을 경우 Normal로 평가되는 비율이 29.4%였고, Hyperlordosis로 평가되는 시험자는 없었다. 시험군과 대조군의 평균 Jackson angle이 모두 Hypolordosis의 범주에 해당하였고, Normal로 평가되는 경우는 29.4%, Hypolordosis로 평가

되는 경우는 70.6%으로 X-ray판독 소견과 유사한 경향을 보였다. 각각의 측정법에 따라서 분류가 달라지는 결과가 나타났으므로 향후 더 많은 수의 모집단을 대상으로 세분화된 분류를 통한 연구가 필요할 것으로 사료되며, 또한 비정상적인 경추의 만곡을 가지고 있으나 증상으로 발현되지 않을 때 병증이 없는 것으로 봐야하는지에 대해 보다 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다. 본 연구의 제한점은 관찰된 환자수가 많지 않아서 충분한 효과를 증명하기 어려웠으며, 대조군 및 시험군 이외의 placebo군은 설정하지 않아서 그 효과가 시간의 경과로 말미암은 자연치료 효과인지 시술의 효과인지 증명할 수 없었다. 또한 퇴원시의 방사선사진은 촬영하지 못하고 퇴원시의 신체중심선을 촬영한 것으로 같음하여서 보다 객관적인 자료가 부족하였고, 촬영시에 시험자의 자세의 변동이 있을 수 있다는 명확한 한계점이 있었다. 게다가 시험군과 대조군의 대부분의 참가자의 입원사유가 TA로 인한 경추, 요추 염좌에 기인한 것으로 입원기간이 길지 못하여 장기간의 관찰을 할 수 없었다. 또한 상부흉추는 하부경추가 전방으로 기울어지는 원인이 되는 경우가 많이 있으므로 경침을 이용하여 상부흉추의 교정을 위해 흉추의 배수혈을 압박하는 것도 의의가 있다고 사료된다. 하지만 사람마다 경, 흉추부의 구조가 다르기 때문에 정확히 어느 부위에 경침을 사용해야하는 것인지에 대한 연구는 앞으로도 지속적인 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

일자목증후군 환자를 대상으로 한 진단방법의 비교 평가 및 경침사용의 유효성 연구를 위하여 입원환자 51명을 대상으로 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 인구사회학적인 조사를 위해 성별, 연령, 교육 수준, 직업을 알아보았고, 시험군과 대조군간 유의성 있는 차이는 나타나지 않았다.

2. 실험 전 촬영한 측면 X-ray로 Angle of cervical curve, Jochumsen method, Ishihara index, Jackson's angle을 이용하여 경추의 전만도를 측정된 결과 측정법에 따라서 전만도의 분류에 차이가 있었다. 그 중 Jackson's angle로 측정했을 때만 C-spine X-ray와 유사한 결과를 나타냈다.

3. 시험군과 대조군 모두 실험 전, 후에 자가 기록한 VAS 및 NDI에서 통계적으로 유의성 있는 감소를 나타냈으나 대조군이 시험군에 비하여 감소폭이 크게 나타났다.

4. 외이도에서 제 7번 경추 극돌기(대추혈)까지의 각도를 측정한 경추만곡도에서는 시험군과 대조군에서 모두 경추의 전만이 감소된 상태가 완화된 것으로 나타났으나 통계적인 유의성은 나타나지 않았다.

5. 입원시에 촬영한 측면 X-ray와 일반 측면사진으로 외이도에서 제 7번 경추 극돌기까지의 각도를 측정한 경추만곡도는 일반 측면사진에 비해 측면 X-ray에서 경추 전만이 감소된 상태가 통계적으로 유의하게 완화된 것으로 나타나서 X-ray 촬영시의 자세가 인위적으로 경추의 전만 정도를 조작할 수 있음을 밝혔다.

6. 입원시에 촬영한 정면 X-ray에서 양측 유양돌기와 제 7번 경추 극돌기가 이루는 각도와 길이를 측정된 값에서 편위된 방향의 유양돌기에서 제 7번 경추 극돌기까지의 거리가 긴 경우는 36명(70.6%)이 있었고, 편위된 방향의 반대측 유양돌기에서 제 7번 경추 극돌기까지의 거리가 긴 경우는 15건(29.4%)로 나타나서 상부경추가 측굴되었을 경우 짝운동에 의해서 회전이 반대방향으로 일어남을 확인하였다.

종합적으로 미루어볼 때, X-ray를 통해 경추의 과소전만으로 진단되었다라든가 만곡도를 평가하는 방법에 따라서 Normal이나 심지어는

Hyperlordosis에 속할 수 있으며, X-ray를 촬영할 때의 자세는 경추 전만을 유도하여 전만이 감소된 것을 줄이는 방향으로 인위적인 조작이 해결될 수 있다. 또한 경침의 사용이 VAS나 NDI를 통해 나타나는 통증 완화나 기능장애에 효과적이지 않았으며 전만감소의 정도도 유의미하지 않았음을 알 수 있었다.

Reference

1. Pal GP, Sherk H.H. The vertical stability of the cervical spine. *Spine*. 1988 May;13(5):47,447-9.
2. Bovim G, Schrader H, Sand T. Neck pain in the general population. *Spine*. 1994;19:1307-9.
3. Lagattuta F, Falco F. Assessment and treatment of cervical spine disorders. In: Braddom R ed. *Physical Medicine and Rehabilitation*. Philadelphia, Saunders: 2000:762-91.
4. Calliet R. *Neck and Arm Pain*, FA Davis. 1991:75-77.
5. Porterfield JA, DeRosa C. *Mechanical Neck Pain: Perspectives in Functional Anatomy*. W.B. Saunders Company. 1994:1-2, 16-18.
6. Calliet R. *Soft tissue pain and disability*. Seoul:Daehakseolim. 1994:133-50.
7. Jeoung CH. *Occupation and health*. Seoul:Shinkwang Pub. 2008:175.
8. Harrison DE, Harrison DD, Betz JJ, Janik TJ, Holland B, Colloca CJ, Haas JW. Increasing the cervical lordosis with chiropractic biophysics seated combined extension-compression and transverse load cervical traction with cervical manipulation: nonrandomized clinical control trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2003 Mar-Apr;26(3):139-51.

9. Lee SM, Choi YS, Park YH, Keum DH. Chuna treatment cases report on neck pain patients with abnormal cervical curvature. *J Oriental Rehab Med.* 2002;12(4):1-10.
10. Visscher CM, de Boer W, Naeije M. The relationship between posture and curvature of the cervical spine. *Manipulative Physiol Ther.* 1998;21(6):388-91.
11. Kim JY. Research of wellbeing wooden pillow design(Based on traditional wooden pillow). The Graduate School of Culture & Industries Jeon-ju University. 2006;5-8.
12. Nagasawa A, Sakakibara T, Takahashi A. Roentgenographic findings of the cervical spine in tension-type headache. *Headache.* 1993;33:90-5.
13. Jochumsen OH. The curve of the cervical spine. *ACA J Chiro.* 1970:49.
14. Ishihara A. Roentgenographic studies on the normal pattern of the cervical curvature. *Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi(J Jpn Orthop Assoc).* 1968;42:1033-44.
15. Gore DR, Sepic SB, Gardner GM. Roentgenographic findings of the cervical spine in asymptomatic people. *Spine.* 1986;11:521-4.
16. Thoma F, Bergmann, David H, Peterson, Dana J, Lawrence, Chiropratic Technique; Principles and Procedures, 1st edition. Churchill Livingstone Inc, 1993.
17. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Muscles testing and function with posture and pain fifth edition. Seoul:Hanmi medical Pub. 2006:60-5,152-3.
18. Jone HJ, Sydney MM, Gomer WR. Roentgenographic variations in normal cervical spine. *Radiology.* 1962;78:591-7.
19. Jung DY.. The relationship of cervical spine curvature and neck pain., *J Oriental Rehab Med.* 2011;21(2):239-52.
20. Jochumsen OH. The curve of the cervical spine. *ACA J Chiro.* 1970:49.
21. Jackson R. The cervical Syndrome. Springfield, IL; Charles C. Thomas. 1957.
22. Yamazaki A, Homma T, Uchiyama S, Katsumi Y, Okumra H. Morphologic limitations of posterior decompression by midsagittal splitting method for myelopathy caused by ossification of the posterior longitudinal ligament in the cervical spine. *Spine,* 1999;24(1):32-4.
23. Uematsu Y, Tokuhashi Y, Matsuzaki H. Radiculopathy after laminoplasty of the cervical spine. *Spine,* 1998;23(19):2057-62.
24. Baba H, Maezawa Y, Furusawa N, et al. Flexibility and alignment of the cervical spine after laminoplasty for spondylotic myelopathy. *Int Orthop.* 1995;19:116-21.
25. Hardacker JW, Shuford RF, Capicotto PN, et al. Radiographic standing cervical segmental alignment in adult volunteers without neck symptoms. *Spine.* 1997; 22:1472-80.
26. Harrison DD, Janik TJ, Troyanovich SJ, et al. Comparisons of lordotic cervical spine curvatures to a theoretical ideal model of the static sagittal cervical spine. *Spine.* 1996;21:667-75.
27. Saruhashi Y, Hukuda S, Katsuura A, et al. A long-term follow-up study of cervical spondylotic myelopathy treated by French Window laminoplasty. *J Spine Disord.* 1999;12:99-101.
28. Mayoux-Benhamou MA, Revel M, Vallee

- C. Longus colli has a postural function on cervical curvature. *Surg Radiol Anat.* 1994;16:367-71.
29. Park SW, Jang YW, Kim SS, Jang KU. The Change of Cervical Spine Curvature by Three Measurement Methods in Cervical Pain Patients. *Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine.* 2000;24(4):756-64.
30. Juhl JH, Miller SM, Roberts GW. Roentgenographic variations in the normal cervical spine. *Radiology.* 1962;78:591-7.
31. Borden AGB, Rechtman AM, Gershon-Cohen J. The normal cervical lordosis. *Radiology.* 1960;74:806-9.
32. Mamairas C, Barnes MR, Allen MJ. "Whiplash injuries" of the neck: a retrospective study. *Injury.* 1988;19:393-6.
33. Harrison DD, Harrison DLJ. Pathological stress formations on the anterior vertebral body in the cervicals. In: Suh CH(ed) *The proceedings of the 14th Annual Biomechanics Conference on the Spine.* Mechanical Engineering Department, University of Colorado. 1983: 31-50.
34. Harrison DE, Harrison DD, Troyanovich SJ, Harmon S. A normal spinal position: it's time to accept the evidence. *J Manipulative Physiol Ther.* 2000;23(9):623-44.
35. Weir DC. Roentgenographic signs of cervical injury. *Clin Ortho Relat Res.* 1975;109:9-17.
36. William MC, John AG, Richard L. Twelve significant signs of cervical spine trauma. *Skeletal Radiology.* 1979;3(4):201-5.