

영상검사 소견으로 관찰된 후만곡을 동반한 경추 전만각에 대한 영향인자 분석

김규섭¹, 김형수¹, 양인석¹, 이용석¹, 이창환¹, 정재훈¹, 김원섭¹

¹척추신경추추나학회 대구경북지회

Received : 2017. 05. 23 Reviewed : 2017. 06. 06 Accepted : 2017. 06. 08

Analysis of Related Factors on Cervical Angle with Kyphosis Observed by X-ray

Gyu-Sub Kim, K.M.D.¹, Hyeong-Soo Kim, K.M.D.¹, In-Seok Yang, K.M.D.¹, Yong-Seok Lee, K.M.D.¹
Chang-Hwan Lee, K.M.D.¹, Jae-Hoon Jung, K.M.D.¹, Won-Sub Kim, K.M.D.¹

¹Daegu Kyungpook, Korean Society of Chuna Manual Medicine for Spine & Nerves

Objectives : The purpose of this study is to find out the factors affecting the cervical angle with kyphosis.

Methods : We investigated 340 cases of patients who had cervical kyphosis. We used cervical angle, flexion malposition angle, odontoid process cline angle, axis-atlas cline angle, odontoid process-atlas cline angle and occiput-atlas cline angle. Correlations between cervical angle and flexion malposition angle, odontoid process cline angle, axis-atlas cline angle, odontoid process-atlas cline angle, occiput-atlas cline angle were analyzed by pearson correlation analysis.

Results : The correlation between cervical angle and flexion malposition angle was p-value 0.007, and odontoid process cline angle was p-value 0.002, and axis-atlas cline angle was p-value 0.000, and odontoid process-atlas cline angle was p-value 0.000, and occiput-atlas cline angle was p-value 0.012.

Conclusions : Flexion malposition angle, odontoid process cline angle are inversely proportional to cervical angle. And correlation is statistically significant(p<0.01).

Axis-atlas cline angle, odontoid process-atlas cline angle are proportional to cervical angle. And correlation is statistically significant(p<0.01).

Occiput-atlas cline angle is proportional to cervical angle. And correlation is statistically significant(p<0.05).

Key words : Cervical angle, Cervical lordotic angle, Cervical curvature, Cervical kyphosis

I. 서 론

경추에 있는 2차 만곡은 아기가 중력에 대항하여 자신의 머리를 가누기 시작함에 따라 발달한다¹⁾. 만

곡의 기능은 축성 압축력에 대항하여 척추에 탄성을 부가하고, 척추 위에 가해지는 두개골의 무게 균형을 잡는 것이다²⁾.

머리가 전방전위된 자세는 후두부와 환축추가 과

■ 교신저자 : 김원섭, 대구광역시 달서구 월배로 214 열린한의원
Tel : (053) 644-5999 Tel : (053) 644-5998 E-mail : thyroxine3@daum.net

신전되고, 경추 하부에서 흉추 4번까지는 스트레스를 받는 자세를 취하게 된다³⁾. 또한, 경추 가속감속의 외상은 대부분 하위경추에서 발생하며, 주로 경추 4~5번, 5~6번, 6~7번 사이에서 심한 좌상과 스트레스를 받는다⁴⁾.

해부, 기능학적으로 경추는 2개의 명확한 부분으로 나누어진다. 상위경추는 환추와 축추로서 후두골과 연결되어 관절복합체를 이루며, 하위경추는 축추의 하면에서 흉추 1번의 상면까지이다. 머리의 굴곡과 신전, 측굴 및 회전을 일으키기 위해 상하위 경추는 서로 보완적 관계를 형성한다⁵⁾.

경추의 굴곡, 신전, 측방굴곡, 회전은 병진운동과 동반되어 일어나는데, 병진은 경추 2번에서 7번으로 갈수록 증가한다. 또한 시상면에서의 굴곡, 신전이 일어날 때 가장 현저하게 발생한다. 하지만, 환추 후두관절에서 환추의 오목관절면은 매우 깊으므로, 병진운동이 제한적이다⁶⁾. 또한, 축추는 추체의 앞부분이 하전방을 향해 뺀어있으며^{1,5)}, 치돌기의 기저부 역할을 위한 큰 척추체를 갖고 있다⁷⁾. 축추의 이런 구조는 환추의 운동성을 크게 제공하는 근거가 된다. 그러므로 상위경추는 후만곡과 같은 전후만곡 변화에 영향인자로 작용할 것으로 생각할 수 있다.

경추전만각은 경추 1번과 7번의 수평연장선에서 그은 수직선이 교차할 때 발생하는 각도로서, 일반적으로 35~45°를 정상으로 간주하고, 35° 이하는 과소전만으로 분류한다⁸⁾. 임상에서는 특정 경추분절에 굴곡변위가 발생하여 후만곡이 진행된 경우에도 경추전만각은 정상범위를 유지하는 경우가 종종 발견된다. 그래서, 국소적인 각도 측정보다는 경추전만각 형성에 관여하는 영향인자에 대한 접근이 필요하다고 사료된다.

편타손상 환자의 경추전만 감소와 함께 환추의 전상방 변위가 많았다는 보고⁹⁾는 경추전만각과 상위경추의 상관성에 대한 단서를 제공해준다. 또한, 후두과와 경추 4번에 추나요법을 시행한 경추후만곡 증례보고¹⁰⁾도 하위경추와 상위경추의 보완적인

관계 측면에서 의의가 있다고 볼 수 있다.

경추전만각을 인용한 논문은 다수 보고되어 있지만, 아직까지 전만각에 미치는 영향인자에 관한 연구는 미비하다고 볼 수 있다. 그러므로 후만곡을 동반한 경추전만각과 상하위경추 분절이 형성하는 각도와 상관성을 연구해 본다면, 영향인자에 대한 접근이 가능할 것으로 판단된다. 이에 저자들은 후만곡을 동반한 경추전만각에 관한 연구를 시행하여, 약간의 지견을 얻었기에 그 결과를 보고하는 바이다.

Ⅱ. 본 론

1. 연구 대상

1999년 2월부터 2016년 3월까지 척추신경추나 의학회 대구경북지회 소속회원 한의원에 내원한 환자들 중, 340명의 후만곡이 동반된 경추전만각을 측면 X-ray를 통해 분석하였다.

본 연구는 후향적 차트 리뷰 형태로서, 환자 내원 당시 환자의 기록을 연구 또는 공익 목적으로 사용할 수 있음에 대하여 동의서를 받은 환자들의 기록을 사용하였다.

2. 측정 방법

본 연구에서는 1° 이상의 굴곡변위각이 관찰된 경추후만곡 환자 340명을 대상으로 선정했다. 경추 측면 X-ray 8×10" 규격을 사용하였다. 후만곡을 동반한 경추전만각에 관한 연구를 위해, 경추전만각, 굴곡변위 분절 및 각도, 치돌기 경사각, 축추체-환추 경사각, 치돌기-환추 경사각, 후두골-환추 경사각을 측정하였다. 2인의 한의사가 Gonstead Ruler(코아스트론, 미국)와 Transparent Angle Ruler(코아스트론, 미국)을 이용하여 측정한 두 값의 평균을 사용하였다.

경추전만각, 굴곡변위 분절 및 각도, 치돌기 경사각, 축추체-환추 경사각, 치돌기-환추 경사각, 후두골-환추 경사각은 각각 아래와 같이 측정하였다.

1) 경추전만각의 측정방법⁽¹¹⁾

- (1) 환추의 전방결절 중간에 점을 찍는다.
- (2) 환추 후궁 중간의 가장 좁은 부위, 또는 2개의 후궁 중간에 점을 찍는다.
- (3) 후방으로 두 점을 잇는 수평연장선을 긋는다.
- (4) 경추 7번의 추체하연에서 후방으로 수평연장선을 긋는다.
- (5) 각각의 수평연장선에서 그은 수직선이 교차할 때의 각도를 측정한다(Fig. 1A).

2) 굴곡변위 분절 및 각도 측정방법⁽¹²⁾

- (1) 각 추체하연에서 후방으로 수평연장선을 긋는다.
- (2) 각 추체하연 전방단에서 인접한 상위분절로 수직선을 긋는다.
- (3) 인접 상위분절내에서 수직선이 만나는 경우에 해당 경추를 굴곡변위 분절로 확정한다.
- (4) 수직선이 교차할 때의 각도를 측정한다(Fig. 1B).

3) 치돌기 경사각의 측정방법^(2,13)

- (1) 축추의 추체하연에서 후방으로 수평연장선을 긋는다.
- (2) 치돌기 상부와 하부에서 각각의 중간에 점을 찍고, 하방으로 두 점을 잇는 수직연장선을 긋는다.
- (3) 두 선이 교차할 때의 각도를 측정한다(Fig. 1C).

4) 축추체-환추 경사각의 측정방법⁽¹²⁾

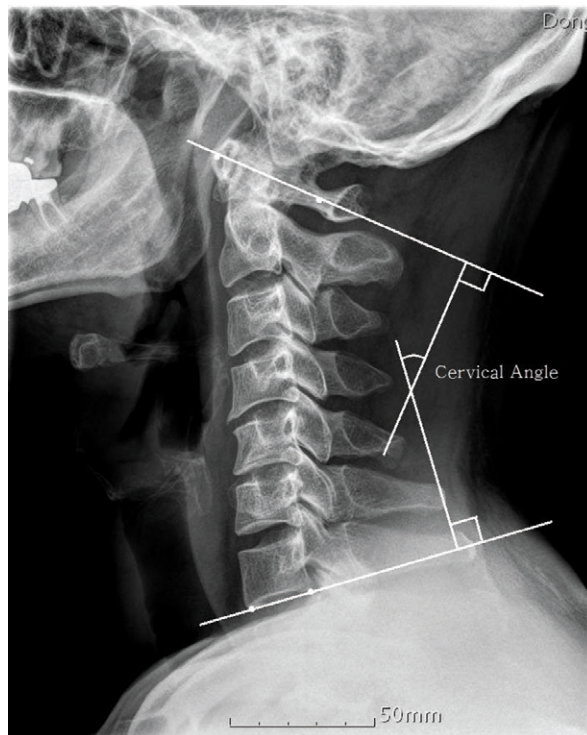
- (1) 환추의 전방결절 중간과 후궁 중간의 가장 좁은 부위, 또는 2개의 후궁 중간에 점을 찍고, 전방으로 수평연장선을 긋는다.
- (2) 축추의 추체하연에서 후방으로 수평연장선을 긋는다.
- (3) 축추체 하연의 수평연장선을 상방으로 이동하여 환추의 수평연장선과 교차할 때의 각도를 측정한다(Fig. 1D).

5) 치돌기-환추 경사각의 측정방법⁽¹³⁾

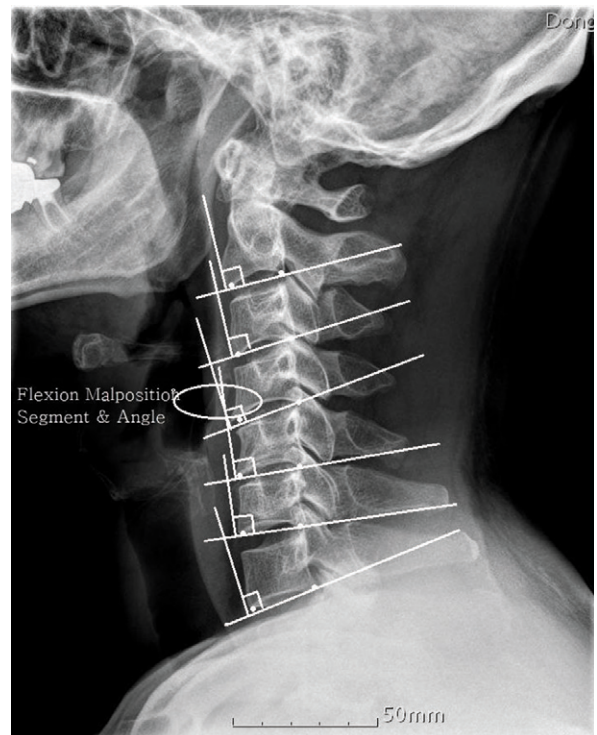
- (1) 환추의 전방결절 중간과 후궁 중간의 가장 좁은 부위, 또는 2개의 후궁 중간에 점을 찍고, 전방으로 수평연장선을 긋는다.
- (2) 치돌기 상부와 하부에서 각각의 중간에 점을 찍고, 하방으로 두 점을 잇는 수직연장선을 긋는다.
- (3) 수직연장선에 90° 수평연장선을 긋는다.
- (4) 치돌기 수평연장선을 상방으로 이동하여, 환추의 수평연장선과 교차할 때의 각도를 측정한다(Fig. 1E).

6) 후두골-환추 경사각의 측정방법⁽¹⁴⁾

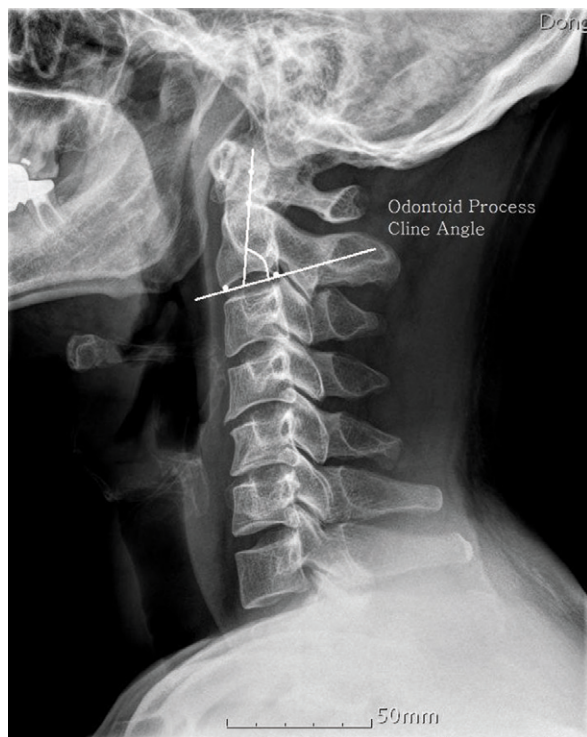
- (1) 환추의 전방결절 중간과 후궁 중간의 가장 좁은 부위, 또는 2개의 후궁 중간에 점을 찍고, 전방으로 수평연장선을 긋는다.
- (2) 후두골과의 전방과 후방에 점을 찍고 수평연장선을 긋는다.
- (3) 후두골과의 수평연장선을 하방으로 이동하여, 환추의 수평연장선과 교차할 때의 각도를 측정한다(Fig. 1F).



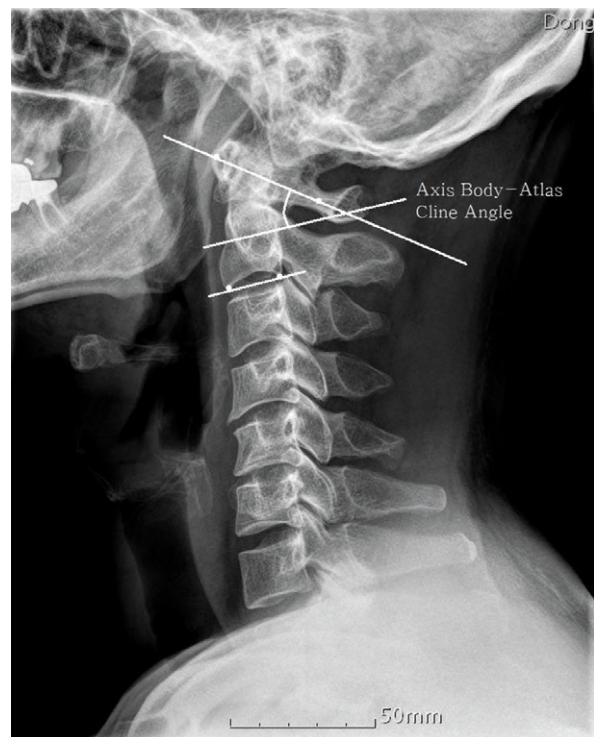
A



B



C



D

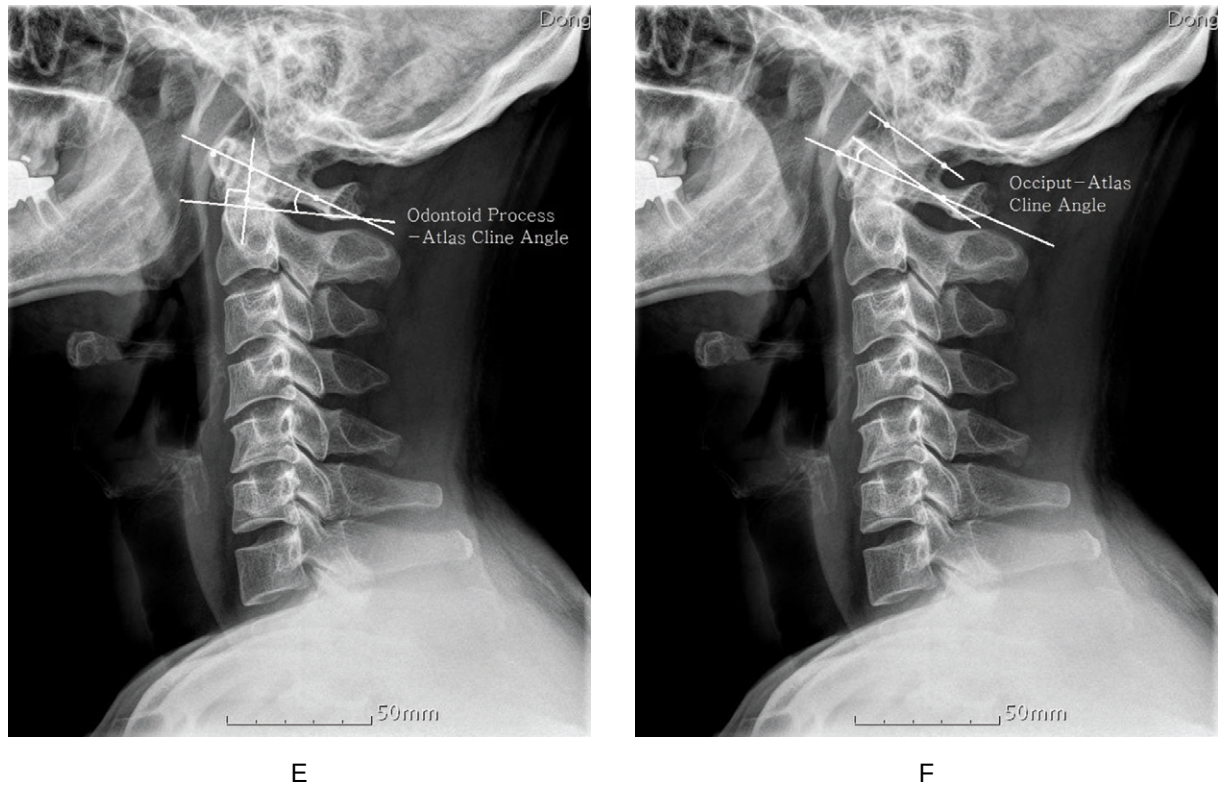


Fig. 1. X-ray line analysis.

3. 연구 방법

본 연구에서는 경추 측면 X-ray에서 굴곡변위 분절로 인한 후만곡이 발생한 경우만을 선택하였다. 경추전만각은 경추 1번과 7번의 수평연장선에서 수직으로 선을 연장했을 때의 교차각으로 파악하였고, 굴곡변위각은 굴곡각, 치돌기 경사각과 축추체-환추 경사각은 신전각으로 파악하였다. 다만, 치돌기-환추 경사각과 후두골-환추 경사각은 각각 치돌기와 후두골에 대해서, 환추의 신전각은 +, 굴곡각은 -로 파악하였다.

대상자의 일반적 특성은 성별과 연령대별로 파악하였고, 경추전만각은 정상범위인 $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 를 기준⁸⁾으로, 35° 미만, $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$, 45° 초과의 3단계로 분류하였다.

굴곡변위 분절 및 각도는 경추 2번부터 7번까지

5° 미만, $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$, 10° 초과의 3단계로 분류하였으며, 치돌기 경사각은 65° 미만, $65^{\circ} \sim 75^{\circ}$, 75° 초과의 3단계로 분류하였다.

축추체-환추 경사각은 35° 미만, $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$, 45° 초과의 3단계로 분류하였고, 치돌기-환추 경사각은, 5° 미만, $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$, 15° 초과의 3단계로 분류하였고, 후두골-환추 경사각은 Johnson¹⁴⁾이 정상각도로 제시한 4° 를 근거로 하여, -4° 미만, $-4^{\circ} \sim 0^{\circ}$, $1^{\circ} \sim 4^{\circ}$, 4° 초과의 4단계로 분류하였다.

그리고 경추전만각에 대한 굴곡변위각, 치돌기 경사각, 축추체-환추 경사각, 치돌기-환추 경사각, 후두골-환추 경사각의 상관관계를 파악함으로써 경추전만각에 대한 영향인자를 연구하였다.

4. 통계분석

자료는 SPSS Ver 21.0 for Window를 이용하여 대상자의 일반적 특성, 경추전만각, 굴곡변위 분절 및 각도, 치돌기 경사각, 축추체-환추 경사각, 치돌기-환추 경사각, 후두골-환추 경사각에 대한 분석은 빈도와 백분율로 분석하였다. 그리고 Pearson correlation analysis를 이용하여 경추전만각에 대한 굴곡변위각, 치돌기 경사각, 축추체-환추 경사각, 치돌기-환추 경사각의 상관관계는 $P\text{-value} < 0.01$, 후두골-환추 경사각과 상관관계는 $P\text{-value} < 0.05$ 이면 통계적 유의성이 있는 것으로 간주하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

성별은 남자 111명(32.65%), 여자 229명(67.35%)이었고, 연령은 9세에서 63세까지 분포했으며 21~40대, 41~60대 순서로 많았다(Table I).

2. 경추전만각에 대한 분석

경추전만각의 평균은 32.91 ± 11.21 이었으며,

35° 미만에서 182명(53.53%), $35 \sim 45^\circ$ 119명(35.00%), 45° 초과 39명(11.47%)의 순서로 많았고 평균값은 32.91 ± 11.21 이었다(Table II).

3. 굴곡변위 분절 및 각도에 대한 분석

굴곡변위 분절은 경추 4번 171명(50.29%), 경추 5번 72명(21.18%), 경추 3번 58명(17.05%), 경추 6번 21명(6.18%), 경추 2번 18명(5.30%) 순서로 분포하였다. 굴곡변위각은 경추 4번의 $5 \sim 10^\circ$ 에서 120명(35.29%)으로 가장 많았다(Table III).

4. 치돌기 경사각에 대한 분석

치돌기 경사각의 평균은 68.63 ± 6.03 이었으며, $65 \sim 75^\circ$ 에서 232명(68.24%), 65° 미만 73명(21.47%), 75° 초과 35명(10.29%)의 순서로 많았다(Table IV).

5. 축추체-환추 경사각에 대한 분석

축추체-환추 경사각의 평균은 32.68 ± 6.99 이었으며, 35° 미만에서 204명(60.00%), $35 \sim 45^\circ$ 124명(36.47%), 45° 이상 12명(3.53%)의 순서로 많았다(Table V).

Table I . General Characteristics in Patients

Characteristics	Class	Number (%)	Total
Gender	Male	111(32.65%)	340(100.00%)
	Female	229(67.35%)	
Age(yr)	Range	9~63	
Age Group	≤ 20	89(26.18%)	340(100.00%)
	21~40	164(48.24%)	
	41~60	81(23.82%)	
	$61 \leq$	6(1.76%)	

Table III. Analysis for Flexion Malposition Segment and Angle

	Angle	Number (%)	Total
Cervical angle	<35°	182(53.53%)	340(100.00%)
	35~45°	119(35.00%)	
	45° <	39(11.47%)	
	Mean±SD	32.91±11.21	

Table II. Analysis for Cervical Angle

Segment Angle	C2	C3	C4	C5	C6	Total
<5°	7(2.06%)	16(4.70%)	37(10.88%)	32(9.42%)	15(4.41%)	107(31.47%)
5~10°	9(2.65%)	37(10.88%)	120(35.29%)	39(11.47%)	6(1.77%)	211(62.06%)
10° <	2(0.59%)	5(1.47%)	14(4.12%)	1(0.29%)	0(0.00%)	22(6.47%)
Total	18(5.30%)	58(17.05%)	171(50.29%)	72(21.18%)	21(6.18%)	340(100.00%)
Mean±SD	5.72±3.52	6.34±3.13	6.49±2.88	4.97±2.26	3.71±2.00	

Table IV. Analysis for Odontoid Process Cline Angle

	Angle	Number (%)	Total
Odontoid Process Cline Angle	<65°	73(21.47%)	340(100.00%)
	65~75°	232(68.24%)	
	75° <	35(10.29%)	
	Mean±SD	68.63±6.03	

Table V. Analysis for Axis Body-Atlas Cline Angle

	Angle	Number (%)	Total
Axis Body-Atlas Cline Angle	<35°	204(60.00%)	340(100.00%)
	35~45°	124(36.47%)	
	45° <	12(3.53%)	
	Mean±SD	32.68±6.99	

6. 치돌기-환추 경사각에 대한 분석

치돌기-환추 경사각의 평균은 11.31 ± 6.62 이었으며, 5~15°에서 189명(55.59%), 15° 초과 88명(25.88%), 5° 미만 63명(18.53%)의 순서로 많았다(Table VI).

7. 후두골-환추 경사각에 대한 분석

후두골-환추 경사각의 평균은 -1.44 ± 10.10 이었으며, -4° 미만에서 137(40.29%), 4° 이상 88(25.88%), 1~4° 58(17.06%), -4~0° 57(16.77%)의 순서로 많았다(Table VII).

8. 경추전만각과 굴곡변위각, 치돌기 경사각, 축추체-환추 경사각, 치돌기-환추 경사각, 후두골-환추 경사각에 대한 분석

경추전만각에 대한 굴곡변위각(Fig. 2A), 치돌기

경사각(Fig. 2B), 축추체-환추 경사각(Fig. 2C), 치돌기-환추 경사각(Fig. 2D)은 $p\text{-value}<0.01$ 수준에서 유의한 결과가 나왔고, 후두골-환추 경사각(Fig. 2E)은 $p\text{-value}<0.05$ 수준에서 유의한 결과가 나왔다(Table VIII).

Table VI. Analysis for Odontoid Process-Atlas Cline Angle

	Angle	Number (%)	Total
Odontoid Process-Atlas Cline Angle	$<5^\circ$	63(18.53%)	340(100.00%)
	$5\sim 15^\circ$	189(55.59%)	
	$15^\circ <$	88(25.88%)	
	Mean $\pm$ SD	11.31 ± 6.62	

Table VII. Analysis for Occiput-Atlas Cline Angle

	Angle	Number (%)	Total
Occiput-Atlas Cline Angle	$<-4^\circ$	137(40.29%)	340(100.00%)
	$-4\sim 0^\circ$	57(16.77%)	
	$1\sim 4^\circ$	58(17.06%)	
	$4^\circ <$	88(25.88%)	
	Mean $\pm$ SD	-1.44 ± 10.10	

Table VIII. Pearson Correlation Analysis between Cervical Angle and Related Factors

Cervical angle	Flexion Malposition angle	Odontoid Process Cline angle	Axis Body-Atlas Cline Angle	Odontoid Process-Atlas Cline Angle	Occiput-Atlas Cline Angle
Pearson's Coefficient of Correlation	-.147*	-.170*	.471*	.332*	.136 [†]
P-value	.007	.002	.000	.000	.012

*. $p<0.01$

[†]. $p<0.05$

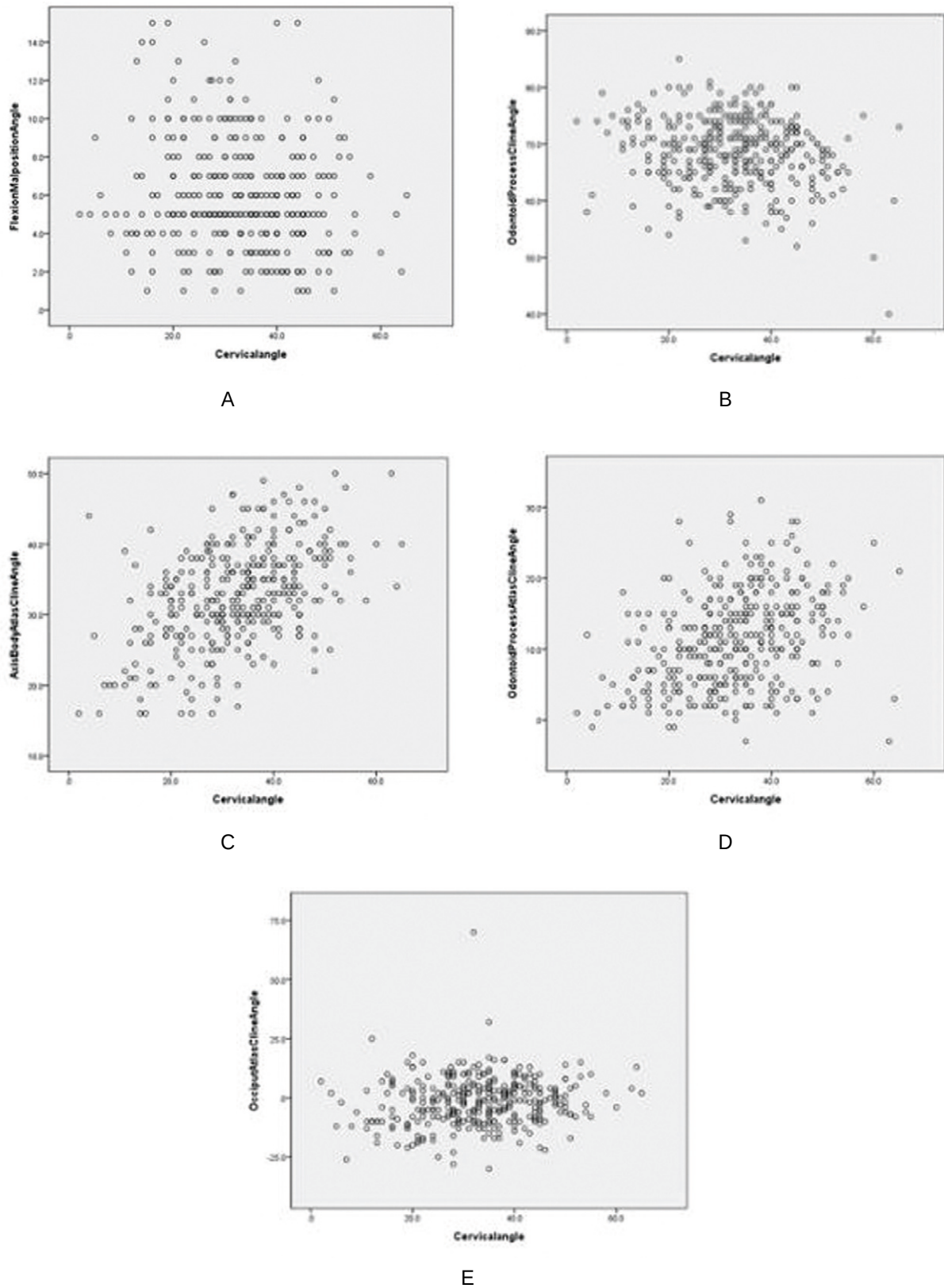


Fig. 2. X-ray line analysis.

IV. 고 찰

척추의 만곡은 옆에서 보았을 때 일정한 모양의 곡선을 나타내며, 경추와 요추 영역은 전방으로 볼록하고 후방으로 오목한 형태로서 전만이라고 한다⁸⁾. 전만곡은 똑바른 자세를 만드는 골격의 조화에 의해 발달하는데, 경요추 만곡은 출생 때 1차만곡과는 반대로 전만곡을 형성하고 상호의존적 관계에 있다¹⁾.

환추의 오목 상관절면과 볼록한 후두과는 구조적 안정성에 기여하면서 약 15°의 굴곡신전 운동을 한다. 또한, 환추의 전궁과 치돌기 사이의 관절 움직임에 의해 환축추관절에서도 약 15° 정도의 굴곡과 신전을 허용한다⁷⁾.

환추의 외측돌기 하관절면과 축추의 상관절면은 전후방향으로 볼록하며, 서로 합해있는 차바퀴와 같은 것이다. 그런데, 환추의 굴곡과 신전을 일으키는 중심점은 축추 치돌기의 거의 중심 위치에 있다⁵⁾. 그러므로, 축추체에 대한 치돌기의 신전경사각은 환추의 굴곡신전 움직임에 영향을 준다고 생각한다. 축추체의 앞부분도 하전방을 향해 뺏어있으므로^{1,5)}, 축추체에 대한 환추의 신전경사각, 또한 굴곡신전 움직임에 영향을 미친다고 생각한다.

전체 두개경추 영역의 굴곡과 신전⁷⁾은 45°, 85°로서, 약 1:2의 비율로 신전 운동범위가 큰 편이다. 상위경추는 굴곡 5°, 신전 10°이며, 하위경추도 굴곡 35°, 신전 70°로 1:2의 비율을 유지하지만, 운동범위는 차이가 난다. 이는 후관절들이 수평면과 45° 정도의 각을 이루지만, 상위경추는 대략 35°, 하위경추는 약 65°를 형성¹⁵⁾하는 것과 관련이 있다. 또한, 상하위경추의 구조적 차이는 하위경추에서 대부분의 가속감속 외상이 발생하는 근거를 제공한다. 그러므로, 상하위경추의 구조에 따른 기능의 차이는 만곡의 전후변화가 발생할 때 영향인자로 작용할 수 있다고 생각한다.

굴곡변위는 상하 추체의 앞부분이 서로 가까워짐에 따라 추간판 공간이 썩기 모양으로 보이는 현상⁸⁾

이다. 정상적인 관계일 때의 경추는 신전운동범위가 굴곡보다 2배 정도 큰 편이지만, 외상, 근육경련, 퇴행성 척추증에서는 경추의 만곡 감소 또는 역전 만곡이 관찰된다¹⁶⁾. 또한, 경추전만각은 환추의 변화까지 반영하므로¹⁰⁾, 후만곡을 동반한 경추만곡은 상하위경추의 구조 및 기능에 의해 다양하게 나타날 것으로 생각해 볼 수 있다.

본 연구는 경추만곡에 영향을 줄 수 있는 상하위 경추분절을 고려하여, 굴곡변위각, 치돌기 경사각, 축추체-환추 경사각, 치돌기-환추 경사각, 후두골-환추 경사각을 측정하여, 각각 후만곡이 동반된 경추전만각과의 상관성을 파악하고자 하였다.

경추전만각을 측정할 때, 환추의 후궁은 전궁에 비해 길고 크기 때문⁷⁾에 후방결절과 전방결절을 연결하는 방식^{8,16)}은 정확한 환추의 모습을 얻기 어려울 것으로 판단되었다. 본 연구에서는 후방결절보다 환추 후궁 중간의 가장 좁은 부위, 또는 2개의 후궁 중간에 점을 찍는 방식을 선택하여 측정하였다^{11,14)}.

후만곡 유무를 관찰하기 위해 굴곡변위 분절과 각도를 측정하였다. 방법은 하위추체 하면에서 수평연장선을 긋고, 추체전방 끝에서 인접한 상위분절로 수직선을 그었을 때, 인접한 상위분절내에서 교차하는 경우를 굴곡변위로 채택하였다¹²⁾. 그리고, 그 교차각을 측정하되, 최소 1° 이상의 굴곡각을 채택하였다.

치돌기의 해부학적 신전경사각이 경추전만각에 미치는 영향을 파악하고자, 축추체에 대한 치돌기의 신전경사각을 측정하였다. 축추의 추체하연에서 후방으로 수평연장선을 긋고, 치돌기 상부와 하부 중간을 잇는 수직연장선과 교차할 때의 각도를 측정하였다.

또한, 정상적인 환축추 관계에서 Barge는 축추체에 대한 환추의 신전경사각으로 17°를 제시¹²⁾하였다. 본 연구에서는 축추체-환추 경사각으로 명명하고, 후만곡을 동반한 경추전만각과의 상관성을 파악하고자 했다.

한편, 정상적인 관계일 때의 치돌기에 의한 환추의 경사각과 후두골에 대한 환추의 경사각은 각각 4°의 신전경사각을 갖는다^{12,14)}. 본 연구에서는 치돌기, 환추, 후두골이 각각 평행일 때를 기준하여 신전각은 +각도, 굴곡각은 -각도로 측정하여, 후만곡이 동반된 경추전만각에 미치는 영향을 파악하였다. 다만, 치돌기-환추 경사각은 +각도가 실제로는 증가한 것이고, 후두골-환추 경사각은 -각도가 증가한 각도에 해당한다.

본 연구 대상자의 일반적 특성으로 성별은 남자 111명(32.65%), 여자 229명(67.35%)이었고, 연령은 9세에서 63세까지 분포했으며 21~40세 구간이 가장 많았다. 40대 이전의 연령대가 253명(74.42%)으로 비교적 표본이 젊으며, 여성의 비율이 2배가 넘지만, 경추전만각의 Cobb method 측정법은 나이와 성별에 따른 통계적인 유의성이 없는 것으로 보고^{17,18)}되어 있으므로, 본 연구에 영향을 주지 않을 것으로 판단하였다.

본 연구의 경추전만각은 35° 미만 182명(53.53%), 35~45° 119명(35.00%), 45° 초과 39명(11.47%)으로, 대체로 35° 미만의 과소전만에 많이 분포하고 있었다. 하지만, 굴곡변위로 인한 후만곡이 존재하는 표본이기에 35° 이상에서 158명(46.47%)의 표본이 존재하는 것은 상당히 의외의 결과이며, 경추전만각을 보상해주는 영향인자를 추론하게 한다.

본 연구의 굴곡변위 분절은 경추 4번에서 171명(50.29%)으로 가장 많았고, 5° 미만 107명(31.47%), 10° 초과는 22명(6.47%)으로 대부분 10° 이하로 분포하고 있었다. 경추는 2번에서 6번으로 내려갈수록 굴곡신전의 운동범위가 커진다⁶⁾. 또한, 방사선학적 비교에 의한 중립위치에서의 굴곡운동범위는 다른 분절보다 경추 4번에 고도의 상관성이 있다는 보고¹⁹⁾는 경추 4번에 굴곡변위가 많이 분포하는 것과 관련이 있을 것으로 추측해 볼 수 있다.

본 연구의 치돌기 경사각은 65~75°에서 232명

(68.24%)으로 가장 많았고, 65° 미만이 73명(21.47%), 75° 이상은 35명(10.29%)으로 분포하고 있었다. 치돌기는 해부학적으로 후방으로 만곡되어 있지만⁵⁾, 본 연구에서는 40°에서 80°까지 상당히 다양하게 분포하였다. 해부학적으로 하나의 뼈인 치돌기가 다양한 경사각을 형성한다는 것은 다소 의외의 결과이다.

본 연구의 측추체-환추 경사각에서 20° 미만은 12명(3.53%)으로, 중립위치에서 측추체와 환추가 형성하는 17°의 신전경사각¹²⁾에 비해서 대체로 각도가 컸다. 환추추관절은 전체 척추에서 운동성이 가장 많은 관절²⁰⁾에 속하므로, 측추체에 의한 환추의 보상적인 신전각을 추론해 볼 수 있다.

본 연구의 치돌기-환추 경사각에서 5° 이상이 277명(81.47%)으로 중립위치에서 치돌기와 환추가 형성하는 경사각은 4°의 신전각¹²⁾에 비해 대체로 신전된 상태를 보였다. 이는 치돌기에 의한 환추의 보상적인 신전각이 형성되었다고 추론해 볼 수 있다.

본 연구의 후두골-환추 경사각은 -각도가 환추에 대한 후두골의 경사각이 증가한 것이고, +각도가 감소한 것이다. 본 연구에서 후두골-환추 경사각은 대체로 굴곡각과 신전각이 모두 존재하는 양상을 나타내었다.

본 연구의 경추전만각에 대한 굴곡변위각의 Pearson 상관계수는 -0.147로 경추전만각과 굴곡변위각은 반비례적인 관계를 형성하며, 통계적인 유의성도 있는 것으로 나타났다. 이는 경추전만각과 굴곡변위각이 각각 신전각과 굴곡각이기 때문으로 생각한다.

본 연구의 경추전만각에 대한 치돌기 경사각의 Pearson 상관계수는 -0.170으로 경추전만각과 치돌기 경사각은 반비례적인 관계를 형성했다. 치돌기는 발생학적으로 환추의 추체가 측추와 유합된 것²¹⁾으로, 본 연구에서는 대체로 65~75° 사이에 표본 분포가 많았다. 치돌기의 정상적인 신전경사각이 90° 이하로 작을수록 경추는 더욱 신전하기 때

문에 반비례적인 관계를 형성한다고 생각한다. 통계학적으로 유의한 결과가 나왔고, 앞으로 치돌기 경사각에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 보인다.

본 연구의 경추전만각에 대한 축추체-환추 경사각의 Pearson 상관계수는 0.471으로 경추전만각과 축추체-환추 경사각은 비례적인 관계를 형성했다. 이는 하전방을 향하는 축추체의 앞부분^{1,5)}과, 치돌기의 기저부 역할을 위한 크고 긴 척추체⁷⁾의 특성이 환추의 운동성을 어느 정도 증가시켰기 때문으로 생각되며, 통계적인 유의성도 있었다. 이는 후만곡을 가진 경추전만각의 분포에서 35° 이상에서 158명(46.47%) 분포된 결과에 대한 근거가 되며, 후만곡에 대한 축추체-환추의 보상기전으로 설명된다.

본 연구의 경추전만각에 대한 치돌기-환추 경사각의 Pearson 상관계수는 0.332로 비례적인 관계를 형성했다. 치돌기 중심에 있는 환추 굴곡신전의 중심점⁵⁾과, 본 연구의 치돌기 경사각이 대체로 65~75° 사이에서 가장 많이 분포하는 것에 근거해 볼 때, 치돌기의 특성이 환추의 신전경사각에 협조한 것으로 볼 수 있다. 또한, 통계적으로도 유의성이 확인되었다. 이는 축추체-환추 경사각의 관계와 마찬가지로, 후만곡에 대한 치돌기-환추 경사각의 보상기전으로 설명된다.

본 연구의 경추전만각에 대한 후두골-환추 경사각의 Pearson 상관계수는 0.136으로, 비례적인 관계를 형성했다. 환추후두관절은 굴곡과 신전이 가능하지만, 1:2의 비율로 신전운동범위가 크다. 본 연구도 -4° 미만의 후두골-환추 경사각에 가장 많은 137명(40.29%)의 표본 분포가 나타났지만, 4° 초과에도 88명(25.88%)이 분포한 것에 근거해 볼 때, 향후 연구가 더 진행되어야 할 것으로 판단된다. 그리고, 경추전만각에 대한 후두골-환추 경사각도 통계적인 유의성이 있었다.

본 연구는 경추전만각의 범위를 과소에서 과다까지를 포함한 표본을 사용하였다는 단점이 있다. 또한 후만곡을 유발한 굴곡변위와 이에 상반되는 신

전각을 나타내는 인자와의 상관성에 대해서는 관찰하지 못했다. 향후에는 표본의 범위와 연구조건을 엄격히 통제된 연구가 더 진행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

1999년 2월부터 2016년 3월까지 척추신경추나의학회 대구경북지회 소속회원 한의원에 내원한 환자들 중, 340명의 후만곡이 동반된 경추전만각을 측면 X-ray를 통해 분석한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

경추전만각에 대한 굴곡변위각, 치돌기 경사각은 반비례적인 관계를 나타내면서, 통계적으로 유의한 결과가 나왔다($p < 0.01$). 경추전만각에 대한 축추체-환추 경사각, 치돌기-환추 경사각은 비례적인 관계를 나타내면서, 통계적으로 유의한 결과가 나왔으며($p < 0.01$), 후두골-환추 경사각도 비례적인 관계가 나타내면서, 유의한 통계 결과를 나타냈다($p < 0.05$).

이러한 결과는 추나요법을 시행할 때 진단과 치료 방면에서 활용 가능한 연구 결과로 생각되어 보고하는 바이다.

VI. 참고문헌

1. Norkin CC, Levangie PK. Joint Structure and Function. Second Edition. Seoul: Yeongmun Publishing Company, 2000: 139-40, 159-60.
2. Bergmann TF, Peterson DH, Lawrence DJ, Chiropractic Technique. Seoul: Korea Society of Chuna Manual Medicine for

- Spine & Nerves. 2000;226-31.
3. Chaitow L. Muscle Energy Techniques. Third Edition. Philadelphia:Elsevier. 2006:59.
4. Foreman SM, Croft AC, Whiplash Injuries. 2nd Edition. Seoul:Korea Society of Chuna Manual Medicine for Spine & Nerves, 2000:73-4.
5. Kapandji IA. The Physiology of the Joints III. Seoul:Yeongmun Publishing Company. 1998:164, 168-71.
6. Norkin CC, Levangie PK. Joint Structure and Function. Forth Edition. Seoul:Yeongmun Publishing Company. 2009:187-9.
7. Neumann DA. Kinesiology of the Musculoskeletal System. Seoul:Jung-Dam Media. 2004:279, 287-9, 301-4, 306.
8. Korea Society of Chuna Manual Medicine for Spine & Nerves. Chuna Manual Medicine. second edition. Seoul:Korea Society of Chuna Manual Medicine for Spine & Nerves. 2014:74, 117-8, 123-4, 127.
9. Lee KY, Park MJ, Cho WY, Park KH. Analysis about Deviation of Upper Cervical of Patients with Whiplash injuries. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion. 2003;20(6):27-35.
10. Park JW, Hwang JP, Kim MK, Heo DS, Oh MS. The Case Report of Chuna Treament using Drop Table on Neck Pain Patients with Kyphotic Cervical Curvature. The Journal of Korean CHUNA Manual Medicine for Spine & Nerves. 2006;1(2): 111-24.
11. Herbst RW. Gonstead Chiropractic Science & Art. USA:Sci-Chi Publications. 1980:191.
12. Barge FH. Torticollis, The Cervical Slipped Disc Syndrome. Second Edition. Davenport:Bawden Bros. 1979:40-5.
13. Israel JC. Cervical X-ray Line Analysis. Davenport:Palmer College of Chiropractic. 1992:22-3.
14. Johnson MR. Palmer Upper Cervical Specific X-ray Analysis. Fourth Revised Edition. Davenport:Palmer College of Chiropractic. 1992:15, 17-8.
15. Gatterman MI, Foundation of Chiropractic-Subluxation. Seoul:Korea Society of Chuna Manual Medicine for Spine & Nerves. 2001:22.
16. Rowe LJ, Yochum TR. Essentials of Skeletal Radiology, Volume one. Baltimore:Williams & Wilkins. 1987:181.
17. Cho DI, Yoon JW, Kim SJ, Park DS. Radiologic Analysis of Cervical Lordosis for University Students. Journal of Korean Medicine Rehabilitation. 2015;25(4):83-92.
18. Lee JS, Lee SJ, Kim ES, Han KW, Woo JH, Kim SJ, Han Lee, Kim CY. Correlation Analysis between Cervical Hypolordosis and Radiological Result in Neck Pain. Journal of Korean CHUNA Manual Medicine for Spine & Nerves. 2010;5(2): 1-8.
19. Miller JS, Polissar NL, Haas M. A Radiographic Comparison of Neutral Cervical Posture with Cervical Flexion and Extension Range of Motion. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 1996;19(5):296-301.

20. Choi JW. The results and complications of the C1–C2 Transarticular Screw Fixation Methods. Journal of Korean Neurosurgical Society. 2005;37(3):201–6.

21. Iannotti JP, Parker RD. THE NETTER COLLECTION of Medical Illustrations. 2nd Edition. Philadelphia:ELSEVIER. 2016:3.