Relationships and Usefulness of Cervical Lateral Radiographs Compared with Whole-Spine Lateral Radiographs for Evaluating Cervical Sagittal Alignment

Byung-Wan Choi, M.D., Kyung-Gu Park, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2020 June;27(2):48-54.

Originally published online June 30, 2020;

<https://doi.org/10.4184/jkss.2020.27.2.48>

Korean Society of Spine Surgery

SMG-SNU Boramae Medical Center, 20, Boramae-ro 5-gil, Dongjak-gu, Seoul 07061, Korea

Tel: +82-2-831-3413 Fax: +82-2-831-3414

©Copyright 2017 Korean Society of Spine Surgery

pISSN 2093-4378 eISSN 2093-4386

The online version of this article, along with updated information and services, is
located on the World Wide Web at:

<http://www.krspine.org/DOIx.php?id=10.4184/jkss.2020.27.2.48>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Relationships and Usefulness of Cervical Lateral Radiographs Compared with Whole-Spine Lateral Radiographs for Evaluating Cervical Sagittal Alignment

Byung-Wan Choi, M.D., Kyung-Gu Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Inje University, Haeundae Paik Hospital, Busan, Korea

Study Design: Retrospective analysis.

Objectives: This study was conducted to identify the correlations and usefulness of lateral cervical radiographs compared with whole-spine sagittal lateral radiographs for evaluating cervical sagittal alignment.

Summary of Literature Review: Few reports have compared cervical lateral radiographs with whole-spine sagittal radiographs.

Materials and Methods: We retrospectively analyzed 181 patients with both cervical standing lateral radiographs and whole-spine standing lateral radiographs. The radiographs were evaluated using the following sagittal alignment parameters: C2-7 lordosis, C2-7 sagittal vertical axis (SVA), T1 slope, spino-cranial angle (SCA), and whole-spine SVA. We evaluated the relationships between the two radiographs. The patients were divided into four groups according to age and the measured sagittal parameters were compared across groups. An analysis according to clinical symptoms was also done.

Results: C2-7 lordosis was 16.86° and 15.76°, C2-7 SVA was 15.76° and 16.86°, T1 slope was 29.03° and 22.49°, and SCA was 74.74° and 74.5°, respectively, on the cervical and whole spine radiographs. The whole-spine SVA was -2.64 mm. Correlation analysis between the two types of radiographs showed significant relationships for each sagittal parameter. The whole-spine SVA was related with whole-spine C2-7 lordosis, T1 slope, and SCA. Cervical C2-7 lordosis and the whole-spine SVA increased with age. A decrease of C2-7 lordosis on whole-spine radiographs was shown in patients with neck pain.

Conclusions: Cervical SVA and T1 slope were lower on whole-spine standing lateral radiographs than on simple cervical lateral radiographs. The cervical sagittal parameters measured on cervical radiographs were correlated with those measured on whole-spine radiographs. Cervical radiographs can be used to replace whole-spine radiographs with due consideration of these findings.

Key words: Cervical sagittal alignment, Whole spine radiographs, Cervical lateral radiographs, Correlation, Usefulness

서론

전 척추 측면 사진은 척추 전반의 시상면 정렬을 확인하는데 중요한 영상 도구이다. 전체적인 척추의 시상면 정렬을 파악하기 위해 환자는 평상시의 이완된 자세로 촬영이 되어야 유용한 정보를 제공할 수 있다. 하지만 양측 팔의 음영 때문에 흉추와 요추 영상이 가려 보이지 않을 수 있어 방사선 촬영 시 다양한 팔을 굽히거나 위치시키는 방법들이 사용되었고 이에 따른 흉추와 요추 배열의 변화를 분석한 연구들이 소개되었다.¹⁻⁵⁾

경추의 단순 방사선 사진은 양 팔을 평상시처럼 자연스럽게 늘어뜨린 뒤 시행하여 경추 시상면을 보다 정확히 볼 수 있다. 최근의 여러 연구에서 전 척추 시상면 상 흉요추 배열과 경추

배열과의 연관성을 분석하는 보고들이 시행되고 있고 대부분 전 척추 측면 사진을 이용하고 있다. 하지만 전 척추 측면 촬영

Received: February 6, 2020

Revised: February 6, 2020

Accepted: April 3, 2020

Published Online: June 30, 2020

Corresponding author: Byung Wan Choi, M.D.

ORCID ID: Byung-Wan Choi: <https://orcid.org/0000-0001-9084-0684>

Kyung-Gu Park: <https://orcid.org/0000-0003-0649-8797>

Department of Orthopedic Surgery, Inje University, Haeundae Paik Hospital

875, Haeundae-ro, Haeundae-gu Busan 48108, Korea

TEL: +82-51-797-0240, **FAX:** +82-51-797-0249

E-mail: alla1013@naver.com

시 팔의 위치 변화가 흉요추 배열뿐 아니라 경추 시상면의 변화를 초래할 수 있다. 기존에 경추 측면 방사선과 전 척추 기립 측면 방사선 사이의 관계에 대한 보고들이 있었으나, 분석 대상이 적고, 서로 상이한 결과들을 보고하고 있어 아직 임상적 지침을 명확히 제시하지 못하고 있다. Song 등⁶⁾은 전 척추 측면 촬영 시 일반적으로 시행하는 쇄골 위치 자체가 경추의 시상면 배열을 변화시켜 진정한 시상면 정렬이 아니라 보고한 반면, Park 등⁷⁾이나 Singhatanadgige 등⁸⁾은 일반적 경추 측면 방사선과 큰 차이가 없어 전 척추 측면 사진이 경추 측면 사진을 대체할 수 있다고 하였다. 비록 경추 방사선만으로 요추 자세 변화나 전 척추 배열에 따른 경추의 보상적 변화를 파악할 수는 없으나 쉽게 측정할 수 있고 항상 편안한 자세로 동일한 영상을 얻을 수 있으므로 경추 방사선이 전 척추 방사선과 비교하여 의미 있는 상관 관계를 보인다면 전 척추 방사선을 대체하여 유용하게 사용할 수 있을 것이다.

이에 저자들은 경추 시상면 정렬의 평가 시 일상적으로 시행하는 경추 측면 방사선을 전 척추 측면 방사선과 비교하여 그 연관 정도 및 유용성을 확인하고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구는 본 원 임상시험심사위원회의 승인 후 시행되었다(2020-02-030). 연구 대상으로 본원에서 경추 기립 측면 단순 방사선과 전 척추 기립 측면 사진을 모두 시행한 181명을 대상으로 하였다. 경추 방사선과 전 척추 방사선과 촬영 시기가 1년 이내인 환자만을 대상으로 하였고 측정 기간의 차이는 평균 24.3일이었다. 평균 연령은 57.49세(17~84)이었고, 남자가 87명, 여자가 84명이었다.

1. 방사선학적 측정 자세

경추 단순 방사선은 머리를 편한 자세로 정면을 주시한 상태에서 양팔을 편안하게 늘어뜨리고 선 자세에서 시행하였다.⁶⁾ 방사선학적 튜브는 제 4경추를 중심으로, 72인치(182 cm) 떨어진 거리에서 촬영되었다(Fig. 1). 전 척추 기립 방사선은 편한 자세로 정면을 주시한 상태에서 양팔을 90도로 굴곡시키고, 손목을 굽혀 손끝이 동 측 쇄골상와(supraclavicular fossa)에 위치하도록 하였다. 방사선학적 튜브는 검상돌기 중앙을 중심으로, 72인치(182 cm) 떨어진 거리에서 촬영되었다(Fig. 2).

경추 방사선학적 측정치로 제 2-7경추(C2-7) 전만각, 2-7경추(C2-7) 시상 수직 축 거리, 1흉추(T1) 경사각, 척추 두개각(spino cranial angle), 전 척추 시상 수직 축을 측정하였다(Fig. 3).⁹⁾ C2-7 전만각은 제 2경추 추체 하연과 7경추 추체 하연의 Cobb 각을 측정하였고, C2-7 시상 수직 축 거리는 제 2경추 추

Fig. 1. Cervical spine lateral radiographs were obtained in a comfortable standing position, with the patient's eyes facing forward and arms extended on the chest.

Fig. 2. Whole-spine lateral radiographs were taken in a comfortable position, with the patient in the hands-on-clavicle position.

체 중심에서 수직으로 내린 선과 제 7경추 추체 상연의 후면 간 거리를 측정하였다. T1 경사각은 제 1흉추의 추체 상연과 수평선이 이루는 각을, 척추 두개 각은 제 7경추 추체 상연의 중심부 터 터키 안장(sella turcica) 중심을 이은 선과 제 7경추 추체 상

연 경사가 이루는 각을 측정하였다. 전 척추 시상 수직 축은 제 7경추 추체 중심에서 수직으로 내린 선과 천추 추체 상연의 후면 간 거리를 측정하였다.

방사선학적 측정은 PACS (Picture Archiving and Communications System; Infinitt, Seoul, Korea) 을 이용하여 측정하였다.

단순 방사선과 기립 방사선 간 경추 방사선 측정치의 상관관계를 분석하였다. 각 경추 방사선 측정치 간의 상관관계 및 전

척추 방사선 측정치와의 상관관계를 분석하였다.

연구 대상을 연령에 따라 39세 이하, 40-59세, 60-79세, 80세 이상으로 분류하여 각 측정치의 차이를 분석하였다.

임상적으로 목 통증 동반 증상 여부에 따른 각 경추 방사선 측정치의 차이를 확인하였다.

Pearson 상관 분석, t-test, ANOVA test를 이용하여 통계학적 분석을 시행하였고, SPSS(Version17.0, SPSS Inc., Chicago, IL,USA)을 이용하여, $p < 0.05$ 에서 통계학적인 의미 있는 것으로 하였다.

결과

C2-7 전만각(경추 방사선/전 척추 방사선)은 각각 16.86/15.76도, C2-7 시상 수직 축은 21.22/17.32 mm, T1 경사각은 29.03/22.49도, 척추 두개 각은 74.74/74.5도이었고, 전 척추 시상축은 -2.64 mm로, C2-7 시상 수직 거리와 T1 경사각은 양 측정 방법 간 의미 있는 차이를 보였다(Table 1).

경추와 전 척추 방사선의 측정치 간의 상관관계 분석에서 모든 인자는 서로 의미 있는 상관관계를 보였다($p < 0.001$).

경추 방사선 측정치 간의 상관관계 분석에서 C2-7 전만각과 T1 경사각(Pearson correlation coefficient 0.327, p -value <0.001), 척추 두개 각(-0.418 , $p < 0.001$), C2-7 시상 수직 축과 T1 경사각(0.229 , $p = 0.002$), T1 경사각과 척추 두개 각(-0.694 , $p < 0.001$) 간 의미 있는 상관관계를 보였다.

전 척추 방사선 상 모든 측정치는 서로 의미 있는 상관관계를 보였다(Table 2).

전 척추 시상 수직 축은 전 척추 C2-7 시상 수직 축, T1 경사각, 척추 두개 각과 상관관계를 보였다($p = 0.039$, <0.001 , 0.013).

연령 별 각 수치 변화는 연령이 증가함에 따라 경추 전만각과 전 척추 시상 수직 축이 의미 있게 증가하였다($p = 0.012$, $p < 0.001$) (Table 3).

Fig. 3. Radiographic parameters. a. C2-7 lordosis: the angle between the lower plate of C2 and the lower plate of C7. b. T1 slope: the angle between a horizontal line and the superior endplate of T1 or C7. c. Spino-cranial angle: the angle between the C7 slope and the straight line joining the middle of the C7 endplate and the middle of the sella turcica. d. C2-7 sagittal vertical axis: the distance from the postero-superior corner of C7 to the plumb line from the centroid of C2.

Table 1. Radiological parameter according to method

	Cervical Lateral	Whole spine lateral	P-value (t-test)	Correlation coefficient (p-value)
C2-7 Lordosis	16.86°	15.76°	0.174	0.535(<0.001)
C2-7 SVA*	21.22mm	17.32mm	<0.001	0.429 (<0.001)
T1 Slope	29.03°	22.49°	<0.001	0.304(<0.001)
SCA	74.74°	74.5°	0.845	0.272(<0.001)
Whole spine SVA		-2.64 mm		

SVA: sagittal vertical axis.

목 통증 여부에 따른 분석에서 통증이 있는 환자에서 전 척추 C2-7 전만 소실($p=0.01$) 외에 다른 측정치의 차이는 없었다.

고찰

전 척추 측면 방사선 촬영에 있어서 흉추와 요추의 시상면을 보다 잘 보기 위해 팔의 위치를 다양하게 위치시키는데 팔의 위치 변화에 따른 시상면 측정치의 변화가 보고되었다.^{1-5,10} 측면 방사선 촬영 시 척추의 음영을 잘 보이게 하도록 불가피하게 견관절을 굴곡시켜야 하며 이로 인해 시상수직축의 음성 변위를 일으키기 때문에 가급적 견관절의 굴곡을 작게 하고 양팔을 몸통에 최대한 밀착시키기 위해 현재 가장 널리 받아들여지고 있는 양팔의 자세로는 Spinal Deformity Study Group (SDSG) 방법에¹¹ 따라 상지는 주관절을 굴곡하고 수부를 쇄골 위에 위치시키는 fists-on-clavicle position과 김 등¹²의 연구에서처럼 양팔을 끌어안은 자세(cross-arm position)가 시상면 정렬을 가장 잘 구현할 수 있는 자세라고 할 수 있다. 다양한 양팔의 자세 및 그에 따른 연구 결과들의 보고되었으나, 대부분의 연구에서 견관절을 굴곡 시킴에 따라 시상 수직축이 후방이동하지만 흉추

후만각, 요추 전만각 및 골반 지표들은 자세에 따라 차이가 없다고 보고하고 있다.^{13,14} 하지만 경추 시상면에서는 팔의 위치에 따른 시상 수직축의 변화는 동반된 여러 측정치의 변화를 유발할 수 있다. Park 등⁶은 전 척추 기립 방사선 시 수부-쇄골 자세는 양 팔을 자연스럽게 늘어뜨리는 자세에 비하여 T1 경사각을 감소시키고, 두부를 후방으로 이동시키며, 경추 전만의 소실이나 후만 배열을 초래한다고 하였다. 이 저자들은 수부-쇄골 자세가 흉곽 입구(thoracic inlet)를 신전시키고, 기립 자세에서 중력을 보상하고 수평 주시를 유지하기 위해 경추 배열을 전만 소실이나 후만으로 변화시킨다고 설명하였다. 팔을 앞으로 굽힌 자세 자체가 수직축을 후방으로 이동시키고, 이를 보상하기 위해 요추 전만 증가, 흉추 후만 감소, T1 경사각 감소, 머리의 후방 이동, 경추 후만 자세로 이어지는 일련의 변화를 초래할 수 있다. Singhatanadgige 등⁸ 역시 단순 경추 방사선과 EOS 방사선을 이용한 전 척추 기립 방사선 간 경추 측정치를 비교하였을 때, 양 방사선 측정치가 우수한 상관관계($r>0.900$)에도 불구하고, 전 척추 방사선에서 경추 시상 수직축이 0.68 cm 감소한 결과를 보여 팔을 굽히는 촬영 자세가 머리 위치를 뒤로 이동시킨 것으로 설명하였다. 본 연구의 결과에서도 경추 방사선과 전 척추 방사선 간 모든 측정치에서 의미 있는 상관관계를 보였으나 전 척추 방사선의 경우 C2-7 시상 수직 축과 T1 경사각이 의미 있게 적은 수치를 보였다.

최근 전 척추 시상면 배열에 이어 경추 시상면 배열에 대한 관심이 증가하면서 다양한 경추 시상면 측정치 중 어떤 인자가 임상적으로 유용한지 활발히 연구되었다. Ling 등⁹은 경추 시상면 측정치에 대하여 138편의 논문 중 최종 20편을 선정하여 체계적 문헌 고찰을 시행하였다. 그 결과 경추 시상면 배열을 분석하는데 가장 중요하고 양호한 임상적 결과와 관련된 소견은 C7 혹은 T1 경사각 20도(40도 이하), 경추 시상 수직 축 거리 40 mm 이하, 척추 두개 각 정상범위(83 ± 9 도)이었다. 결국 경추 방사선과 전 척추 방사선을 비교했을 때, 경추 시상면 배열에 따른 임상적 결과에 중요한 요소인 T1 경사각과 경추 시상 수직 축 거리 자체가 차이를 보여 임상적 결과 판정에 왜곡

Table 2. Correlation between parameter measured using whole spine lateral radiographs

	C2-7 lordosis	C2-7 SVA [†]	T1 slope	SCA [‡]
C2-7 lordosis				
Pearson CC*	1	-0.205	0.400	-0.686
(p-value)		0.006	<0.001	<0.001
C2-7 SVA		1	0.487	0.153
			<0.001	0.040
T1 slope			1	-0.566
				<0.001
SCA				1

Pearson CC: Pearson correlation coefficient, SVA: sagittal vertical axis, SCA: Spino cranial angle.

Table 3. Radiological parameters according to age

	C*-lordosis	W [†] -lordosis	C-SVA	W-SVA	C-T1 slope	W-T1 Slope	C-SCA	W-SCA [§]	W SVA
<39 yrs (n=38)	13.57	13.89	19.52	17.47	27.23	23.39	77.68	75.13	.044
40-59 (n=44)	13.12	13.79	22.47	19.22	31.72	23.45	73.25	73.68	1.82
60-79 (n=80)	16.95	18.83	20.87	15.40	28.32	20.87	73.80	74.50	3.83
>80 (n=19)	21.31	21.63	23.15	20.73	29.36	25.31	76.26	75.21	4.71

C: cervical lateral radiographs, W: whole spine lateral radiographs, SVA: sagittal vertical axis, SCA: Spino cranial angle.

을 초래할 수 있다. 본 연구와 기존 문헌 결과를 종합할 때 전 척추 방사선은 경추만의 시상면 배열 측정에 임상적 유용성이 적고, 왜곡의 원인이 기립 자세에 기인한 것이 아니라 촬영을 위해서 팔의 위치를 변화 시킴에 따른 경추의 배열 변화이므로 평상시 환자의 상태를 정확히 반영하지 못할 것으로 생각된다. 반면 경추 방사선은 비록 경추만 측정하므로 전 척추의 배열을 동시에 확인하지 못하는 한계가 있으나, 모든 측정치에서 전 척추 측정치와 상관관계를 보여 전 척추 방사선을 대체하여 환자의 경추 시상면 배열을 잘 반영하고 있었다.

본 연구에서 연령 별 각 경추 시상면 측정치의 변화는 연령이 증가함에 따라 경추전만과 전 척추 시상 수직 축이 증가하였다. Tang 등¹⁵⁾도 151 명의 경추 측면 방사선을 분석한 결과 C2-7 전만각이 증가하고, C7 경사각과 T1 경사각이 증가하여 흉추 후만이 증가한다고 하였다. Chen 등¹⁶⁾의 연구에서도 증상이 없는 환자를 대상으로 나이가 증가함에 따라 경추 전만각이 증가하고, 흉곽 입구와 목 젖힘(Neck Tilt), T1 경사각이 증가함을 보였다. 본 연구와 기존 문헌에서 경추 척추 시상 축에 대하여서는 나이에 따라 증가하는 소견을 확인할 수 없었으나 전 척추 시상 수직 축의 거리는 증가하였으며, 기존 보고 상에도 특히 60, 70대에 이 측정치가 급격한 증가를 보였다.¹⁷⁾

본 연구는 비록 후향적 연구라는 한계로 경추 방사선과 전 척추 방사선을 동시에 측정하지 못한 환자들이 포함되어 측정 시간에 따른 차이를 보일 수 있다는 제한점을 보인다. 하지만 대부분 한달 이내에 시행되었고 모든 방사선은 동일 기관에서, 동일한 촬영 기준에 의해 시행되었으므로 이로 인한 연구 결과의 오차는 크지 않을 것으로 사료된다. 또한 기존의 보고에 비하여 비교적 많은 수를 대상으로 각각의 방사선 측정치의 상관관계, 연령에 따른 변화, 증상에 따른 차이 등 다양한 분석을 시도하여 임상적으로 유용한 지침을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 본 연구의 결과 경추 측면 방사선 소견이 전 척추 기립 소견과 모든 측정치에서 의미 있는 상관관계를 보여 경추 시상면 정렬만을 파악할 때 전 척추 기립 사진을 대체하여 유용하게 사용할 수 있으나, 요추 자세나 요추-골반 시상면 정렬 자체가 흉추와 경추의 배열에 영향을 줄 수 있으므로 전 척추 시상면에 대한 고려는 필요하다.

결론

전 척추 기립 측면 촬영 시 일상적 경추 측면 방사선에 비해 경추 시상 수직 축과 T1 경사각이 감소하였다. 경추 측면 방사선 소견은 전 척추 기립 소견과 모든 측정치에서 의미 있는 상관관계를 보여 전 척추 기립 사진을 대체하여 유용하게 사용할 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Marks MC, Stanford CF, Mahar AT, Newton PO. Standing lateral radiographic positioning does not represent customary standing balance. *Spine* 2003 Jun 1;28(11):1176-82. DOI:10.1097/01.BRS.0000067271.00258.51.
2. Horton WC, Brown CW, Bridwell KH, Glassman SD, Suk SI, Cha CW. Is there an optimal patient stance for obtaining a lateral 3600 radiograph? A critical comparison of three techniques. *Spine* 2005 Feb 15;30(4):427-33. DOI:10.1097/01.brs.0000153698.94091.f8.
3. Aota Y, Saito T, Uesugi M, Ishida K, Shinoda K, Mizuma K. Does the fists-on-clavicles position represent a functional standing position? *Spine* 2009 Apr 15;34(8):808-12. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31819e2191.
4. Faro FD, Marks MC, Pawelek J, Newton PO. Evaluation of a functional position for lateral radiograph acquisition in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2004 Oct 15;29(20):2284-9. DOI:10.1097/01.brs.0000142224.46796.a7.
5. Vedantam R, Lenke LG, Bridwell KH, Linville DL, Blanke K. The effect of variation in arm position on sagittal spinal alignment. *Spine* 2000 Sep 1;25(17):2204-9. DOI:10.1097/00007632-200009010-00011.
6. Park SM, Song KS, Park SH, Kang H, Daniel Riew K. Does whole-spine lateral radiograph with clavicle positioning reflect the correct cervical sagittal alignment? *Eur Spine J*. 2015 Jan;24(1):57-62. DOI: 10.1007/s00586-014-3525-2.
7. Park MS, Moon SH, Kim TH, Oh JK, Kang HJ, Riew KD. Radiographic comparison between cervical spine lateral and whole-spine lateral standing radiographs. *Global Spine J*. 2016 Mar;6(2):118-23. DOI: 10.1055/s-0035-1556584.
8. Singhatanadgige W, Kang DG, Luksanapruk P, Peters C, Riew KD. Correlation and reliability of cervical sagittal alignment parameters between lateral cervical radiograph and lateral whole-body EOS stereoradiograph. *Global Spine J*. 2016 Sep;6(6):548-54. DOI: 10.1055/s-0035-1569462.
9. Ling FP, Chevillotte T, Leglise A, Thompson W, Bouthors C, Le Huec JC. Which parameters are relevant in sagittal balance analysis of the cervical spine? A literature review. *Eur Spine J*. 2018 Feb;27(Suppl 1):8-15. doi: 10.1007/s00586-

- 018-5462-y.
10. Suzuki H, Endo K, Mizuochi J, Kobayashi H, Tanaka H, Yamamoto K. Clasped position for measurement of sagittal spinal alignment. *Eur Spine J* 2010 May;19(5):782-6. DOI: 10.1007/s00586-010-1352-7.
 11. O'Brien MF, Kuklo TR, Blanke KM, Lenke LG. Radiographic Measurement Manual. Spinal Deformity Study Group(SDSG). Medtronic Sofamor Danek. 2004.
 12. Kim MS, Chung SW, Hwang CJ, Lee CK, Chang BS. A radiographic analysis of sagittal spinal alignment for the standardization of standing lateral position. *J Korean Orthop Assoc*. 2005;40:861-7.
 13. Mendoza-Lattes S, Ries Z, Gao Y, Weinstein SL. Natural history of spinopelvic alignment differs from symptomatic deformity of the spine. 2010 Jul 15;35(16):E792-8. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181d35ca9.
 14. Jackson RP, Hales C. Congruent spinopelvic alignment on standing lateral radiographs of adult volunteers. *Spine* 2000 Nov 1;25(21):2808-15. DOI:10.1097/00007632-200011010-00014.
 15. Tang R, Ye IB, Cheung ZB, Kim JS, Cho SK. Age-related changes in cervical sagittal alignment: A radiographic analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2019 Oct 1;44(19):E1144-E1150. DOI: 10.1097/BRS.0000000000003082.
 16. Chen Y, Luo J, Pan Z, Yu L, Pang L, Zhong J, Li Z, Han Z, Cao K. The change of cervical spine alignment along with aging in asymptomatic population: a preliminary analysis. *Eur Spine J*. 2017 Sep;26(9):2363-2371. DOI: 10.1007/s00586-017-5209-1.
 17. Yukawa Y, Kato F, Suda K, Yamagata M, Ueta T, Yoshida M. Normative data for parameters of sagittal spinal alignment in healthy subjects: an analysis of gender specific differences and changes with aging in 626 asymptomatic individuals. *Eur Spine J*. 2018 Feb;27(2):426-432. DOI: 10.1007/s00586-016-4807-7.

경추 시상면 정렬 평가 시 전 척추 측면 방사선과 비교한 경추 측면 방사선의 상관관계 및 유용성

최병완 · 박경구

인제대학교 해운대백병원 정형외과학교실

연구 계획: 후향적 연구

선행 연구문헌의 요약: 경추 시상면 정렬 분석에서 경추 측면 방사선과 전 척추 기립 측면 방사선 사이의 관계에 대한 분석 대상이 적고, 상이한 결과들을 보고하고 있다.

목적: 경추 시상면 정렬의 평가 시 경추 측면 방사선을 전 척추 측면 방사선과 비교하여 그 연관 정도 및 유용성을 확인하고자 하였다.

대상 및 방법: 경추 기립 측면 단순 방사선과 전 척추 기립 측면 사진을 모두 시행한 181명을 대상으로 하였다. 방사선학적으로 C2-7 전만각, C2-7 시상 수직 축, T1 경사각, 척추 두개 각, 전 척추 시상 수직 축을 측정하였다. 두 방사선학적 방법의 측정치 간 차이와 상관관계를 분석하였다. 연구 대상을 연령에 따라 39세 이하, 40~59세, 60~79세, 80세 이상으로 분류하여 각 측정치의 차이를 분석하였고, 임상적 증상 여부에 따른 측정치 차이를 확인하였다.

결과: C2-7 전만각(경추/전 척추)은 16.86/15.76도, C2-7 시상 수직 축은 21.22/17.32 mm, T1 경사각은 29.03/22.49도, 척추 두개 각은 74.74/74.5도이었고, 전 척추 시상축은 -2.64 mm이었다. 경추와 전 척추 방사선의 측정치 간의 상관 관계 분석에서 각각 모든 인자는 의미 있는 상관 관계를 보였고, 전 척추 시상 수직 축은 전 척추 C2-7 시상 수직 축, T1 경사각, 척추 두개 각과 상관 관계를 보였다. 연령 별 각 수치 변화는 연령이 증가함에 따라 경추 전만과 전 척추 시상 수직 축이 의미 있게 증가하였다. 목 통증 여부에 따른 분석에서 통증이 있는 환자에서 전 척추 C2-7 전만 소실만 보였다.

결론: 전 척추 기립 측면 촬영 시 일상적 경추 측면 방사선에 비해 경추 시상 수직 축과 T1 경사각이 감소하였다. 경추 측면 방사선 소견은 전 척추 기립 소견과 모든 측정치에서 의미 있는 상관 관계를 보여 전 척추 기립 사진을 대체하여 유용하게 사용할 수 있을 것으로 사료된다.

색인 단어: 경추시상면 배열, 전 척추 방사선, 경추 측면 방사선, 상관관계, 유용성

약칭 제목: 경추 측면 방사선의 유용성

접수일: 2020년 2월 6일

수정일: 2020년 2월 6일

게재확정일: 2020년 4월 3일

교신저자: 최병완

부산광역시 해운대구 해운대로 875 인제대학교 해운대백병원 정형외과학교실

TEL: 051-797-0240

FAX: 051-797-0249

E-mail: alla1013@naver.com