

구의 방사선사진 촬영에 사용되는 기준선의 상호 관계

서울대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실, *강릉대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실
이 설 미 · 최 항 문

The relationship among reference lines used for taking the extraoral radiography

Sul-Mi Lee, Hang-Moon Choi

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Seoul National University

*Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Kangnung National University

ABSTRACT

Purpose : The aim of present study is to estimate the relationship among reference lines used for taking the extraoral radiography and panoramic radiography.

Materials and Methods : Lateral cephalographs of 40 adults, aged 22 to 30 years were taken. Angles between reference lines (Frankfort line, canthomeatal line, infraorbitomeatal line, and occlusal plane) were measured.

Results : Angles between Frankfort line and canthomeatal line, Frankfort line and infraorbitomeatal line, Frankfort line and occlusal plane, canthomeatal line and infraorbitomeatal line, canthomeatal line and occlusal plane, and infraorbitomeatal line and occlusal plane were 16.1° (±2.2), 5.8° (±2.4), 8.7° (±3.5), 10.3° (±1.3), 24.8° (±4.0), and 14.5° (±4.4), respectively.

Conclusion : Angle between frankfort and canthomeatal line is very different with commonly known angle. Frankfort horizontal reference lines used for panoramic radiography need an exact definition and more accurate standard is needed for the taking of panoramic radiograph (*Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2001; 31 : 205-7)

KEY WORDS : cephalometry; radiography; radiography, panoramic

서 론

두부 방사선사진 촬영시 환자의 두부를 올바르게 위치시키기 위해서는 기준선(reference line)을 잘 이용하여야 한다. 골유도방사선경화(bone-induced beam hardening)에 의한 선상 오류(striation artifact)를 피해 전산화단층촬영을 하기 위하여, 또는 단면상에서 구조물의 명확한 외형을 평가하기 위하여 기준선을 이용하기도 하며^{1,2} 자기공명영상에서는 scout 상(scout view)이 단면영상만을 보여주기 때문에 두부의 외형에서 고안해낸 기준선을 이용할 수 없어서 정중시상면의 구조물을 이용한 새로운 기준선을 만들어내기도 한다.³

구의 방사선사진 촬영에는 여러 가지의 기준선이 사용되

고 있다. 이 중에는 Frankfort선, 안각이선(canthomeatal line), 그리고 안와하이선(infraorbitomeatal line) 등이 있으며 파노라마방사선사진의 촬영을 위해서는 교합평면(occlusal plane)이 이용된다. Frankfort선은 외이공의 상연과 안와의 하연을 연결한 선이며 안각이선은 외이공의 중점에서 눈의 외안각을 연결한 선이고 안와하이선은 외이공의 중점에서 안와의 하연을 연결한 선이다. 또한 교합평면은 상하악 중절치 절연의 중점과 상하악 제1대구치 교합평면의 중앙점을 연결한 평면으로 정의된다. Frankfort선은 1882년 독일의 프랑크푸르크에서 해부학자들과 인류학자들이 모여 가장 자연적인 수평선으로 결정한 것으로 현재까지도 가장 많이 사용되고 있다.⁴ 그러나 Frankfort선은 두개골에 의한 기준선이기 때문에 실제 구외 방사선사진 촬영에는 안각이선과 안와하이선이 많이 사용되고 있다. 따라서 Frankfort선과 다른 기준선들이 이루는 각도를 아는 것이 방사선촬영에 있어 유용하리라 생각된다. 또한 이러한 기준선들의 상호 관계는 인종간의 차이가 있으리라 생각된다.

접수일 : 2001년 9월 28일 채택일 : 2001년 11월 5일
Correspondence to : Prof. Hang-Moon Choi
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Kangnung National University, 123, Chibyun-Dong, Gangnung, Gangwon-Do, 210-702, KOREA
Tel) 82-33-640-3135, Fax) 82-33-640-3113
E-mail) imagchoi@kangnung.ac.kr

이에 이 연구에서는 한국 성인에서 여러 기준선들 중 두부 방사선촬영에 주로 이용되는 Frankfort선, 안각이선, 안와하이선, 그리고 교합평면을 묘사하고 이 선들이 서로 이루는 각도를 측정하였으며 현재 상용되고 있는 기준선 간의 각도와 비교하여 보았다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

22세에서 30세의 성인 남녀 40명을 대상으로 하였으며 남자 32명과 여자 8명이었다. 평균연령은 24.7세이고 표준편차는 2.4세였다.

2. 연구방법

외안각의 위치를 잘 관찰하기 위하여 연구대상자의 좌우 외안각에 2 mm 크기의 금속구를 부착한 후 촬영하였다. 측방 두부규격방사선사진을 촬영하였으며 장치는 Cranex 3⁺ ceph (Soredex Orion Corp., Helsinki, Finland)를 이용하였다. 촬영조건은 79-81 kVp, 8-10 mAs였다.

10 inch × 12 inch 크기의 ST-V 영상판 (Fuji, Tokyo, Japan)으로 촬영하여 FCR 5000R 영상판독기 (Fuji, Tokyo, Japan)를 이용하여 영상을 획득하였다. 영상처리시 계조형태 (gradation type)는 A, 회전량 (gradation amount)은 1.3, 회전중심 (gradation center)은 1.3, 계조편향 (gradation shift)은 0.3, 주파수 등급 (frequency rank)은 7, 주파수 형태 (frequency type)는 Q, 그리고 주파수 강조 (frequency enhancement)는 7이었다. 이렇게 처리한 영상은 11 inch × 14 inch 크기의 CR 780-H 필름 (Fuji, Tokyo, Japan)과 FL-IM D 자동현상기 (Fuji, Tokyo, Japan)를 이용하여 필름으로 출력하였다.

구강악안면방사선학을 전공한 1명의 판독자가 Frankfort 선, 안각이선, 안와하이선, 그리고 교합평면을 묘사하였으며 각 기준선은 다음과 같은 기준에 의해 묘사되었다. Frankfort선은 orbitale와 porion를 연결한 선으로, 안각이선

은 좌우 금속구를 연결한 선의 이동분점으로부터 두부고정장치의 귀꽃이의 중심을 연결한 선으로, 안와하이선은 orbitale에서 귀꽃이의 중심을 연결한 선으로, 그리고 교합평면은 상하악 중절치 절연의 중점과 상하악 제1대구치 교합평면의 중앙점을 연결한 선으로 하였다.

묘사후 각 기준선간의 각은 각도기를 이용하여 측정하였으며 측정시 1° 이하는 반올림하였다.

결 과

Frankfort선-안각이선이 이루는 각, Frankfort선-안와하이선이 이루는각, Frankfort선-교합평면이 이루는 각, 안각이선-안와하이선이 이루는 각, 안각이선-교합평면이 이루는 각, 그리고 안와하이선-교합평면이 이루는 각의 평균치는 각각 16.1° (±2.2), 5.8° (±2.4), 8.7° (±3.5), 10.3° (±1.3), 24.8° (±4.0), 그리고 14.5° (±4.4)였다 (Table 1, Fig. 1).

총괄 및 고안

두부 방사선사진 촬영시 관찰하고자하는 구조물이 다른 구조물과 겹치는 것을 최소화시키는 것이 필요하며 이를 위해 환자의 머리위치를 촬영목적에 따라 변화시키게 된다. 현재 다양한 두부 방사선사진촬영법이 개발되었으며 기준선은 촬영시 머리를 적절하게 위치시키는 참고사항으로 이용된다. 이 때 Frankfort선이 중요한 기준선으로 이용

Table 1. Mean angles between reference lines

	FH-CM	FH-IOM	FH-OP	CM-IOM	CM-OP	IOM-OP
Mean	16.1°	5.8°	8.7°	10.3°	24.8°	14.5°
SD	2.2	2.4	3.5	1.3	4.0	4.4

FH-CM: angle between Frankfort and canthomeatal line, FH-IOM: angle between Frankfort and infraorbitomeatal line, FH-OP: angle between Frankfort line and occlusal plane, CM-IOM: angle between canthomeatal and infraorbitomeatal line, CM-OP: angle between canthomeatal line and occlusal plane, IOM-OP: angle between infraorbitomeatal line and occlusal plane. SD: standard deviation

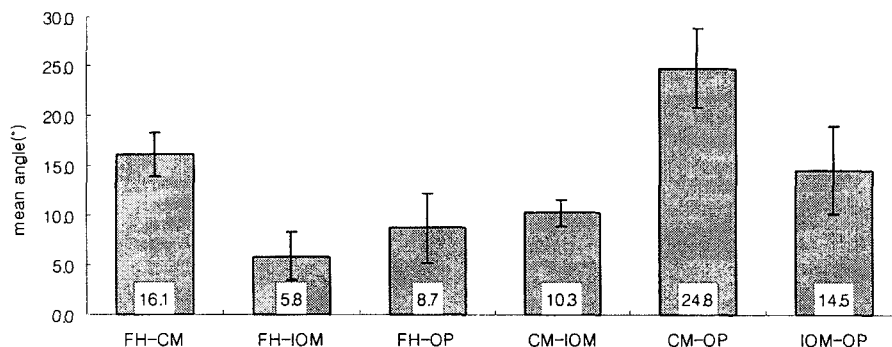


Fig. 1. Graph of mean angles between reference lines.

되고 있으나 여기에 이용되는 두 점은 두개골에서의 기준점이기 때문에 촬영자가 눈으로 관찰할 수 없어서 실제 환자에 그대로 적용하기는 어려운 단점이 있다. 따라서 연조직을 이용한 기준선이 많이 이용되며 연조직을 이용한 기준선과 Frankfort선의 각도 차이를 계산하여 환자의 머리를 위치시키게 되는데 이 때 안각이선과 안와하이선이 주로 이용되고 있다. 그러나 안와하이선의 경우에는 안와하 부위를 연조직에서 정확하게 확인하기 힘들기 때문에 주로 안각이선이 사용되고 있다.

Frankfort선과 안각이선이 이루는 값은 10° 를 주로 이용하고 있으며^{5,6} Okamoto는 이 값이 14° 라고 하였다.⁷ 그러나 본 연구에서 한국인 성인은 $16.1^\circ (\pm 2.2)$ 로 측정되어 많은 차이를 보이고 있다.

파노라마방사선촬영시 환자의 머리 위치에 대한 기준은 Frankfort선이 지면에 평행하게 위치시키거나 교합평면이 수평면에 대해 $20-30^\circ$ 전하방으로 기울여 위치시키도록 하는 것이 일반적이다.^{5,6} Frankfort선-교합평면이 이루는 각은 측정결과 $8.7^\circ (\pm 3.5)$ 였으며 이런 경우 Frankfort선을 지면과 평행하게 위치시키면 교합평면이 8.7° 전하방으로 기울게 되어 위의 후자와 많은 차이를 보이게 된다. 이렇게 촬영하게 되면 사진상에서 교합평면이 수평에 가깝게 나타나게 되며 상의 왜곡이 나타날 수 있다. Frankfort선을 수평기준으로 이용하는 경우를 생각해 볼 때 원래 경조직의 기준점인 외이도의 상방점을 연조직의 기준점으로 혼용한 경우로 추측되며 만약 그렇다면 안와하이선이 수평기준선으로 이용되어야 한다. 측정결과 안와하이선-교합평면이 이루는 각은 $14.5^\circ (\pm 4.4)$ 였다.

안각이선-교합평면의 측정 평균 각도는 $24.8^\circ (\pm 4.0)$ 였

는데 안각이선을 지면과 평행하게 위치시키면 교합평면이 지면과 $20-30^\circ$ 전하방으로 기울게 하는 효과를 얻을 수 있다. 그러나 안각이선이 지면과 평행인 24.8° 로 촬영하게 되면 교합평면이 V자 모양에 가깝게 되어 치아가 심하게 중첩되는 결과가 나올 수 있다.

이번 연구에서 Frankfort선과 안각이선이 이루는 각은 16.1° 였으며 다른 연구들과 상이한 결과를 나타내 구외 방사선사진촬영시 한국인에 있어서는 이 각도가 새로운 기준으로 고려되어야 할 것으로 생각된다. 또한 파노라마 방사선사진 촬영시에도 환자의 머리 위치에 대한 명확한 기준이 필요하리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Rozeik C, Kotterer O, Preiss J, Schutz M, Dingler W, Deininger HK. Cranial CT artifacts and gantry angulation. J Comput Assist Tomogr 1991; 15: 381-6.
2. Honda H, Watanabe K, Kusumoto S, Hoshi H, Nishikawa K, Kakit-subata Y, et al. Optimal positioning for CT examinations of the skull base. Experimental and clinical studies. Eur J Radiol 1987; 7: 225-8.
3. Otake S, Yamana D, Mizutani H, Ohba S. Reference lines for oblique axial MR imaging of the brain. Radiology 1996; 198: 906-7.
4. 전국 치과대학 교정학 교수협의회. 치과교정학. 초판. 서울: 지성출판사; 1998. p. 255.
5. 대한구강악안면방사선학교수협의회. 구강악안면방사선학. 제3판. 서울: 나래출판사; 2001. p. 119, p. 144.
6. White SC, Pharoah MJ. Oral radiology; principles and interpretation. 4th ed. St. Louis: Mosby Inc; 2000. p. 195, p. 211.
7. Okamoto K. Reference lines on diagnostic imagings of the head. Part 1: Reference lines on cephalogram. Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi 1989; 49: 259-63.