

경추 추간공 관찰을 위한 촬영법의 고찰

— The Comparison of 45° and 55° Anteroposterior Oblique View for Observating the Intervertebral Foramen —

전남대학교병원 진단방사선과 · 광양보건대학 방사선과¹ · 광주보건대학 방사선과²

전주섭 · 은성중* · 김혜란 · 안승현 · 최남길 · 김영근**

— 국문초록 —

I. 목 적 : 경추의 퇴행성 질환이나 분리증을 진단하는데 필수적인 전·후 사방향 촬영은 45° 사방향(하·상방향 tube angle 15°)으로 촬영하여 경추 추간공과 주변 구조물을 살피는 것으로 알려져 있으나 아직까지 우리나라 성인에 대한 연구결과는 거의 없는 실정이다. 본 연구는 우리나라 성인에 적합한 전·후 사방향 촬영 각도를 알아보는데 목적이 있다.

II. 대상 및 실험방법 :

1. 연구대상인 성인의 경추 신경공과 정중 시상면이 이루는 평균 각을 알아보기 위해 C-spine MRI를 촬영한 환자 200명(남 100명, 평균 40.3세, 여자 100명 47.6세)을 대상으로 축방향 T2 강조영상에서 C2-C3부터 C7-T1까지의 평균 각을 구하였다.
2. 경추에 이상이 없는 남자 10명(평균 36.2세)을 대상으로 전·후 사방향 촬영시 경추 신경공과 정중 시상면이 이루는 각도에서 실제로 추간공이 가장 크게 관찰되는지를 알아보기 위하여 나선식CT(QXi, GE medical)촬영을 시행하여, 축방향 영상에서 추간공이 이루는 각과 3D Raysum기법에서의 추간공의 최대횡경을 이루는 각도를 비교하였다. 또한 경추 전후 사방향 45°, 50°, 55°(하·상방향 tube angle 15°)로 촬영한 일반촬영 영상을 PACS로 전송하여 최대횡경을 측정하고, 그 차이를 비교하였다.

III. 결 과 : 연구대상인 성인추간공의 평균 각도를 MR영상에서 측정한 결과 C2-C3, C3-C4, C4-C5, C5-C6, C6-C7, C7-T1에서의 각은 47.4°±3.3, 50.5°±2.3, 52.7°±4.2, 53.2°±1.9, 53.2°±2.3, 55.2°±2.3로 나타나 하부 경추로 갈수록 신경공과 정중 시상면이 이루는 각이 커짐을 알 수 있었다. 10명을 대상으로 CT촬영하여 Raysum 영상에서 추간공의 최대 횡경을 보이는 각도와 2D 축방향 영상에서 측정한 추간공의 각도의 비교에서는 유의한 차이가 없었다(P > 0.01). 전·후 사방향 45°, 50°, 그리고 55°로 촬영한 일반촬영에서의 추간공의 최대횡경을 측정한 결과 C2-C3, C3-C4, C4-C5까지는 각도가 5°씩 커질수록 횡경이 감소(0.11 mm~0.21 mm)한 반면 C5-C6, C6-C7, C7-T1에서는 횡경이 증가(0.32 mm~0.91 mm)함을 알 수 있었으며, 그 차이를 분산분석(ANOVA)을 통해 비교한 결과 하부경추로 갈수록 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(P < 0.001).

IV. 결 론 : 우리나라 성인에 있어서 추간공을 관찰하기 위한 전·후 사방향촬영각도는 상부 경추의 경우 전·후사방향 50°에서, 하부 경추의 경우 55°에서 추간공을 가장 크게 관찰할 수 있었다. 따라서 향후 경추의 퇴행성 질환을 진단하는데 본 연구의 촬영법이 유용할 것으로 사료된다.

중심 단어 : 경추촬영 추간공, 사방향촬영

*이 논문은 2005년 4월 22일 접수되어 2005년 5월 17일 채택 됨
 책임저자 : 전주섭, (501-757) 광주광역시 동구 학동 8번지
 전남대병원 진단방사선과
 TEL : 062-220-5773, 011-9622-3428
 FAX : 062-226-4380, E-mail : jusjeon@hanmail.net

I. 서 론

척추의 추간공(intervertebral foramen)은 척수에서 분지되는 신경근과 혈관이 지나는 통로로서 경추에서부터 요추와 천골에 이르기까지 척추골 사이의 공간을 말한다. 해부학적으로 추간공의 위 아래에는 추궁근이 경계를 이루며, 전면부는 상하 척추체와 추간판이, 후면부는 횡인대와 상관절면이 경계를 이루고 있다. 경추부의 경우 신경공의 하부에 신경근이 있으며, 특히 dorsal root가 ventral root의 후상부에 위치하고, 신경공의 상부에 정맥과 지방이 지나간다. Dorsal root ganglion은 신경공을 지나서 위치하며, 추골동맥과 상관절면사이에 위치한다. 추간공은 주로 동그란 모양을 띠고 있으나, 경추의 경우는 C2-C5까지는 점차 작아지다가 C6부터는 다시 커지는 경향을 따르고 있다^{1,2)}. 방사선학적으로 추간공을 관찰하는 목적은 추간공의 협착이나 확대를 관찰하는데 있다. 흉추와 요추의 경우 측면상에서 추간공을 관찰할 수 있으나, 경추부의 추간공은 사방향 촬영상에서 가장 잘 보이는 것으로 알려져 있다^{3,4)}. 지금까지 알려진 가장 일반적인 경추 추간공의 촬영법은 상체의 목 부분만 돌리는 것이 아니라, 체간 전체를 RPO나 LPO 45° 방향으로 완전하게 세운 후, tube angle을 머리쪽을 향해 15°, 중심선은 C4높이로 하여 흡기 상태에서 180 cm촬영거리에서 촬영하는 것이 일반적이다^{3,5)}. 이와 같은 촬영법으로 추간공을 비롯하여 Von Luschka joints, 돌기간관절 그리고 추궁근 등이 관찰된다. 추간공 크기의 변화를 가져오는 요인은 신경구조물을 싸고 있는 주변 구조물들의 침범이나 변형에 의한 것으로 알려져 있다^{1,5)}. 최근에는 MR영상에서 신경과 주변 구조물과의 관계를 측상면과 시상면영상을 통해 용이하게 관찰할 수 있으나, 가장 기본적이면서도 추간공의 관찰이 용이한 경추 사방향의 일반 X선 촬영검사가 우선 시행되는 것이 일반적이다.

1993년 Stefann등은⁶⁾ cardeva를 이용한 연구에서 하부 경추추간공의 경우 55° 촬영에서 보다 관찰이 용이하다고 보고한 바 있다. 아직까지 대부분의 촬영법들은 서양인에 기준한 방법들이 대부분이며 우리나라 성인을 기준한 촬영법들은 많지 않은 것이 사실이다. 본 연구에서는 경추 사방향 45°, 50° 그리고 55°의 실제 촬영을 통해 얻은 영상에서 추간공의 크기를 PACS에서 측정, 비교하여 우리나라 정상인에 적합한 경추 추간공 관찰을 위한 촬영각도를 알아보려고 하였다. 또한 임상에서 비만한 환자에 대해 더 많은 각도를 적용하는 것이 의의가 있는지에 대해서도 비만한 환자군과 정상적인 환자군간의 비교를 통해 알아보려고 하였다.

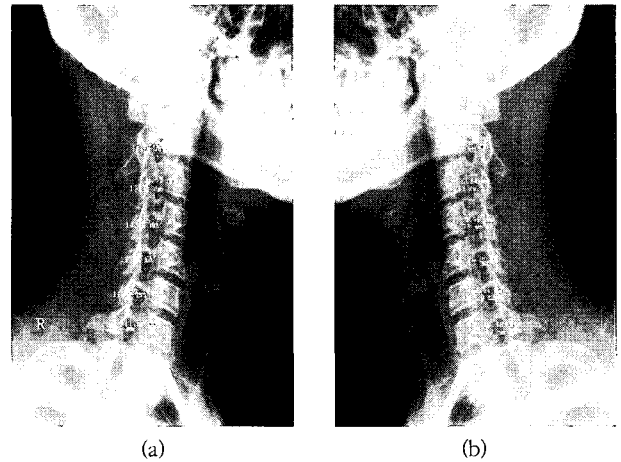


Fig. 1, These pictures show the vertical and horizontal measurement values of intervertebral foramen with (a) LPO55°, (b) RPO55° cervical spine.

II. 대상 및 방법

2003년 2월부터 경추부위 진단을 위해 내원한 환자중 정상으로 판명된 남녀 50명씩 100명(17~78세, 평균 연령 40.3세)을 대상으로 하였으며, 이들 중 신장과 체중을 바탕으로 체질량지수(Body Mass Index, BMI = 체중(kg)/2 신장(m))를 구하여 18.5~22.9의 BDI값을 갖는 58명을 정상군으로 하였고, 25.0 이상의 BDI값을 갖는 8명을 비만군으로 분류하였다. 경추 전후 사방향 45°, 50° 그리고 55°로 양측을 촬영(Philips, Medio65CP-H, 150 KVP 700 MA, Agfa CR ADC, MD30)하였다. 이때 tube angle은 모두 머리쪽으로 15°를 적용하였으며, 촬영 조건은 평균 73 kvp, 32 mAs를 적용하였고, 촬영거리는 180 cm로 하여 C4를 향해 입사시켰다. CR로 얻은 경추 전후 사방향 영상은 PACS로 전송하여 monitor에서 추간공(intervertebral foramina)의 횡경을 3명의 방사선사가 측정하여 그 평균값을 구하였다. 각도별 분석을 위해 45°와 50°, 50°와 55°에서의 평균 횡경의 차이를 구하여 분석하였다(Fig. 1). 비만군과 정상군의 경우는 같은 각도에서 횡경의 차이를 t-test를 이용해 분석하였다.

III. 결 과

1. 촬영 각도에 따라 측정된 평균 횡경은 C2-C3에서 C4-C5까지의 상부 경추 추간공은 촬영각도가 커짐에 따

Table 1. Transverse distance of intervertebral foraman according to the projection angle with measurement levels

measurement level	45° mean(cm)±SD	50° mean(cm)±SD	55° mean(cm)±SD
C2 -C3	8.33 ± 1.95	8.22 ± 1.93	7.68 ± 2.20
C3 -C4	7.69 ± 1.70	6.89 ± 1.93	6.33 ± 2.23
C4 -C5	7.50 ± 1.48	7.13 ± 1.56	7.05 ± 1.89
C5 -C6	8.59 ± 1.50	8.67 ± 1.15	8.73 ± 1.38
C6 -C7	8.57 ± 1.22	8.69 ± 0.71	8.95 ± 1.12
C7 -T1	8.21 ± 1.02	8.56 ± 0.95	8.93 ± 1.24

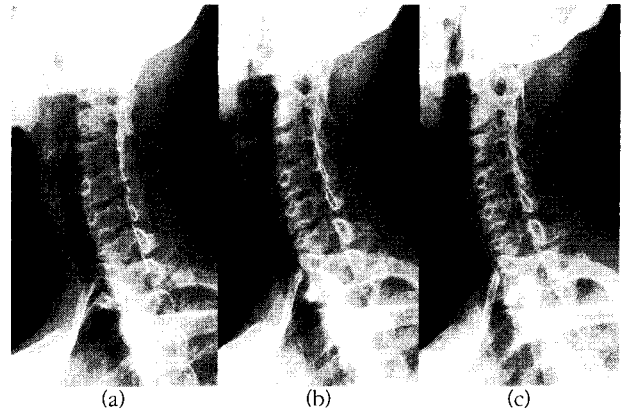


Fig. 3. These pictures show the changes of IVF transeverse diameter in (a) 45°, (b) 50° and (c) 55° right oblique views

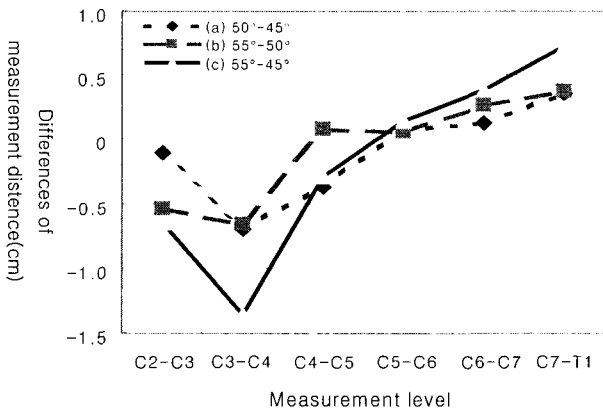


Fig. 2. This graph shows the differences of measurement distance in each level between (a) 50° and 45°, (b) 55° and 50° (c) 55° and 45°

Table 2. Vertical distance of intervertebral foraman according to the projection angle with measurement levels

measurement level	45° mean(cm)±SD	50° mean(cm)±SD	55° mean(cm)±SD
C2 -C3	1156 ± 3.26	12.83 ± 3.26	11.09 ± 2.88
C3 -C4	12.21 ± 1.95	11.59 ± 2.14	10.04 ± 1.35
C4 -C5	12.16 ± 1.14	12.23 ± 1.46	12.12 ± 1.90
C5 -C6	12.81 ± 1.13	13.57 ± 1.43	12.80 ± 1.28
C6 -C7	12.44 ± 1.25	13.12 ± 1.31	12.92 ± 1.32
C7 -T1	11.78 ± 1.04	12.47 ± 0.72	13.01 ± 1.05

라 횡경의 감소를 보인 반면, C5-C6에서 C7-T1의 하부 경추 추간공은 각도가 커짐에 따라 횡경의 증가를 보였다 (Table 1, Fig. 2, 3).

2. 측정된 평균중경의 경우 촬영 각도 50°에서 45°와 55°에 비해 더 크게 측정되었다. 측정된 표준편차는 상부

경추에서 하부경추로 갈수록 점차 작아지는 양상을 보였다 (Table 2).

3. 비만군과 정상군과의 비교에서 측정된 횡경의 차이는 independent t-test로 분석한 결과 두 군간에는 유의한 차이가(p < 0.01) 없었다 (Table 3, Fig. 3).

Table 3. Transverse distance of intervertebral foraman according to the projection angle between normal group and obese group.

measurement level	45° (cm)		50° (cm)		55° (cm)	
	정상군	비만군	정상군	비만군	정상군	비만군
C2 -C3	8.22	8.31	8.16	8.04	7.78	7.55
C3 -C4	7.89	8.01	7.01	7.37	6.55	6.34
C4 -C5	7.63	7.58	7.21	7.23	7.22	7.31
C5 -C6	8.38	8.41	8.49	8.29	8.96	9.04
C6 -C7	8.49	8.47	8.77	8.36	9.04	8.67
C7 -T1	8.44	8.51	8.56	8.44	9.16	9.01

IV. 고 찰

척주는 인체의 정중앙에서 두개골과 상·하지를 연결하여 몸을 지탱하는 역할을 하고 있으며, 그 내부에는 척수가 지나면서 신체 각 부분으로 신경근을 분지하고 있다. 이때 척수로부터 좌·우로 분지되는 신경의 통로가 되는 구멍을 추간공이라 한다. 추간공은 신경통로 주변 구조물의 변형이나 mass등의 출현에 의해 그 모양이 변하여 보이기도 한다^{7,8)}. 추간공이 크게 보이는 원인으로는 선천성 pedicle결손, lateral meningealcele, neurofibroma, neurinoma, 등이 있으며, 추간공이 작아지는 원인으로는 추간원판의 퇴행성 변화에 따른 높이의 감소, 추간원판 탈출증, 골기관절염 등이 있다^{7,8)}. 형태학적으로 흉추와 요추의 경우 신경근이 측면으로 분지하고, 경추의 경우 전방으로 비스듬히 분지하고 있어 가장 간단한 방사선학적 검사를 통해 추간공 주변의 형태를 관찰할 수 있다⁹⁾. 1926년 Basoney등⁹⁾에 의해 추간공을 관찰할 수 있는 후전 사방향 촬영법이 최초로 이용되기 시작하였다. 체간을 45°로 완전히 돌려 촬영할 것을 권고하였으며, 필요에 따라 발쪽으로 각도를 줄 수 있다고 하였다. 1957년 Boylston에 의해 제안된 후전 사방향과 전후 사방향 촬영법은 45°로 체간을 회전하고, 발쪽으로 15~20°의 tube angle을 줄 것을 주장하였다¹⁰⁾. 현재 까지도 대부분의 임상에서는 Boylston의 촬영법이 이용되고 있다. CT와 MRI가 보급되면서 신경근이 지나는 통로가 되는 추간공의 관을 축상면 영상을 통해 관찰할 수 있게 되었으나 아직까지도 간단하고 저렴한 방법으로 추간공을 관찰할 수 있는 경추 사방향 촬영법이 CT나 MRI에 우선되어 검사되고 있는 실정이다.

1993년 Steffan 등⁶⁾은 추간공을 통해 하부 경추를 관찰하는 데는 45° 촬영법 보다 55° 촬영법이 더 유용하다고 발표하였다. 본 실험의 결과에서도 C2~C3, C3~C4, C4~C5까지의 상부경추 추간공은 55° 각도에서 45°에 비해 0.44, 1.34, 0.41 cm 감소한 반면, C5~C6, C6~C7, C7~T1의 하부 경추 추간공의 경우 0.58, 0.55, 0.72 cm 증가한 것으로 나타나 Steffan의 결과와 일치한 것으로 나타났다(Fig. 2). 그러나 평균 종경의 경우 50°에서 55°의 경우보다 더 크게 측정되어 촬영 각도의 증가에 따른 상관성은 없는 것으로 생각된다. 그러나 측정된 종경과 횡경 모두에서 상부경추가 하부경추 추간공에 비해 표준편차가 더 크게 측정되어 하부 경추로 갈수록 개인간의 각도의 차이가 적음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 하부 경추의 경우 상부 경추에 비해 기존의 45° 촬영 각도 보

다는 50°나 55°에서 추간공이 더 크게 관찰 될 가능성이 높은 것으로 해석할 수 있다. 따라서 우리나라 성인의 경우도 기존의 연구결과와 같이 하부 경추의 추간공을 잘 보기 위해서는 55° 촬영 각도가 더 유용하다고 할 수 있다.

체질량지수¹¹⁾를 근거로 8명의 비만군과 58명의 정상군으로 구분하여 횡경의 평균치를 비교분석(independant t-test)한 결과에서는 두 군간의 유의한 차이($p < 0.01$)가 없는 것으로 나타났다. 일반적으로 임상에서 비만한 환자의 경우 더 큰 각도를 적용하는 것은 보다 신중히 고려되어야 할 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 총 100명의 피검자를 대상으로 하였으나, 그 대상을 연령별, 성별에 따라 분류하기에 충분하지 않아, 노화에 따른 차이점이나 성별에 따른 차이를 비교할 수 없었으며, 또한 비만군의 수가 8명으로 극히 적어 정상군과 비만군간에 유의한 차이가 없다고 단정짓기에는 어려운 점이 있었다. 따라서 향후 더 많은 피검자를 대상으로 보다 구체적인 연구가 뒤따라야 할 것으로 생각된다.

V. 결 론

추간공을 관찰하기 위한 경추 전후 사방향 촬영에서 호발부위인 C5~C6, C6~C7, C7~T1의 하부 경추 추간공을 관찰하기 위해서는 기존의 45° 사방향 촬영(tube angle 머리쪽 15°)보다 55°(tube angle 머리쪽 15°) 각도로 촬영하는 것이 추간공의 횡경을 보다 크게 관찰할 수 있었고, 또한 돌기관절의 관찰도 용이한 것으로 나타났다. 한편, 비만군과 정상군 사이에는 유의한 차이를 발견할 수 없어 비만한 환자에게도 정상군과 같은 촬영각도를 적용하는 것이 보다 유용할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Delaca SA, Rhea JA: Radiological anatomy of the cervical vertebrae, Med. Radiogr. Photogr, 56: 18, 1980
2. Christensen PC.: the radiographic study of the cervical, thoracic, lumbar and sacral. Radio Clin North Am, 15: 133-142, 1977
3. Hadley LA: Rentgenographic studies of the cervical spine. AJR 52: 173, 1994

4. Farmer JC, Wisneski RJ: Cervical spine nerve root compression, Spine 19:1850-1855, 1994
5. Bumstead HD: Routine examination of the cervical spine, X-ray techn, 27: 247, 1955
6. Marcellis S, Seragini FC, Taylor JAM, et al.: Cervical spine comparison of 45° and 55° anteroposterior oblique radiographic projection
7. Scher AT: The value of the anteroposterior radiograph in "hidden" fracture and dislocations of the lower cervical spine, S. Afr. Med J 55: 221, 1979
8. Weir DC: Roentgenographic signs of Cervical injury, Cli. Othop, 109: 9, 1975
9. Basony T, Koppenstein E.: Eine nede method Rontegenuntesuchung der Halswirbeslsauale, Fortschr, Roentenstr, 35: 593-594, 1926
10. Boylston BF: Oblique roentgenographic views of the cervicle spine in flexion and extension; and aid in the diagnosis of the cervical subluxations and obscure dislocations, J None Joint Surg 39A, 1302-1309, 1957
11. David SG: Diagnosis and prevalence of obesity, Med Clin Nor Ame, 73(1), 1-13, 1989

• Abstract

The Comparison of 45° and 55° Anteroposterior Oblique View for Observating the Intervertebral Foramen

Ju Seob Jeon · Sung Jong Eun · Kim Hye Ran · An Seung Hyun · Nam Kin Choi · Kim Young Keun**

Chonnam University Hospital, Dept. Diagnostic Radiology

*Gwangyang Health College, Dept. Radiology**

*Dept. of Radiologic Technology, Kwang-ju Health College***

The cervical spine of anteroposterior oblique view is essential to observe the intervertebral foramen (IVF). The morphologic changes of IVFs were proved to be abnormal with nerve roots and peripheral structures. The purpose of this study is to evaluate the effective projection angle for observing the IVFs in the Korean adults.

In a prospective clinical study of 100 normal persons, 45°, 50° and 55° oblique views were compared by measuring the maximal transverse diameter of all the cervical IVFs. 45° oblique views provided slightly better visualization of upper cervical level(C2-C3, C3-C4, C4-C5), but the lower cervical level(C5-C6, C6-C7, C7-T1) of IVF transverse diameters were substantially increased on the 55° AP oblique projection. In the comprasion of mean differences between 8 obese person(BMI > 25) and 58 normal person(18.5 < BMI < 22.9) proved to be statistically not significant.

Consequently this study shows that 55° AP oblique(tube angle 15° cephalad) view is optimal for evaluating the lower cervical IVFs.

Key Words : cervical spine projection intervertebral foramen(IVF), oblique views