

경추 정면 검사에서 방사선 입사각에 관한 연구

- A Study of Radiation Incidence Angle in Anteroposterior Cervical Vertebra Examination -

한서대학교 방사선학과¹⁾ · 서산중앙병원 영상의학과²⁾ · 서남대학교 방사선학과³⁾
삼성서울병원 영상의학과⁴⁾ · 당진시 보건소 건강증진과⁵⁾

정성운^{1,2)} · 임청환¹⁾ · 한범희³⁾ · 정홍량¹⁾ · 주영철^{1,4)} · 박미자^{1,5)}

— 국문초록 —

경추 정면 방사선검사시 하악골, 후두골의 겹침 방지, 경추 추체의 배열 및 관절의 형태 등을 관찰하기 위하여 X선 입사각을 머리 방향으로 15~20°를 주고 있는 것이 보편적이다. 하지만 한국인의 체형에 맞는 입사각에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 이에 본 연구에서는 한국인에 적합한 입사각을 찾고, 방법을 제시 하는데 목적이 있다.

입사각을 측정하기 위하여 서산에 위치한 S병원을 내원한 환자 1,044명을 대상으로 하였으며, 제 2번~제 5번 경추의 길이, 피사체-영상관 거리(OID), 제2번 경추(axis)의 경사도, 초점-영상관 간거리(FID)를 측정하였으며, 연령대 성별에 대한 평균값을 측정하여 적용공식에 의하여 입사각을 산출하였다.

경추 제 2번~제 5번의 평균길이는 6 cm 이었으며, 10대부터 20대까지는 경추의 길이가 커지고 30대 이후로는 경추의 길이가 작아졌으며, 남성과 여성의 차이는 약 1 cm 차이가 나타났다(p<.001).

OFD는 연령대, 성별과 상관없이 거의 같은 값이 측정이 되었다. 제2번 경추(axis)의 경사도는 10대와 20대는 경사도가 증가하였지만, 30대 이후로는 작게 나타났다. 또한 남성과 여성은 약 2°차이가 났다. (p<.001).

FID의 측정 결과, 연령대, 성별과 상관없이 거의 같은 값이 측정되었으며, 이 값으로 입사각을 측정한 결과, 10대는 15.9°, 20대 16.9°, 30대 16.6°, 40대 16.2°, 50대 15.9°, 60대 14.5°로 측정 되었다. 10대와 20대까지 입사각이 증가하였지만, 30대 부터는 입사각이 작게 나타났다. 또한 10대는 남성과 여성이 같은 값으로 측정이 되었고, 20대 부터는 남성과 여성이 2°차이가 나타났다. 입사각과 제 2번~제 5번 경추의 길이측정, OID, 제 2번 경추의 경사도, FID 와의 상관관계를 실시하였고, 입사각과 모두 유의한 상관관계가 나타났다(p<.001).

본 연구에서 경추의 평균 길이, OID, FID, 제2번 경추(axis)의 경사도에 따라서 입사각이 다르게 나타났고, 성별과 연령에 따라 입사각이 다른 것을 알 수 있었다. 그러므로 경추 정면검사 시 연령, 성별을 고려하여 입사각을 설정하면서 검사를 시행하여야 함이 사료되며, 향후 경추검사의 입사각을 설정할 때 참고 자료로 이용 될 것으로 기대된다.

중심 단어 : 경추입사각, 제 2번 경추(axis)의 경사도, OID, FID

* 접수일(2012년 5월 8일), 1차 심사일(2012년 5월 10일), 2차 심사일(2012년 6월 7일), 확정일(2012년 6월 19일)

교신저자: 임청환, (356-706) 충남 서산시 해미면 대곡리 360 번지
한서대학교 방사선학과
TEL: 041-660-1056, E-mail: lch116@hanseo.ac.kr

I. 서 론

최근 척추질환의 환자들이 늘어나고 있다는 보고가 있는데, 그 원인은 작업환경의 변화나 생활환경이 변화되면서

척추질환이 많아진 것으로 생각된다. 특히 젊은층에서는 장시간 컴퓨터를 사용하면서 경추 환자들이 늘어나고 있다¹⁾. 또한 생활수준의 향상과 더불어 의료기술의 발달로 질병의 조기 발견으로 수명이 연장이 되면서, 노환으로 인한 경추 질환의 환자들도 더불어 늘어나고 있다. 경추에 대한 검사 방법은 일반방사선검사, 전산화단층검사(Computed Tomography; CT), 자기공명영상(Magnetic Resonance Image; MRI), 척수강조영술(Myelography)등 여러 가지 방법이 있다¹²⁾.

일반 방사선검사는 경추검사 중에서 다른 검사방법과 비교하여 검사방법이 간단하고 저렴한 가격에 비하여 많은 양의 정보를 가지고 있어서, 경추검사에서 기본적인 꼭 필요한 검사 중의 하나이다. 현재 영상의학과 장비의 발달로 인하여 일반 방사선검사를 대체하는 검사법도 많이 개발되고 있다. 하지만 수술 전·후 추적 검사 시 일반 방사선검사는 매우 유용하며 응급실 환자의 경우, 빠른 시간에 탈구나, 골절 등을 진단 할 경우 좋은 검사 방법이다¹²⁾.

경추의 일반 방사선의 기본검사는 정면검사(Anterior-Posterior Projection ; A-P), 측면검사(Lateral Projection), 개구 위 정면검사(Anterior-Posterior Open mouth view)가 많이 사용된다. 경추검사에서 측면 검사는 추체의 배열, 외상성 질환에 의한 탈구, 염증이나 종양 등의 병변유무 등을 관찰하기 쉽고 한 눈에 보기 유용하여 정면상보다 측면상이 진단적 가치가 높다고 할 수 있다²⁾. 경추 정면검사서 상부경추의 경우 후두골과 하악골과 중복되는 일도 많이 있지만, 경추의 추체의 배열, 추체의 간격, 루시카 관절(Luschka joint)의 형태학적 변화를 관찰할 수 있는 것을 보면 경추 정면검사도 소홀히 해서는 안 될 것이다³⁾.

현재 병원에 근무하는 방사선사들이 사용하고 있는 검사법은 오래 전 외국서적을 번역하여 지금도 사용하고 있다. 기존의 문헌을 볼 때 하악골, 후두골의 겹침 방지, 경추 추체의 배열 및 관절의 형태 관찰을 위해, 경추 정면검사 시 15~20°의 입사각으로 검사를 권고하고 있다. 현재 사용하고 있는 문헌들의 입사각은 외국문헌들을 번역하여, 교재로 사용하고 있다. 교재에서의 입사각은 외국인을 대상으로 한 입사각을 제시하고 있으며, 한국인에 대한 경추 정면검사에 대한 입사각은 아직 제시되어있지 않다. 또한 요추 검사와 같이 남성과 여성에 대한 입사각과 연령에 따른 입사각이 제시되어 있지 않다.

일반 방사선검사서 입사각이 사용되는 검사법이 많이 있지만, 경추 정면검사 시 남성과 여성에 대한 입사각과 연령에 따른 입사각에 대한 설정이 없이 동일하게 주어지

고 있는 경추 정면검사의 입사각에 대해서 연구하였다.

따라서 본 연구에서는 한국인의 경추 정면검사서 방사선 입사각에 따른 표준화를 제시하고, 남성과 여성의 입사각을 각각 구하여 제시하고자 한다.

II. 연구방법 및 실험방법

본 연구는 충남 서산에 위치한 S병원에 내원한 환자를 대상으로 하였으며, 외래에서 경추의 방사선 정면검사(C-Spine A-P View), 측면검사(C-Spine Lateral View), 개구 검사(C-Spine Open Mouth View)를 받은 1,044명을 대상으로 하였다. 연령대별 입사각을 측정하기 위하여 10대, 20대, 30대, 40대, 50대, 60대를 각각 164명씩을 측정하였으며, 남성과 여성의 입사각 차이점을 알아보기 위하여 각 동일 연령대의 남성과 여성으로 다시 구분하여 각 87명을 비교 측정하였다. 검사 대상자의 선정기준은 2007년부터 2011년까지 외래를 내원하여 경추 방사선검사 결과에서 정상으로 판정된 환자를 대상으로 측정하였고, 응급실 내원환자로 교통사고, 외상 등으로 내원한 환자들은 제외하였다.

사용한 장비는 2대이며, X선 발생장치(CXD-RI55, R-800-150, HITACHI, Japan), DR X선 발생장치(R-800-150 TOSHIBA, Japan)을 사용하였으며, CR(Computed Radiography)현상을 위한 리더기(CR75.0, AGFA, Germany), 10×12인치 카세트(CR MD4.0 General, AGFA, Germany)를 사용 하였다.

경추평균길이, OID, 제2번 경추(axis)의 경사도를 측정하기 위하여 Piview Star 프로그램(Infinit, Ver.5.0.9.2)을 사용하여 측정하였다.

1. 경추의 제2번 ~ 제5번 평균 길이 측정

경추의 평균거리는 제 2번 경추 하단부터 제5번 경추 하단까지 길이를 측정하였다⁹⁾. 경추 측면검사시 FID는 180cm(72인치)로 하였고, 환자의 자세는 턱을 약간 들어 제1번 경추와 하악지의 겹침을 방지하였다²⁾. 이렇게 측면검사 실시 후 획득한 영상으로 측정 하였다(Figure 1).

제 1번 경추의 경우 후두골과 하악골과 겹쳐 경추 정면에서 보이지 않아 측정을 하지 않았으며, 제 2번 경추 역시 하악골과 겹침이 심해 경추 정면에서 보이지 않는다. 하부경추에 속하는 제 6번 경추와 제 7번 경추는 건관절 속에 있어 보이지 않는 경우가 있어 측정을 하지 않았다.

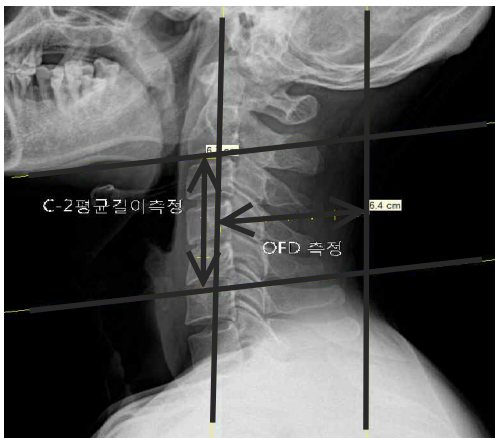


Figure 1 Average length of cervical, object to image-receptor distance

2. 피사체-영상판 간 거리 (Object-to image-receptor Distance; OID) 측정

FOD의 정확한 측정을 위해서 OID를 측정하였다. 이번 측정에서 남성과 여성이 OID가 다르기 때문에 기하학적 불선예도를 최소화하기 위한 방법으로 FOD를 조절할 필요가 있다고 판단되어 OID를 측정하였으며, 경추 측면검사를 시행 후 획득한 영상에서 측정하였다¹¹⁾.

환추체 중앙부터 제 7번 경추체 가운데를 지나는 선을 설정한 다음, 제 7번 경추의 극돌기(spinous process)에 일직선을 설정하여, 제 4번 경추에 지나는 선과 일직선이 되는 거리를 측정하였다. 또한 OID를 측정한 값으로 FOD를 설정하였다(Figure 1).

3. 초점-피사체간 거리(Focus-Object Distance; FOD) 측정

성별, 연령대별로 OID가 다르기 때문에 기하학적 불선예도를 최소화하기 위하여 FOD도 다르게 설정을 하여야 한다. 기존 문헌에서 제시한 100 cm에서 OID의 측정값을 제외한 나머지 값을 FOD의 값으로 설정하였다.

4. 제2번 경추(axis)의 경사도 측정

척수에서 시작 되는 경추 신경은 모두 일정한 주행각도를 이루고 있기 때문에 경추 정면검사에서의 입사각을 설정하여 경추 사방향검사(cervical oblique projection)에 적용을 하면 정확한 신경 주행 방향과 일치할 수 있다³⁾.

제 2번 경추(axis)의 경사도 측정을 위해 경추 개구 정

면검사를 실시하였고, FID는 100 cm으로 하였으며, 환자는 선자세 혹은 누운자세에서 검사를 실시하였다²⁾. 제 2번 경추의 하단에 일직선을 설정한 다음 외측 환축 관절(lateral atlantoaxial joint)면과 경사도를 측정하였다(Figure 2).

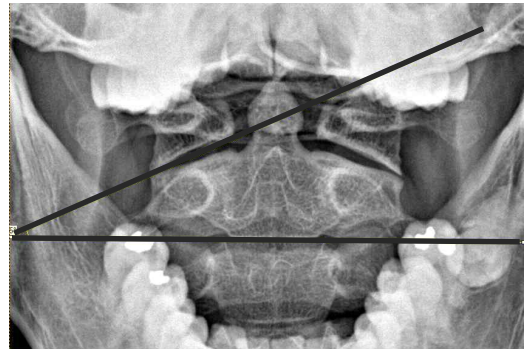


Figure 2 The second cervical (axis) of the angle

5. 측정방법

제 2번 경추하단과 제 5번 경추하단의 평균길이, 제2번 경추(axis)의 경사도, OID 측정, FID 측정 값을 삼각함수의 공식의 $\tan \theta = A/B$ 를 적용시켜, 밀변 FID A와 수직인 B를 알면 입사각 θ 을 산출할 수 있다.

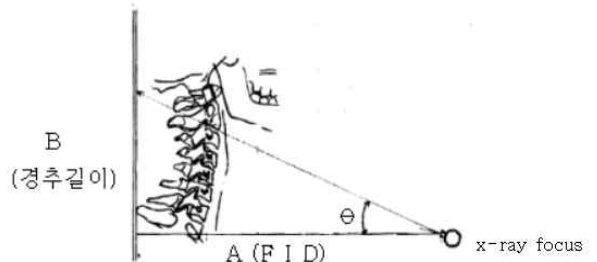


Figure 3 Set the angle of incidence

하지만 $\tan \theta$ 의 입사각을 산출 하였을 때 경추 정면검사와 동일한 입사각을 적용시키는 사위검사도 고려하여야 한다.

이는 척수에서 시작 되는 경추 신경은 모두 일정한 주행각도를 이루고 있기 때문이다³⁾.

입사각과 경추신경주행각도를 일치시키기 위해 제 2번 경추의 경사도를 측정한 후 식(1)에 적용시켜, A값을 산출하여, 식(2)에 적용시켜 입사각을 산출하였다^{6,10)}.

입사각 설정에 다음 공식을 적용하였다(식 1, 2).

$$\tan\theta = \frac{A}{FID - OID} \quad \text{----- 식}$$

(1)

$$\tan x = \frac{A - (\text{경추 평균길이})}{FID - OID} \quad \text{----- 식(2)}$$

$\tan\theta$ = 제2번 경추(axis)의 경사도

A = 경추 전체 길이

FID(Focus-Image-receptor Distance): 초점-영상판간 거리

OID(Object-Image-receptor Distance): 피사체-영상판간 거리

6. 통계학적 분석

자료 분석은 통계 패키지 프로그램 SPSS(Statistical Package for the Social Science) 12.0version for window를 이용하였다.

연구대상자의 분포를 파악하기 위하여 빈도분석을 하였고, 성별에 따른 제 2번 경추(axis)의 경사도, 경추 평균길이, FOD, OID의 평균차이를 비교 분석하기 위하여 t검증을 실시하였으며, 각 연령에 따른 변인들의 차이를 비교 분석하기 위하여 일원변량(ANOVA)분석을 하였으며, 사후 검증으로는 Duncan 검증을 하였다. 또한 입사각에 영향을 주는 변인을 분석하기 위하여 위계적 회귀분석을 실시하였으며, 입사각과 변인들과의 상관관계를 분석하기 위하여 상관분석을 실시하였다. 각 분석의 결과 p-value가 $p < .05$

이하 이면, 통계학적 유의성이 있다고 판단하였다.

III. 결 과

1. 성별에 따른 경추의 관계

성별에 따른 경추 평균길이의 평균차이를 비교 분석하기 위해 t검증을 실시하였다. 남성과 여성의 경추 평균길이의 차이는 10대 0.22 cm, 20대 0.92 cm, 30대 0.72 cm, 40대 0.95 cm, 50대 0.92 cm, 60대 0.65 cm를 보였고, 여성보다 남성이 모두 크게 측정이 되었다. 경추 평균길이에 대한 남성과 여성은 40대가 0.95 cm 로 가장 큰 차이를 보였으며, 10대가 0.22 cm로 가장 작은 차이를 보이며, 통계적으로 유의하게 나타났다($p < .001$), (Table 1).

2. 성별에 따른 제2번 경추(axis)의 경사도의 관계

제2번 경추(axis)의 경사도에 대한 성별의 평균차이를 알아보기 위해 t검증을 실시 하였다. 제2번 경추(axis)의 경사도에 대한 남성과 여성의 차이는 10대는 0.3°, 20대는 3.8°, 30대는 2.5°, 40대는 3.0°, 50대는 2.5°, 60대는 1.4°로 나타났다. 남성과 여성의 제2번 경추(axis)의 경사도의 차이는 20대 남성과 여성이 3.8°로 가장 크게 나타났고 60대 남성과 여성은 1.4°로 가장 작게 나타났다. 또한 남성과 여성의 제2번 경추(axis)의 경사도는 약 2°정도 차이로 남성이 더 크게 측정이 되었으며,

Table 1 Average length of gender relations cervical

연령	성별	N	M±SD	t-값	p-value
10대	남성	87	5.79±0.74	2.46**	.015
	여성	87	5.57±0.36		
20대	남성	87	6.69±0.37	17.2***	.000
	여성	87	5.77±0.33		
30대	남성	87	6.47±0.44	12.08***	.000
	여성	87	5.75±0.33		
40대	남성	87	6.50±0.35	10.32***	.000
	여성	87	5.65±0.68		
50대	남성	87	6.46±0.37	17.2***	.000
	여성	87	5.54±0.32		
60대	남성	87	6.15±0.37	10.72***	.000
	여성	87	5.50±0.42		

Table 2 Gender Differences in the second cervical (axis) of the angle of the relationship

연령	성별	N	M±SD	t-값	p-value
10대	남성	87	19.5±1.47	1.44*	.152
	여성	87	19.2±1.23		
20대	남성	87	22.1±1.58	12.84***	.000
	여성	87	19.3±1.33		
30대	남성	87	21.6±1.33	12.37***	.000
	여성	87	19.1±1.33		
40대	남성	87	21.4±1.72	12.92***	.000
	여성	87	18.4±1.33		
50대	남성	87	20.8±1.90	9.58***	.000
	여성	87	18.3±1.51		
60대	남성	87	18.8±1.63	5.33***	.000
	여성	87	17.4±1.62		

*p<.05, ***p<.001

Table 3 Gender relations of OID

연령	성별	N	M±SD	t-값	p-value
10대	남성	87	15.8±641	6.90***	.000
	여성	87	15.3±377		
20대	남성	87	16.3±387	10.48***	.000
	여성	87	15.7±318		
30대	남성	87	16.3±541	8.70***	.000
	여성	87	15.7±319		
40대	남성	87	16.7±571	12.9***	.000
	여성	87	15.7±345		
50대	남성	87	16.3±480	11.28***	.000
	여성	87	15.5±370		
60대	남성	87	16.2±731	6.47***	.000
	여성	87	15.7±394		

***p<.001

통계적으로 유의하게 나타났다(p<.001), (Table 2).

3. 성별에 따른 OID의 관계

성별에 따른 OID의 평균 차이를 비교 분석하기 위해 t 검증을 실시하였다. OID에 따른 남성과 여성의 차이는 10대는 0.5 cm, 20대 0.6 cm, 30대 0.6 cm, 40대 1.0 cm, 50대 0.8 cm, 60대 0.5 cm로 나타났으며, 40대가 1.0 cm로 가장 많이 차이가 났으며, 10대가 0.5 cm로 가장 적게 나타났다. 두 집단 간의 차이는 1.0 cm 차이가 났으며, 여성 보다 남성의 OID가 큰 것을 알 수 있고, 10대의 경우는 남성과 여성의 차이가 0.5 cm로 가장 작게 나타났으며, 통계적으로 유의하게 나타났다(P<.001), (Table 3).

4. 성별에 따른 FID의 관계

성별에 따른 FID의 평균차이를 비교 분석하기 위해 t검증을 실시하였다. FID에 따른 남성과 여성의 차이는 10대는 0.5 cm, 20대 0.6 cm, 30대 0.6 cm, 40대 1.0 cm, 50대 0.8 cm, 60대 0.5 cm로 나타났으며, 40대가 1.0 cm로 가장 크게 나타났고, 10대와 60대가 가장 작게 나타났다. 두 집단 간의 차이는 0.5 cm가 나왔으며, 여성이 남성보다 크게 나타났으며, 통계적으로 유의하게 나타났다(p<.001), (Table 4).

5. 성별에 따른 입사각 측정

본 연구의 측정 값으로 경주 정면검사 시 입사각을 성별로 측정하여 남성과 여성의 차이를 비교 분석하기 위하여 t검증을 실시하였다. 입사각의 남성과 여성의 차이는 10대는 0.1°, 20대는 2.4°, 30대는 2.2°, 40대는 2.6°, 50대는 2.0°, 60대는 0.9°로 나타났다. 입사각의 차이가 가장 큰 연령대는 40대가 2.6°로 가장 크게 나타났으며, 10대가 0.1°로 가장 작게 나타났다. 두 집단 간의 차

이는 약 2.5°차이가 나타났으며 남성이 여성보다 입사각이 약 2° 크게 나왔다. 또한 연령대가 높아질수록 입사각이 작아졌으며, 통계적으로 유의하게 나타났다($p < .001$),

평균길이, 나이와 상관관계가 있음을 알 수 있었다($p < .001$), (Table 6).

Table 4 Gender relations of FID

연령	성별	N	M±SD	t-값	p-value
10대	남성	87	84.1±641	-6.90***	.000
	여성	87	84.6±377		
20대	남성	87	83.6±387	-10.48***	.000
	여성	87	84.2±318		
30대	남성	87	83.6±541	-8.70***	.000
	여성	87	84.2±319		
40대	남성	87	83.2±571	-12.90***	.000
	여성	87	84.2±345		
50대	남성	87	83.6±480	-11.28***	.000
	여성	87	84.4±370		
60대	남성	87	83.7±731	-6.47***	.000
	여성	87	84.2±394		

*** $p < .001$

Table 5 Gender relations of the angle incidence

연령	성별	N	M±SD	t-값	p-value
10대	남성	87	15.9±1.45	7.12*	.478
	여성	87	15.8±1.25		
20대	남성	87	18.1±1.58	10.67***	.000
	여성	87	15.7±1.34		
30대	남성	87	17.7±1.39	10.2***	.000
	여성	87	15.5±1.35		
40대	남성	87	17.5±1.81	10.4***	.000
	여성	87	14.9±1.39		
50대	남성	87	16.9±2.02	7.26***	.000
	여성	87	14.9±1.55		
60대	남성	87	14.9±1.68	3.69***	.000
	여성	87	14.0±1.61		

* $p < .05$ *** $p < .001$

(Table 5).

6. 변인과 입사각의 상관관계

측정값에 대한 입사각의 설정은 제2번 경추(axis)의 경사도, 경추 평균거리, OID, FID, 연령에 따른 상관관계를 분석하기 위해 상관분석을 하였다. 입사각은 제2번 경추(axis)의 경사도, 경추 평균길이, OID, FID, 나이와 통계적으로 유의한 상관관계가 있었다($r = .985, p < .01$), ($r = .371, p < .001$), ($r = .252, p < .001$). 제 2번 경추(axis)의 경사도가 입사각에 가장 상관관계가 높았으며, 경추 평균길이, OID순으로 나타났다으며, FID와 나이는 음의 상관관계를 나타냈다($r = -.252, p < .001$), ($r = -.265, p < .001$).

입사각은 제2번 경추(axis)의 경사도, FID, OID, 경추

7. 변인들이 입사각에 미치는 요인

변인들이 입사각에 미치는 영향을 파악하게 위해서 1단계 통제변인으로는 나이, 성별 등이었고, 2단계에서는 경추 평균길이, FID등 새로운 변인을 투입하였다. 1단계에서 입사각과 통제 변인들과의 관계에서는 유의한 관계가 나타났으며, 2단계에서 새로운 변인들 중 제 2번 경추(axis)의 경사도와 FID가 유의한 관계가 있는 것으로 나타났다($t = 5.84, p < .001$) ($t = -2.91, p < .001$). 3단계에서 제2번 경추(axis)의 경사도의 변인을 투입한 결과 입사각과 제2번 경추(axis)의 경사도와 유의한 관계가 있는 것으로 나타났다($t = 179, p < .001$). 즉 성별, FID, 제2번 경추(axis)

의 경사도, 경추 길이가 입사각에 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 설명력으로는 1단계에서 나이, 성별에 대해 25%의 설명하였으며, 2단계에서는 경추길이, FID에 대해 27% 설명을 하였다. 3단계 제 2번 경추(axis)의 경사도에

치는 약 17.0 mm이다⁴⁾. 추간원판 간격의 소실은 퇴행성 질환과 추간원판 탈출증을 의심 할 수 있다.

추간판의 퇴행성 변화와 연관된 진단은 일반 방사선검사 소견에 의존하여 진단이 내려지지만, 임상적인 증상은

Table 6 Correlation between the angle of incidence

	입사각	Axis각도	FID길이	OID길이	경추길이	연령
입사각	1					
Axis각도	.985***	1				
FID길이	-.252***	-.350***	1			
OID길이	.252***	.350***	-1.0***	1		
경추길이	.371***	0.525***	-.595***	0.595***	1	
연령	-.265***	-.240***	-.159***	0.159***	0.012***	1

***p<.001

서는 100% 설명하는 것으로 나왔다.

방사선 소견과 일치하지 않는다고 주장을 한다⁵⁾. 하지만 이러한 결과는 경추 입사각을 성별, 연령을 구분하지 않고 기존의 입사각으로만 연구를 하여 얻어진 결과라고 사료된다. 여러 연구자들은 경추 정면 검사의 입사각을 제

Table 7 Factors Influencing Factors on the angle of incidence

	입사각		
	B(β)	B(β)	B(β)
1단계			
나이	-0.31(-0.26)	-0.32(-0.26)	0.00(0.01)
성별(남성=1, 여성=2)	1.68(.42)	1.22(0.31)	0.00(0.00)
2단계			
경추평균길이		0.58(0.18)	-0.62(-0.19)
FID		-0.06(-0.02)	0.04(0.01)
3단계			
axis 각도			1.04(1.09)
constant	112.48	1.88	-64.4
R2	0.25	0.27	1.00
F	176.0***	99.3***	518***
F 변화량	176.0	17.24	187

***p<.001

IV. 고 찰

현대의학의 발전으로 평균수명과 기대수명이 늘어나고, 고령화 사회가 형성이 되면서 퇴행성 질환에 대한 관심이 많아지고 있다. 경추의 퇴행성은 25세 이후부터 시작이 되어 60세 이상은 약 80%가 방사선 검사에서 퇴행성 질환을 가지고 있다⁷⁾.

경추의 퇴행성 증상의 가장 큰 변화는 추간원판의 변성이다. 경추의 추간원판의 높이는 퇴행성 질환을 평가하는데 중요한 지표가 되는데, 정상인의 추간원판의 간격은 남성은 18.5 mm, 여성은 17.5 mm이고 정상 성인의 평균

시하고 있지만, 일반 방사선검사 시 표준화된 입사각이 확립되지 않아 논문마다 각기 다른 입사각을 자료로 제시하고 있다. Boylston은 전후 사 방향 검사 시 발쪽으로, 15~20° 입사각을 주어 검사를 시행 할 것을 주장하였으며, Jacobi는 입사각을 머리쪽으로 15°를 주장하였으며, Sante는 머리쪽으로 20°를 주장하고, 市川은 머리쪽으로 10°를 주장하고 있다⁶⁾. 본 연구에서 이러한 입사각을 측정된 결과 성별과 연령에 따라 모두 다른 입사각이 측정 되었다. 남성은 20대가 18.1°로 가장 큰 입사각을 나타냈고, 60대가 14.9°로 가장 작은 입사각으로 나타났다. 또한 여성은 20대가 15.7°로 입사각이 가장 크게 나

타났으며, 60대가 14.0°로 가장 작은 입사각을 나타냈으며, t검증 결과 유의한 값이 나타났다($p < .05$). 연령이 적을수록 입사각이 크게 측정이 되었고 연령이 높아질수록 입사각이 작게 나타났다.

입사각의 측정을 위해서 제2번 경추(axis)의 경사도, 경추 평균길이, OID, FID를 측정하여 t검증으로 연령과 성별로 비교 분석한 결과, 남성과 여성 모두 유의한 차이를 보였으며, 입사각과 변인들과의 상관관계 역시 모두 유의한 상관이 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 이러한 결과는 성별과 연령별로 입사각이 다르다는 것을 의미한다.

경추에서 신경통로가 되는 구멍을 추간공이라 한다. 추간공은 신경통의 주변 구조물이나 변형에 의해서 그 모양이 변하기도 하는데, 추간공이 작아지는 원인으로서는 추간원판의 퇴행성 변화에 따른 높이의 감소와 추간원판 탈출증, 골기관절염 등의 원인이다. 이러한 이유로 많은 연구자들이 경추의 추간공을 잘 보기 위해 환자의 체간을 회전시켜 추간공을 잘 관찰 하고자하는 연구 논문은 많이 있다. 이러한 논문에서는 환자의 체간 회전만으로 40°와 50°보다 55°회전 시 추간공이 더 크게 측정이 되었다고 보고하였으며, 이러한 결과 값으로 경추검사 시 입사각의 변화에 따른 상관성은 없다고 보고하고 있다⁸⁾. 하지만 경추의 사방향검사는 신경공을 보기위한 검사로써 신경의 주행 각도와 입사각이 일치한다면, 더욱더 진단적 가치가 높은 영상이 될 것이다. 본 연구에서 입사각에 가장 큰 영향을 미치는 변인을 알아보기 위해 위계적 회귀분석결과 제2번 경추(axis)의 경사도가 가장 큰 설명력을 가지고 있어 입사각에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다($p < .001$). 이러한 결과는 경추 사 방향 검사를 시행할 때 입사각을 연령과 성별에 따라서 다르게 하여 검사를 시행해야 한다는 것을 의미한다.

임상에 있어서 쉽게 이용되고 있는 일반 방사선검사는 적은 검사시간과 적은 비용으로 많은 양의 정보량을 가지는 검사법이지만, 정확하고 충분한 진단법이 될 수 없다는 것이 널리 알려져 왔다. 하지만 Ronald는 실제로 방사선 소견이 추간관 탈출증의 감별진단에 필요하다는 견해를 시사하는 바가 크다고 생각되어진다⁴⁾.

본 연구는 경추 정면검사서 방사선 입사각에 관한 연구를 처음으로 제시한 것으로, 경추검사 시 여러 가지 경추의 추간관 질환, 치료를 하는데 유용한 자료로써 활용될 수 있을 것이다.

V. 결 론

본 연구에서 경추 정면검사시 입사각의 표준화를 위한 연구로서 다음과 같이 나타났다.

제 2번 경추와 제5번 경추의 길이 측정 결과 평균 6 cm로 나타났다. 10대 에서부터 20대까지는 경추 평균길이가 길어졌고, 30대 부터는 60대까지는 점점 작아졌으며, 통계적으로 유의하였다($p < .001$). 제2번 경추(axis)의 경사도는 19.6°로 측정이 되었다. 10대 에서부터 20대까지 제2번 경추(axis)의 경사도 커졌지만, 30대 이후부터는 제2번 경추(axis)의 경사도가 작아져 60대가 가장 적었으며, 남성과 여성의 차이는 2° 차이가 났으며 통계적으로 유의하였다($p < .001$).

OID은 평균 16 cm로 나타났다. 10대의 경우만 15.6 cm로 측정이 되었고, 20대부터 60대까지는 모두 비슷한 값으로 나왔으며 통계적으로 유의하였다($p < .001$). FID는 평균 84.1cm로 측정이 되었다. 여성이 남성보다 크게 측정이 되었으며, 통계학적으로 유의하였다($P < .001$).

각 변인들과 입사각의 관계는 상관관계가 있었으며, 제2번 경추(axis)의 경사도가 가장 상관관계가 높았으며 다음은 경추길이, OID 였으며 통계학적으로 유의하였다($p < .001$). 입사각에 영향을 미치는 요인으로는 제2번 경추(axis)의 경사도가 가장 영향이 있었으며, 경추길이와 FID도 영향이 있었으며, 통계학적으로 유의하였다($p < .001$). 입사각에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위하여 위계적 회귀분석결과 제2번 경추(axis)의 경사도가 100%의 설명력을 보였으며, 나이와 성별, FID, 경추의 길이가 각각 25%의 설명력을 나타내 제2번 경추(axis)의 경사도가 가장 크게 영향력이 있는 것으로 나타났으며, 통계학적으로 유의하였다($p < .001$).

입사각의 측정은 평균 16.0°로 측정이 되었다. 성별, 연령대 모두 다르게 측정이 되었으며, 연령이 증가함에 따라 입사각이 작아지는 것으로 나타났으며, 남성과 여성의 차이는 2°차이가 났으며 통계적으로 유의하였다($p < .001$).

결론적으로 경추 정면 검사 시 많은 정보량의 영상을 획득하기 위하여, 입사각을 연령대, 성별에 따라 다르게 입사하여야 한다.

참 고 문 헌

1. 이상호, 장의성, 정승은 등: 한국 성인의 경추부 추간관 높이와 깊이에 대한 연구, 대한척추외과학회지, 1(3), 121~126, 2004
2. 정홍량 강세식, 고성진 등: Textbook of Radiography

- Position and Clinica Diagnosis, 청구문화사, 244~245, 2002
3. OsamuWakamatsu, Masatoshi Kobayashi et al.: Cervical spine Nov 15, Code NO. 1999
4. 김월진: 경부통 환자에 대한 단순 X선 촬영의 소견과 임상적 고찰, 용인대학교 석사학위논문, p.7, 2002
5. 심우진, 윤유석, 한순현 등: 단순방사선 검사상 주관절 외상과염과 경추 척추증의 관계, 대한추나의학회지, 3(1), 38, 2002
6. 허 준, 김효성, 오기섭: 경추 추공문 촬영법, 고려의기 대잡지, 4(1), 81, 1973
7. 김승환, 박래준: 추간원판의 퇴행성 변화에 관한 고찰, 대한물리치료학회지, 15(2), 213~224, 2003
8. 전주섭, 은성중, 김혜린 등: 경추추간공 관찰을 위한 Study of Central X-Ray Incidence Angle of Antero-Posterior Projection in Rdiogrphy of the 촬영법의 고찰, 방사선기술과학, 28(2), 93, 2005
9. 이상호, 장의성, 정승은 등: 한국 성인의 경추부 추간 판 높이와 깊이에 대한 연구, 대한척추신경의학회, 1(3), 122, 2004
10. KIYOTAKA TASHIMA, SUEO TOMITA 등, 頸椎椎間孔撮影法, 일본방사선기술학회, 41(5), 344~345 1966
11. 권덕문, 김성수, 김영근 등: 의료영상정보학, 대학서림, 53, 2001
12. 신명진: 경추의 방사선학적 검사법, 대한척추외과학회 지, 2(6), 181, 1999

A Study of Radiation Incidence Angle in Anteroposterior Cervical Vertebra Examination

Seung-Woon Jeung^{1,2)} · Cheong-Hwan Lim¹⁾ · Beom-Hee Han³⁾ · Hong-Ryang Jung¹⁾
Yeong-Cheol Joo^{1,4)} · Mi-Ja Park^{1,5)}

¹⁾*Dept. of Radiological Science, Hanseo University*

²⁾*Dept. of Diagnostic Radiology, Sosan Jungang Hospital*

³⁾*Dept. of Radiological Science, Seonam University*

⁴⁾*Dept. of Diagnostic Radiology, Samsung Seoul Hospital*

⁵⁾*Dept. of Health Center, Dangjin-Si*

In anteroposterior projection for cervical vertebra, it is general that the incidence angle of X-ray is 15° to 20° degrees to head in order to prevent overlap of mandible and occipital bone and to observe array of cervical interbody and shapes of joints. However, the angle is appropriate for foreigners that was determined by foreign literature review long ago, and there have been few researches of incidence angle for Koreans' body type. The purpose of in this study are to identify the incidence angle appropriate for Koreans and to present methodology. In order to measure the incidence angle, 1,044 patients who visited S Hospital located in Seosan were selected and measured of average length of cervical vertebra, OID, axis angle, and FID. The incidence angle was calculated from the applied formula by measuring average values per age groups and sex (see Formula 1 and 2).

The average length of cervical vertebra was 6cm: the length was increased from teenagers to twenties but was decreased since thirties. The difference between males and females was around 1cm ($p < .01$). The OID was almost the same regardless of age groups and sex. As for axis angle, the slope was increased in teenagers and twenties, but was decreased since thirties. The difference between males and females was around 2 degrees ($p < .01$). The FID measurements were almost the same regardless of age groups and sex, and when the incidence angle was measured from these values, the teenagers were 15.9°, the twenties were 16.9°, the thirties were 16.6°, the forties were 16.2°, the fifties were 15.9°, and the sixties were 14.5°, indicating that the angle was increased from teenagers to the twenties but decreased since the thirties. While the angles of males and females were measured to be the same in the teenagers, the angle was different between males and females by 2°. When the incidence angle statistically analyzed with measurement of average length of cervical vertebra, OID, axis angle, and FID, all of them were shown to have correlations with the incidence angle ($p < .01$). Conclusively, it was shown that the incidence angle was measured differently from average length of cervical vertebra, OID, FID, and axis slope, as well as from age and sex. Therefore, it can be suggested that the anteroposterior radiation test for cervical vertebra should be conducted by different incidence angles based on age and sex. The data of this study may be used as reference in determining the incidence angle of cervical vertebra tests for the future.

Key Words : incidence angle of X-ray, OID, FID, axis angle