

상악동 아래벽과 상악 대구치 치근사이 위치관계에 관한 방사선학적 연구

연세대학교 치과대학 치과방사선학교실

윤혜림, 박창서

목 차

- I. 서 론
- II. 연구재료 및 방법
- III. 연구결과
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

가장 큰 부비동의 하나인 상악동 (maxillary sinus 또는 antrum)은 발생 과정 중 태생 3-4개월에 비강의 점막이 외측으로 팽창되어 생긴 것으로 대부분의 팽창은 태어난 후에 안면골과 치아에 따라 성장한다. 12세경에 상악동 아래벽은 비강 바닥 수준에 도달하고 영구 치열이 완성될 때까지 계속적으로 성장하여 25세경에 최대의 크기가 된다.^{1, 2, 3, 4, 5, 6)}

상악동의 형태는 3개의 골벽과 천장 그리고 아래벽으로 이루어진 피라미드형이며 이러한 상악동의 벽 중에는 비관 및 비갑개와 관련이 있는 내측벽과 상악 소구치나 대구치를 둘러싸는 골구조나 경구개에 의해 구성되는 상악동 아래벽은 질환에 잘 이환되어 보고된 상악동 질환

의 각각 80%와 20%를 차지한다.^{1, 2, 3, 5)}

치아를 함유하고 있는 상악동 아래벽은 치과 임상과 커다란 연관성을 가지고 있으며 따라서 상악동과 상악 치아 치근단과의 근접에 따른 치성 원인의 상악동 질환의 발생을 방지하거나 상악 치아의 발치 등의 외과적 처치와 인공치아 매식등의 시술 시에 상악동 아래벽의 형태와 치아와의 관계를 확인하는 것이 중요하다.

이때까지 이러한 상악동 아래벽의 형태와 상악 치근과의 관계를 규명하기 위한 여러 가지 방사선사진이 사용되어왔고 이들의 제한점 또한 많은 연구에서 언급되고 있다. 구내 치근단방사선사진과 교합방사선사진은 상악동 아래벽에 대한 상이 선명하게 나타나는 반면 전체 상악동의 형태와 반대측 상악동의 모양을 확인할 수 없는 단점이 있다^{7, 8)}. 워터스 사진은 상악동의 평가에서 가장 많이 사용되는 촬영법이지만 상악 치아와 두개골이 중첩되어 상악동 아래벽의 평가에는 유용하지 않다^{9, 10)}. 파노라마 방사선사진은 한 장의 필름으로 양측의 상악동의 형태와 전체 치아를 관찰할 수 있는 장점이 있으나^{11, 12, 13)} 기계적 특성에 의한 상의 왜곡이 발생하고 상악 치아와 상악동 아래벽에 대한 입체적 관찰이 불가능하다고 하였다^{12, 14)}. 다수의 학자들이 상악동의 질환을 검사하는데 있어서는 파노라마 방사선사진과 워터스 사진을 상호 보완하여 사용하여야 한다고 하였다^{15, 16)}. 전산화 단층촬영이

나 자기공명영상등은 상의 왜곡이 적고 절단된 영상을 제공하기 때문에 상악동과 상악 치아와의 입체적 관계를 관찰할 수 있는 장점이 있으나 일반적으로 치과임상에서 사용하기에는 여러 가지 어려운 점이 있다.

최근에 개발된 SCANORA®(Soredex, Orion Co, Helsinki, Finland) 다기능 두부촬영장치는 두경부의 여러 가지 단순촬영 뿐만 아니라 나선형 단층촬영이 가능한 장비로 상악동 사진 촬영에 이용될 수 있다⁷⁾. 상악동의 촬영을 위하여 특별히 고안된 narrow-beam radiography의 상악동 질환 평가의 유용성에 대해서는 Molander 등¹⁸⁾, Tammisalo 등^{19, 20)}과 윤 등¹⁰⁾에서 보고되고 있다. 상악동 내부의 질환의 평가에서는 SCANORA®의 narrow-beam radiography가 유용하지만 상악 치근과 상악동 아래벽과의 명확한 입체적인 관계를 확인하는 데에는 이 또한 한계가 있다. 그러나 SCANO-RA®의 상악동과 치아의 절단면 단층촬영(cross-sectional tomography) 프로그램에서 상악동 아래벽과 치근과의 위치관계를 보다 명확하게 관찰할 수 있다²¹⁾.

상악 치아와 상악동 아래벽과의 위치관계에 대한 해부학적 연구로는 김²²⁾의 상악동 아래벽의 외형과 치조연까지의 거리와 치조골 양에 대한 보고가 있고 上條雍彦²³⁾의 연구에 의하면 뿌리 끝과 상악동 아래벽 사이의 거리는 제1대구치 부위에서 4mm 전후, 제2대구치 부위에서 2mm 전후, 제3대구치 부위에서 5mm 전후이며 또한 얇은 아래벽은 때로는 약 30% 정도에서 천공되어 뿌리 끝이 상악동 내에 노출되어 있다고 하였다. 이러한 천공은 골이 얇은 대구치 부위에서 흔하고 또한 설측 치근에서 가장 많다고 보고되고 있다.

또한 상악 치아와 상악동 아래벽과의 거리에 대한 방사선학적 연구로 국내에서는 안²⁴⁾, 유 등²⁵⁾의 파노라마 방사선사진과 구내 방사선사진을 이용한 연구가 있으며 국외에서는 Eberhardt 등²⁶⁾이 상악동 아래벽과 상악 치아와의 거리를 전산화단층촬영으로 측정 한 결과에서는 0.83 mm(제2대구치의 근심협측 치근)에서 7.05 mm(제1소구치의 설측 치근)까지로 다양하게 보고하였다. 상악동 아래벽의 형태에 관한 연구

로는 구내 방사선사진과 파노라마 방사선사진을 이용한 다수의 연구가 시행되어왔다^{24, 25, 27, 28, 29, 30)}.

상악동 아래벽과 상악치아와의 관계를 명확히 평가하기 위해서는 절단면상이 가장 유용하지만 이러한 절단면상에서의 상악동 아래벽과 상악 구치와의 위치관계를 방사선학적으로 분석한 예는 드물다. 이러한 절단면상을 얻기 위해서는 일반 단층촬영과 CT나 MRI등의 특수촬영이 필요하다.

본 연구의 목적은 20대 성인 남녀에서 상악동 아래벽과 상악 대구치 치근의 위치관계를 파노라마 방사선사진과 SCANORA® 절단면 단층사진을 비교 분석하여 두 촬영법간의 우수성을 평가하고 절단면 단층사진에서 상악동 아래벽의 형태를 분류하여 이를 상악 치아의 근관치료, 치근단 수술, 발치 그리고 인공치아 매식 등을 위한 술전 술후 평가에 이용하고자 하였다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

가. 실험적 평가를 위하여 연세대학교 치과대학 학생실습용 시체에서 상악치아와 치조골 그리고 상악동의 아래벽이 포함되도록 분리시킨 상악골 5쪽의 관찰 가능한 상악 제1대구치를 대상으로 하였다. 방사선사진 촬영 전에 상악 제1대구치와 제2대구치 사이에 금속구를 치과용 왁스를 이용하여 고정하였다.

나. 성장이 완료된 것으로 추정되는 20대의 성인 41명의 상악 대구치를 대상으로 하였고 상악동이나 상악 치아에 병적 소견이 있는 경우는 제외하였다. 남녀 분포는 남자 30명, 여자 11명이며 평균나이는 24.4세였다. 방사선사진 촬영 전에 상악 제1대구치와 제2대구치 사이에 금속구를 치과용 왁스를 이용하여 고정하였다.

2. 연구방법

가. 방사선 사진 촬영

(1) 파노라마 방사선사진 촬영 (Panoramic radiography)

연세대학교 치과대학 치과방사선과에 보유중인 SCANORA® 다기능 두부촬영장치 (Soredex, Orion Co., Helsinki, Finland)를 이용하여 일반 파노라마 방사선 사진을 촬영하였다. 환자의 Frankfurt 수평면을 바닥과 평행하게 촬영기에 위치시키고 X축(frontal light line)은 상악의 중절치 사이에, Y축(vertical light line)은 하악 견치의 원심축에, Z축(horizontal light line)은 교합면상에 위치시켜 SCANORA®의 파노라마 프로그램을 이용하여 촬영하였다. 촬영 조건은 환자에 따라 통상적으로 적용시켰다.

(2) SCANORA® 절단면 단층 촬영 (Cross-sectional tomography)

연세대학교 치과대학 치과방사선과에 보유중인 SCANORA® 다기능 두부촬영장치 (Soredex, Orion Co., Helsinki, Finland)의 절단면 단층촬영 프로그램을 이용하였다. 환자의 위치는 Frankfurt 수평면을 바닥과 평행하게 촬영기에 위치시키고 X축(frontal light line)은 상악의 중절치 사이에, Y축(vertical light line)은 하악 견치의 원심축에, Z축(horizontal light line)은 상악 치아의 치근단으로 추정되는 높이인 상악 교합면에서 15mm 높이에 위치시켰다. 환자에 따라 적당하게 노출 조건을 조절하였고 상악 대구치 부위를 상층 두께 4mm로 SCANORA®의 컴퓨터에 내장되어있는 악골 절단면 단층촬영 프로그램을 이용하여 좌우 양쪽 대구치의 절단면 영상을 얻었다.

분리된 상악골 조직 표본의 경우 아크릴판에 교합면이 균일하게 닿을 수 있도록 위치시켜 일반 환자의 경우와 동일하게 적용시켜 파노라마 사진 촬영과 절단면 단층 촬영을 실시하였다. 촬영조건은 제거된 연조직 밀도를 보상하기 위하여 X선 관두부에 두께 1.5mm의 brass filter를 부착한 후 통상의 조건에 맞추어 촬영하였다.

사용한 필름은 Kodak사의 T-Mat™, 15 X 30 cm를 희토류 증감지와 함께 사용하였고 현상기는 Fuji 자동현상기 FPM3500 (Fuji Photo Film Co., Ltd., Tokyo, Japan)을 이용하여 현상시간 80초로 현상하였다.

나. 방사선사진의 관찰 및 계측

(1) 상악골 조직 표본에서 각 촬영법의 정확성 평가

파노라마 방사선사진과 절단면 단층사진에서 상악 대구치 구개측 치근단에서 상악동 아래벽까지의 거리를 측정한 후 조직 표본을 치아의 장축을 따라 치아의 중심을 전기 골절기 (WIS-1650, Korea)를 이용하여 절단하여 표본의 실제 절단면을 얻었다. 이러한 실제 표본 절단면에서 구개측 치근단으로부터 상악동 아래벽까지의 최단거리를 측정하여 방사선사진 측정값의 정확성을 비교 평가하였다.

(2) 파노라마 방사선사진과 절단면 단층사진에서 상악동 아래벽과 상악 대구치와의 위치 관계에 대한 각각의 분류와 상호 비교

파노라마 방사선사진과 절단면 단층사진소견에서 양쪽의 상악 제1, 2대구치의 근심협측과 설측 치근과 상악동 아래벽과의 위치관계를 관찰하여 각 치아에 따라 다음과 같이 3 집단으로 분류하였다.

- a. 분리형 (separation): 상악동의 아래벽과 상악 치근이 떨어져 있는 경우
- b. 접촉형 (contact): 상악동의 아래벽과 상악 치근이 접하여 있는 경우
- c. 삼입형 (protrusion): 상악동 내부로 상악 치근이 들어가 있는 경우

이러한 파노라마 사진에 의한 분류와 절단면 단층사진 소견에 의한 분류를 상호 비교하였다.

(3) 절단면 단층사진에서 상악동 아래벽과 상악 대구치와의 상호 위치관계에 따른 분류

절단면 단층사진에서 상악동 아래벽과 상악 대구치와의 수직적 위치관계를 다음과 같이 5 집단으로 분류하였다 (Fig. 1).

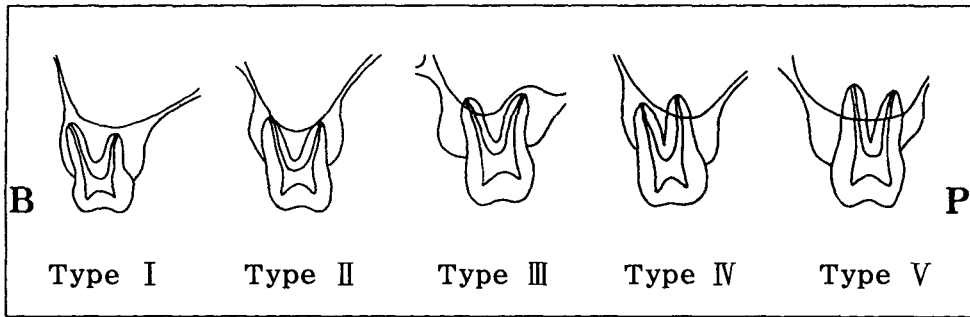


Figure 1. Schematic illustration of 5 types of vertical relation between the maxillary sinus floor and the roots of the maxillary molar.

- Type I. 협구개측 치근의 치근단을 연결한 선보다 상악동 아래벽이 상방 위치하는 경우
 Type II. 치근단이 상악동 내로 들어가 있지는 않지만 협구개측 치근의 치근단을 연결한 선보다 상악동 아래벽이 하방 위치하는 경우. 즉 협구개측 치근 분지부로 상악동 아래벽이 내려온 경우
 Type III. 협측 치근만 상악동 내로 들어간 경우
 Type IV. 구개측 치근만 상악동 내로 들어간 경우
 Type V. 협구개측 치근이 모두 상악동 내로 들어간 경우

또한 상악동의 최하방부위와 상악 대구치와의 수평적 위치관계에 대하여 다음과 같이 3 집단으로 분류하였다 (Fig. 2).

다. 통계 분석

(1) 파노라마 방사선사진 소견과 절단면 단층촬영 소견에서 상악동 아래벽과 상악 대구치

와의 위치관계에 대한 각각의 분류와 상호 비교

파노라마 방사선사진과 절단면 단층사진에서 분류한 결과를 남녀간, 각 치근간 통계적 유의차를 검사하기 위하여 SAS 6.04 통계패키지를 이용하여 Chi-Square를 실시하였다.

(2) 절단면 단층사진에서 상악동 아래벽과 상

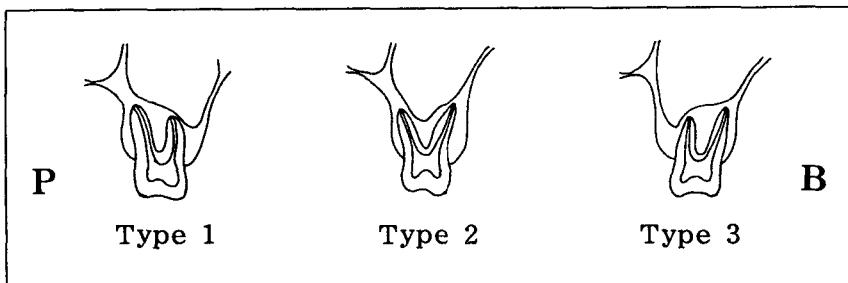


Figure 2. Schematic illustration of 3 types of horizontal relation between the maxillary sinus floor and the roots of the maxillary molar.

- Type 1 상악동의 최하방부가 치아의 협측 치근의 연장선보다 협측(buccal side)에 위치한 경우
 Type 2 상악동의 최하방부가 협측 치근과 구개측 치근 각각의 연장선 사이에 위치하는 경우
 Type 3 상악동의 최하방부가 치아의 구개측 치근의 연장선보다 구개측(palatal side)에 위치하는 경우

악 대구치와의 상호 위치관계에 따른 분류 절단면 단층사진에서 분류한 결과를 남녀간, 치아간 통계적 유의차를 검사하기 위하여 SAS 6.04 통계패키지를 이용하여 Chi-Square 를 실시하였다.

III. 연구결과

1. 상악골 표본에서 각 촬영법의 정확성 평가 (Fig. 3)

관찰 가능한 5개의 제1대구치의 구개측 치근단에서 상악동 아래벽까지의 최단거리를 파노라마 방사선사진, 절단면 단층사진, 그리고 실제 표본에서 측정하였다(Fig. 3). 구개측 치근단에서 상악동 아래벽까지의 거리는 Fig. 4 와 같으며 파노라마 방사선사진에서의 측정값과 실측치간 차의 중간값은 1.32mm, 범위는 3.61mm이며 절단면 단층사진에서의 측정치와 실측치간 차의 중간값은 0.03mm, 범위는

0.7mm 였다.

2. 파노라마 방사선사진과 절단면 단층사진에서 상악동 아래벽과 상악 대구치와의 위치관계에 대한 각각의 분류와 상호 비교 (Table 1, 2, 3)

(1) 파노라마 방사선사진에서 상악 대구치 치근단과 상악동 아래벽과의 위치관계를 살펴보면 남자의 경우 관찰 가능한 치근의 수는 196개, 여자의 경우는 83개 였다. 이를 각각 분리형(a), 접촉형(b), 삽입형(c)으로 분리해 보면 남녀 동일하게 협측 치근에서는 접촉형(b)이 가장 많았으며 구개 치근에서는 삽입형(c)이 가장 많았으며 이러한 결과는 통계적 유의차를 보였다($p < 0.05$) (Table 1). 그러나 남녀간 분포에서는 통계적 유의차가 없었다($p > 0.05$).

(2) 절단면 단층사진에서 상악 대구치 치근과

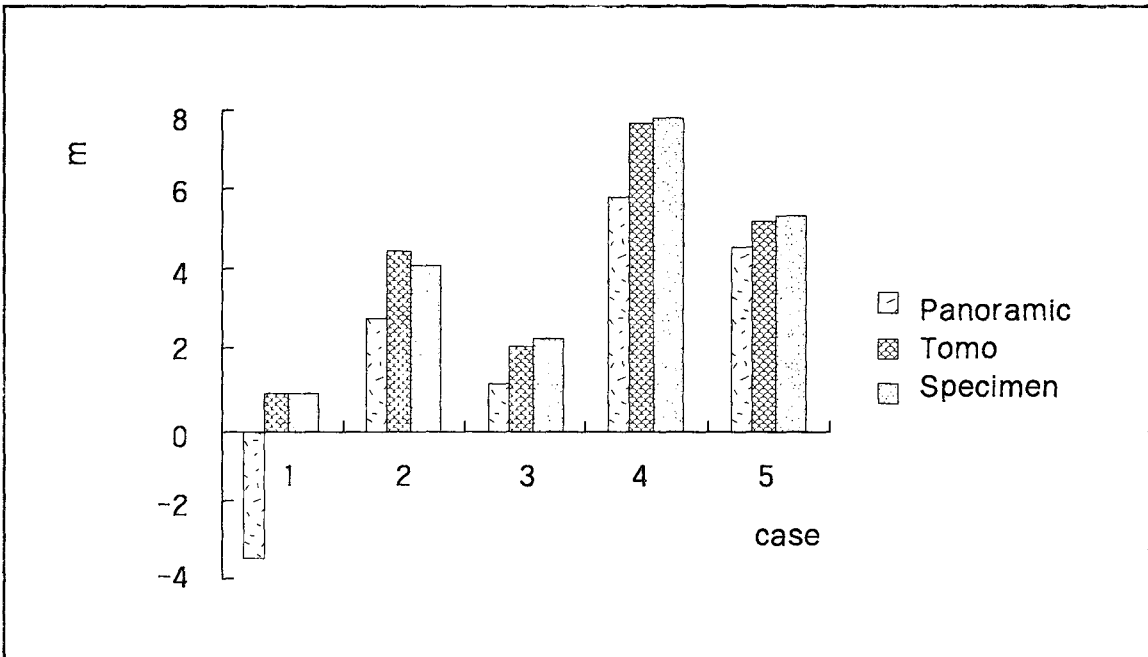


Figure 3. The distance between the maxillary sinus floor and palatal apex of the maxillary molar in panoramic radiography, cross-sectional tomography and specimen. (unit : mm).

Table 1. The radiographic relationships between the inferior border of the maxillary sinus and the root of the maxillary molar on the panoramic radiograph

	Buccal root of 1st molar		Palatal root of 1st molar		Buccal root of 2nd molar		Palatal root of 2nd molar	
Separated type	3(6.3)	7(33.3)	3(6.1)	4(19.0)	5(10.0)	5(23.8)	2(4.1)	3(15.0)
Contact type	28(58.3)	9(42.9)	8(16.3)	5(23.8)	38(76.0)	10(47.6)	15(30.6)	6(30.0)
Protruded type	17(35.4)	5(23.8)	38(77.6)	12(57.1)	7(14.0)	6(28.6)	32(65.3)	11(55.0)
sum	48 (100.0)	21 (100.0)	49 (100.0)	21 (100.0)	50 (100.0)	21 (100.0)	49 (100.0)	20 (100.0)

The unit in the parenthesis is the percentage.

상악동 아래벽과의 위치관계를 살펴보면 관찰한 치근의 수는 남자는 196개, 여자는 83개 였다. 이를 역시 분리형(A), 접촉형(B), 삽입형(C)으로 구분하였다. 남자의 경우 제1대구치의 협구개측 모두에서 접촉형(B)이 각각 64.6%, 44.9%로 가장 많았으며 제2대구치의 경우 협측 치근에서는 삽입형(C)이 44.0%, 구개측 치근에서는 분리형(A)이 51.0%로 각각 빈번하였다. 또한 여자의 경우 제1대구치 협측 치근단의 경우는 분리형(A)이 52.4%, 구개측 치근단의 경우 38.1%이며 제2대구치의 경우 협측 치근단은 삽입형(C)이 47.6%, 구개측 치근단의 경우 분리형(A), 접촉형(B)이 각각 50%로 동일하였다(Table 2). 이러한 결과를 통계학적으로 검사해보면 남녀간 분포에는 큰 차이가 없었으나 각 치근별 비교에서는 제2대구치의 협측 치근의 분류가 다른 치근에서의 분류와 통계적인 유의차를 보였다 ($p < 0.05$).

(41.7%), 구개측 치근에서는 파노라마 방사선 사진에서는 삽입형이었으나 절단면 단층촬영에서는 접촉형인 경우(c/B)가 19예(38.8%)로 가장 많았다. 제2대구치의 협측 치근에서는 접촉형/삽입형(b/C)이 16예(32%), 구개측 치근에서는 삽입형/분리형(c/A)이 14예(28.6%)로 가장 빈번하였다. 이에 반하여 여자의 경우 제1대구치의 협측 치근은 두 촬영법 모두에서 분리형(a/A)인 경우가 6예(28.6%), 구개측 치근은 두 촬영법 모두에서 삽입형(c/C)이 6예(28.6%)로 가장 높았다. 제2대구치의 경우 협측 치근은 접촉형/삽입형(b/C)이 5예(23.8%), 구개측 치근은 삽입형/접촉형(c/B)이 7예(35.0%)였다. 즉 파노라마 방사선사진에서의 결과가 절단면 단층사진의 결과와 일치하는 경우는 40.5% 였다(Table 3).

(3) 파노라마 방사선사진과 절단면 단층사진의 상악 대구치 치근과 상악동 아래벽과의 중첩관계를 비교해보면 남자의 경우 제1대구치의 협측 치근에서는 두 촬영법 모두에서 접촉형(b/B)으로 구분된 경우가 20예

3. 절단면 단층사진에서 상악동 아래벽과 상악 대구치와의 상호 위치관계에 따른 분류 (Table 4, 5)

1) 절단면 단층사진에서 상악동 아래벽과 상악 대구치와의 수직적 위치관계 (Fig. 1, Table 5)

Table 2. The radiographic relationships between the inferior border of the maxillary sinus and the root of the maxillary molar on the cross-sectional tomograph

	Buccal root of 1st molar		Palatal root of 1st molar		Buccal root of 2nd molar*		Palatal root of 2nd molar	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Separated type	13(27.1)	11(52.4)	17(34.7)	7(33.3)	10(20.0)	3(14.3)	25(51.0)	10(50.0)
Contact type	31(64.6)	7(33.3)	22(44.9)	8(38.1)	18(36.0)	8(38.1)	13(26.5)	10(50.0)
Protruded type	4(8.3)	3(14.3)	10(20.4)	6(28.6)	22(44.0)	10(47.6)	11(22.4)	0(0.0)
sum	48 (100.0)	21 (100.0)	49 (100.0)	21 (100.0)	50 (100.0)	21 (100.0)	49 (100.0)	20 (100.0)

* statistical significant (p<0.05). The unit in the parenthesis is the percentage.

Table 3. Frequency distribution of 3 types of the radiographic relationship of both roots of the maxillary molar to maxillary sinus floor of both sexes according to radiographic techniques

	buccal root of the maxillary 1st molar		palatal root of the maxillary 1st molar		buccal root of the maxillary 2nd molar		palatal root of the maxillary 2nd molar	
	M	F	M	F	M	F	M	F
a/A	3(6.3)	6(28.6)	3(6.1)	3(14.3)	2(4.0)	1(4.8)	2(4.1)	3(15.0)
a/B	0(0.0)	1(4.8)	0(0.0)	1(4.8)	1(2.0)	2(9.5)	0(0.0)	0(0.0)
a/C	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(4.0)	2(9.5)	0(0.0)	0(0.0)
b/A	8(16.7)	3(14.3)	5(10.2)	3(14.3)	8(16.0)	2(9.5)	9(18.4)	3(15.0)
b/B	20(41.7)	4(19.0)	3(6.1)	2(9.5)	14(28.0)	3(14.3)	4(8.2)	3(15.0)
b/C	0(0.0)	2(9.5)	0(0.0)	0(0.0)	16(32.0)	5(23.8)	2(4.1)	0(0.0)
c/A	2(4.2)	2(9.5)	9(18.4)	1(4.8)	0(0.0)	0(0.0)	14(28.6)	4(20.0)
c/B	11(22.9)	2(9.5)	19(38.8)	5(23.8)	3(6.0)	3(14.3)	9(18.4)	7(35.0)
c/C	4(8.3)	1(4.8)	10(20.4)	6(28.6)	4(8.0)	3(14.3)	9(18.4)	0(0.0)
sum	48(100.0)	21(100.0)	49(100.0)	21(100.0)	50(100.0)	21(100.0)	49(100.0)	20(100.0)

'a' meant the separated type; 'b' meant the contact type; 'c' meant the protruded type in the panoramic radiographs. 'A' meant the separated type; 'B' meant the contact type; 'C' meant the protruded type in the cross-sectional tomographs. */* was shown the combined classification in panoramic radiographs and cross-sectional tomographs. The unit in the parenthesis is the percentage.

Table 4. The radiographic classification of the floor of the maxillary sinus related with the root of the maxillary molar on the cross-sectional tomograph

	maxillary 1st molar		maxillary 2nd molar	
	M	F	M	F
Type I	13(27.1)	8(36.4)	21(43.8)	10(47.6)
Type II	25(52.1)	8(36.4)	11(22.9)	4(19.0)
Type III	1(2.1)	0(0.0)	10(20.8)	6(28.6)
Type IV	6(12.5)	5(22.7)	1(2.1)	0(0.0)
Type V	3(6.3)	1(4.5)	5(10.4)	1(4.8)
sum	48(100.0)	22(100.0)	48(100.0)	21(100.0)

The unit in the parenthesis is the percentage.

Table 5. The radiographic location of the lowest point of the floor of the maxillary sinus related with the root of the maxillary teeth on the cross-sectional tomograph

	maxillary 1st molar		maxillary 2nd molar	
	M	F	M	F
Type 1	9(19.1)	4(19.0)	22(47.8)	8(44.4)
Type 2	38(80.9)	17(81.0)	24(52.2)	10(55.6)
Type 3	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
sum	47(100.0)	21(100.0)	46(100.0)	18(100.0)

The unit in the parenthesis is the percentage.

남자의 경우 제1대구치와 상악동 아래벽의 상하 관계는 II형이 52.1%로 가장 많았으며 제2대구치의 경우 I형이 43.8%로 가장 많았다. 여자의 경우 제1대구치의 경우 I형과 II형이 동일하게 36.4%로 나타났으며 제2대구치의 경우 I형이 47.6%로 가장 많았다.

남자의 경우 제1대구치는 80.9%가 2형으로 상악동의 최하방 부위가 협설 치근사이, 즉 치근 분지부에 위치하였고 제2대구치의 경우 1형이 47.8%, 2형이 52.2%로 거의 유사하였다. 여자의 경우는 제1대구치는 2형이 81.0%이고 제2대구치는 1형이 44.4%, 2형이 55.6%였다. 이러한 결과를 통계학적으로 검사해 보면 남녀간에는 큰 차이가 없었으나 제1, 2대구치간의 분류에서는 차이를 보였다.

2) 절단면 단층사진에서 상악동의 최하방부위와 상악 대구치와의 전후 위치관계 (Fig. 2, Table 5)

IV. 총괄 및 고찰

Nathaniel highmore가 처음으로 상악동의 해부학적 관계와 임상적 중요성을 언급한 이래 많은 상악동에 관한 연구가 진행되어왔다⁶⁾. 특히 상악동 아래벽은 상악 치아와 근접되어 있어 치의학 영역에서 중요하게 평가되고 있다. Mustian⁷⁾은 상악동 아래벽의 모양은 매우 다양하며 대구치의 치근단과 연관되어 불규칙하다고 하였고 치아와 상악동과는 대부분 얇은 골로 경계지어져 있으나 가끔은 치근이 상악동 내로 들어가 있는 경우도 있다고 하였다.

이러한 상악동과 상악 치아와의 근접성은 치아의 병변이 상악동의 질환을 일으킬 수 있음을 강력히 시사하며 상악동에서 발생하는 질환중 치아로 인한 질환에 대한 빈도를 Gerrie⁸⁾는 20%, Stafne⁵⁾ 15-75%, Killey 등⁴⁾ 10%로 다양하게 보고하고 있다.

치아의 질환이 상악동 내로 전파되어 발생하는 상악동 질환이나 근관 치료나 발치시의 상악동 천공을 방지하거나 최근 급증하고 있는 인공치아 매식 시에도 상대적 상악동의 위치를 평가하는 것이 술식의 성공에 중요한 역할을 한다⁴⁾.

상악동의 아래벽과 상악치아에 관한 해부학적 연구로서 Worth²⁰⁾은 일반적으로 상악동 아래벽은 제1소구치 상방에서 후하방으로 주행하며 제1, 2대구치와 가장 근접한다고 하였고, Mustian⁷⁾은 상악동의 가장 하방부위는 대체로 제2대구치 부위라고 하였으며 상악동 아래벽의 모양은 대부분 둥근형이나 가끔은 협설 치근사이로 깊게 내려와 있는 경우도 관찰된다고 하였다. 치근이 상악동내로 삽입된 경우는 제2대구치에서 가장 흔하다고 하였다. 김²²⁾은 인공치아 매식과 연관한 상악동의 해부학적 연구에서 상악동 아래벽과 치조연과의 거리는 제1소구치 부위가 18mm로 가장 멀었고 제1, 2대구치 부위에서 약 12mm로 가장 근접하였다고 보고하였다.

이러한 상악동 아래벽의 평가에 대한 적절한 방사선학적 검사에 대하여는 현재까지 많은 연구가 있어왔으며 이들은 주로 구내 치근단방사선사진, 파노라마 방사선사진, 워터스 사진등이 이용되었다.

구내 치근단방사선사진은 해상도가 뛰어나며 상악동 아래벽과 치근단과의 관계를 비교적 명확히 관찰할 수 있으나 치근이 상악동내로 침범하였는지를 판단할때는 X ray 각도에 기인하는 중첩에 의해 혼동되지 않도록 주의해야 하며 상악동이 상악 제1대구치의 협측 치근과 구개측 치근의 사이에 위치하는 경우 침범하는 것처럼 보일 수도 있다^{22, 29, 30)}. 워터스 사진은 상악동 아래벽과 치아와의 중첩이 심하여 상악동과 치아와의 위치관계를 평가하는데 한계가 있다. 파노라마 방사선사진은 한 장의 사진으로 전체적인 상태를 관찰할 수 있고 치아와 주위조직의 전반적인 변화상을 보여주며 상악동의 염증성 질환, 낭 또는 신생물을 진단하고 구강상악동 누공을 평가하는데 유용하나 어떤 해부학적 구조에 대한 입체적인 상을 얻을 수 없고 촬영시 치아등 관심부위와 주위조직의 중첩을 피하기 위하여 상방으로 5°-10°의 각을 줌으로서 발생하는 상의 수직확대와 slit의 넓이 등에 의한 상의 수평확대 때문에 정확한 상을 얻는데는 제한이 있다^{13, 14, 15, 29, 31, 32)}.

상악동 아래벽과 상악치근의 정확한 관계를 평가하기 위하여는 절단면 영상이 유용한데 이는 필름 단층촬영과 전산화 단층촬영이 있다. 이러한 촬영법은 주로 임플란트 치아 매식시에 치조골에 대한 절단면 형태를 평가하고 상악동과의 거리를 측정하는데 이용되어왔다³³⁾. 그러나 치과 임상에서 흔히 접하게 되는 상악치아의 근관치료나 발치등의 술식 전에 상악동과 치아와의 위치관계에 대한 절단면 영상을 이용한 진단은 극히 드문 상태이다. 전산화 단층촬영을 이용하여 절단면 영상을 얻기 위해서는 연속된 스캔으로 구성되는 다면상(multiplanar imaging)과 software program을 이용한 3차원 재구성 영상을 이용하여야 한다. 이러한 전산화 단층촬영을 이용한 진단은 정확성에 있어서는 높이 평가되지만 한개의 치아와 주위조직의 진단을 위한 방사선 사진검사로써는 방사선 피폭량과 비용이 상대적으로 높다³⁴⁾.

단층촬영은 피사체의 관심되는 부위의 분명한 영상을 얻도록 고안된 특수 방사선 촬영술식이다. 이는 관구의 운동이 복잡하면 복잡할수록 단층의 두께가 얇아지고 보다 선명한 단층상을

얻을 수 있다. 최근에 개발된 SCANORA® 다기능 두부촬영기는 나선형 단층촬영이 가능하며 더욱이 상악치아의 절단면상을 보여주는 프로그램이 별도로 제공되고 있다. 이러한 프로그램은 관심 치아를 중심으로 단층 두께(layer thickness)를 2mm, 4mm, 8mm 선택하여 1.7배 확대된 일련의 4장의 사진이 제공된다^{17, 18, 21}.

본 연구는 상악동 아래벽과 상악 대구치 치근 사이의 위치관계를 파노라마 방사선사진과 SCANORA® 절단면 단층사진에서 관찰하고 이를 비교 분석하여 절단면 단층사진의 정확성과 유용성을 평가하고 또한 상악 치아의 근관치료, 치근단 수술, 발치 그리고 인공치아 매식 등을 위한 술전 술후 평가에 이용하고자 하였다. 더불어 절단면 단층사진에서 관찰할 수 있는 상악동 아래벽의 형태를 분류하여 20대 성인의 상악동 아래벽의 특징을 알아보하고자 하였다.

파노라마 방사선사진과 절단면 단층사진의 정확성을 평가하고자 5쪽의 편측 상악골 표본으로 파노라마 방사선사진과 절단면 단층사진을 촬영하여 각각의 상악구개측 치근과 상악동 아래벽과의 거리를 측정하였다. 측정된 값은 파노라마 방사선사진은 1.3배, 절단면 단층사진은 1.7배로 각각의 확대율을 적용하여 환산하여 이용하였다. 파노라마 방사선사진, 절단면 단층사진, 상악골 표본에서 각각의 중간값은 2.83mm, 4.51mm, 4.15mm로 절단면 단층사진에서의 측정치는 실측치와 거의 유사했으나 파노라마 방사선사진에서의 측정치는 다른 값들과 상당한 차이를 보였다(Fig. 3). 이러한 차이는 파노라마 방사선사진에서 상악동 아래벽과 상악 구개측 치근의 수직 확대율이 서로 다르기 때문이며 따라서 두 구조물간의 거리가 더 짧게 나타난 것으로 생각된다. 표본의 수가 적어서 통계적 유의성을 평가할 수는 없으나 절단면 단층사진에서 측정된 거리는 거의 실측치와 유사하였고 절단면상에서 치근과 가장 가까운 상악동 아래벽을 직접 확인하고 측정하였기에 파노라마 방사선사진과는 차별화될 수 있었다.

파노라마 방사선사진에서 상악동 아래벽과 상악 대구치 치근과의 위치관계를 분리형, 접촉형, 삼입형으로 구분하였을 때 전체적으로는 남녀 모두에서 접촉형(남 46%, 여 31%)과 삼입

형(남 48%, 여 41%)이 많았고 치근별로 살펴보면 협측 치근은 접촉형이 구개측 치근은 삼입형이 많았으며 이러한 결과는 통계학적으로 유의성을 보였다(Table 1). 반면에 절단면 단층촬영에서 이와같이 3 형으로 분류하였을 때 남자에서는 분리형, 접촉형, 삼입형이 각각 33%, 43%, 24% 였고 여자에서는 37%, 40%, 23% 였다(Table 2). 이를 파노라마 방사선사진에서의 결과와 비교하여 볼 때 특히 구개측 치근에서 삼입형은 상대적으로 감소하였고 분리형 또는 접촉형의 수가 증가되었다. 이렇게 파노라마 방사선사진에서의 결과가 다른 이유는 환자의 두부위치에 따른 파노라마 방사선사진의 확대율이 다양하게 나타나기 때문이며 상악동 아래벽이 협구개 치근 분지부내로 깊게 내려와 있는 경우 실제로는 상악동내로 들어가 있지 않으나 파노라마 방사선사진에서는 상악동내로 들어간 것으로 나타날 수 있기 때문이다. 절단면 단층사진의 이러한 결과에서 각 분류별 출현빈도를 남녀간에 비교하였을 때 이들간의 통계적 유의차는 없었다($p>0.05$). 그러나 제2대구치의 협측 치근에서는 두드러지게 삼입형이 많았으며 이를 다른 치근에서의 분류와 비교하였을 때 통계학적으로 유의차가 있었다 ($p<0.05$). 이는 상악동과 상악 제2대구치의 협측 치근이 가장 근접되어 있다는 이전의 연구와 부합되는 결과이다²⁶.

이와 유사한 국내의 연구로 김²²⁾은 파노라마 방사선사진에서 상악동 아래벽과 상악 구치 치근과의 중첩관계는 분리형이 24.1%, 접촉형이 7.0%, 삼입형이 68.9% 등으로 보고하였고 김등²⁹⁾은 분리형이 8.4%, 접촉형이 33.3%, 삼입형이 58.3%로 보고하였다. 김과 김³⁰⁾의 파노라마 방사선사진을 이용한 상악동에 형태에 관한 연구에서 상악동 아래벽과 상악 제1대구치와의 중첩관계는 분리형이 14.5%, 근접형은 8.9%, 중첩형은 76.5%로 보고하였다. 이들의 연구결과가 본 연구와 다른 이유는 앞서서도 언급했듯이 구내 치근단사진과 파노라마 방사선사진의 다양한 확대율에 의한 오차뿐 아니라 상기 연구들에서는 연구대상의 연령이 다양했기 때문에 20대만을 대상으로 한 본 연구와 다소 상이한 결과를 보였다고 생각된다.

파노라마 방사선사진에서의 분류와 절단면 단층촬영에서의 분류를 서로 조합하여 각각의 발생 빈도를 조사한 결과 파노라마 방사선사진과 절단면 단층촬영 모두에서 분리형인 경우는 23예(8.2%), 모두 접촉형은 53예(19.0%), 모두 삽입형의 경우는 37예(13.3%)로 두 촬영법상에서 분류가 일치한 경우는 113예(40.5%)였다(Table 3). 즉 파노라마 방사선사진 소견에서는 상악동 아래벽과 상악 치근과의 위치관계 평가에서 절반이하의 정확도를 보였다. 또한 예상했듯이 구개측 치근에서 파노라마 방사선사진에서는 상악동내로 들어가 있는 것처럼 관찰되었지만 절단면 단층사진에서는 상악동과 떨어져 있는 경우가 가장 많았다.

Freisfeld 등²⁸⁾은 30명의 환자의 상악 대구치와 상악동 아래벽과의 위치관계를 파노라마 방사선사진과 전산화 단층사진상에서 비교하여 이 두 촬영법 사이에 중요한 차이가 있다고 하였다. 파노라마 방사선사진에서는 129개의 치근에서 64개(50%)가 상악동내로 들어가 있었으나 CT에서는 37개(29%)의 치근만이 상악동내로 들어가 있었다고 보고하였다.

Mustian⁷⁾은 상악 제2대구치가 상악동과 가장 근접되어 있다고 하였으며 Eberhardt 등²⁹⁾은 38명의 환자에서 전산화단층촬영을 실시하여 상악동 아래벽과 상악 치근과의 거리를 측정하여 제2대구치의 근심협측 치근이 0.83mm로 가장 근접되었고 제1소구치의 구개측 치근이 7.05mm로 가장 많이 떨어져 있었다고 보고하였다. 이러한 연구 결과는 제2대구치의 협측 치근이 상악동과 가장 근접되어 삽입형이 가장 많은 빈도를 보인 본 연구의 결과와 일치하였다. 그러나 평행촬영법을 이용한 구내 치근단방사선사진에서 고 등³⁰⁾은 상악동 아래벽과 가장 근접한 치아는 상악 제1대구치라고 하였고 Waite⁶⁾도 상악 제1대구치가 상악동과 가장 근접되어 있다고 하였다. 상악동과 가장 근접한 치근이 연구마다 조금씩 다른 것은 조사 방법에 의한 오차도 있지만 연구 대상의 연령이 서로 다른 것도 원인 중 하나라고 생각된다. 다수의 연구에서 나이가 증가할수록 상악동 아래벽이 상향하는 경향이 있어 상악동의 크기는 감소한다고 하였다^{29, 35, 36)}. 따라서 연령이 증가되면서 상악동과 각 치근

과의 거리가 변하는 양상에 대하여 앞으로 더욱 연구되어야 한다고 생각된다.

상악동 아래벽과 상악 대구치 치근과의 상하 위치관계를 Fig. 3과 같이 5 형으로 분류하였을 때 상악 제1대구치의 경우에는 남녀 모두에서 II형(협구개측 치근 분지부로 상악동 아래벽이 내려온 경우)이 가장 많았고 제2대구치의 경우 I형(협구개측 치근의 치근단을 연결한 선보다 상악동 아래벽이 상방 위치하는 경우)이 가장 많았다. III형과 IV형에 대하여 비교하여 보면 제1대구치에서는 IV형(구개측 치근만이 상악동내에 위치하는 것)이 상대적으로 높은 빈도를 보였으나 제2대구치에서는 III형(협측 치근만이 상악동내에 위치하는 것)이 20% 이상의 빈도를 보였다(Table 5). 이러한 결과는 상악 제1대구치는 협측 치근보다 구개측 치근이, 제2대구치의 구개측 치근보다 협측 치근이 상악동에 근접하여 있다는 것을 추정할 수 있다.

상악동 아래벽과 상악 치아의 전후관계에서 상악 제1대구치는 2형(상악동의 최하방 부위가 협구개 치근 사이에 위치)이 가장 많았으나 상악 제2대구치는 1형(상악동 아래벽의 최하방 부위가 협측 치근보다 협측에 위치하는 경우)과 2형이 거의 비슷한 빈도로 나타났다. 모든 치아에서 3형은 1예도 관찰되지 않았다(Table 6). 따라서 상악동 아래벽의 형태는 제1대구치에서는 대체로 협구개 치근사이에 최하방 부위가 존재하여 절단면 사진상에서 대칭적인 모양을 지니고 있으나 제2대구치의 경우 협측 치근의 연장선보다 더 협측에 상악동의 최하방 부위가 위치하므로 전체적인 상악동의 모양이 전방으로 치우친 비대칭적인 모양을 가진 경우가 많았다. 이러한 결과를 종합하여 볼때 20대에서 상악동은 후방으로 갈수록 최하방 부위가 보다 협측에 위치하는 양상을 보이는 것을 알 수 있다. 또한 이는 제2대구치의 협측치근이 상악동과 가장 근접되었다는 이상의 결과와도 부합되는 것이다.

본 연구에서는 상악동 아래벽과 상악 치아의 위치관계를 평가하는데 SCANORA® 다기능 두부촬영기를 이용하였다. 이때까지 실시되었던 구내 치근단방사선사진이나 파노라마 방사선사진에 비하여 절단면 영상을 제공하는 절단면 단층촬영은 상악동과 상악 치아의 상대적

인 위치관계에 대하여 더 정확한 정보를 제공한다. SCANORA® 촬영에서 특수 촬영을 위한 부위 설정은 파노라마 방사선 사진을 기준으로 이용하지만 절단된 면의 정확한 위치 확인이 어려워 경우에 따라서는 상악 대구치 협측 치근의 근원심을 구분하는 것이 어려웠다. 또한 SCANORA® 단층촬영에서는 크게 감소되었지만 일반적인 단층 사진의 단점인 관심부위의 주변부상이 비쳐 보이는 것 때문에 몇몇 상에서는 정확한 상악동 아래벽의 위치를 선정하기가 어려웠다.

치아와 주변 조직사이의 정확히 위치관계를 평가할 수 있는 방사선 촬영법으로는 인공치아 매식에 주로 이용되는 영상 재구성 CT(Denta scan등)가 있다³⁰⁾. 그러나 실제 임상에서 주로 접할 수 있는 치수 또는 치주 질환이나 치아의 발치등 한두 치아에 국한된 질환의 진단에 쉽게 이용하기는 여러 가지 제한점이 있다. 절단면 단층사진은 이러한 한두 치아에 국한된 질환의 진단이나 치료전 상악동과 치아의 위치 평가에 비교적 쉽게 이용할 수 있으며 제공되는 영상의 질도 이러한 술자의 요구를 만족시키기 충분하다고 생각된다. 따라서 실제 임상에서 이를 적극 이용하여 치성 기원의 상악동 질환이나 구강 상악동누공의 발생등을 최소화 할 수 있다고 사료된다.

IV. 결 론

본 연구는 평균나이 24.4세인 20대의 남녀 41명의 상악 대구치 부위를 SCANORA® 다기능 두부촬영기의 파노라마 방사선사진과 절단면 단층사진을 촬영하였다. 각 촬영된 방사선사진에서 상악동 아래벽과 상악 대구치 치근과의 위치관계를 분리형, 접촉형, 삼입형으로 구분하여 비교하였고 절단면 단층사진에서 상악동 아래벽의 형태를 수직적, 수평적으로 분류하여 제시하였다.

또한 각 촬영법의 정확도를 조사하기 위하여 연세대학교 치과대학 학생실습용 시체에서 분리한 5쪽의 상악골을 사용하여 환자의 경우와 동일한 조건으로 파노라마 방사선사진과 절단면 단층촬영을 실시하여 다음과 같은 결과를 얻

었다.

1. 상악골 표본을 이용하여 파노라마 방사선사진, 절단면 단층사진, 실제 표본에서의 상악동 아래벽과 상악 구개측 치근과의 거리를 측정된 결과 파노라마 방사선사진에서의 측정치와 실측치의 차, 절단면 단층사진에서의 측정치와 실측치의 차의 중간값은 각각 1.32mm, 0.03mm으로 절단면 단층사진에서의 측정치는 실측치와 거의 유사하였으나 파노라마 방사선사진에서의 측정치는 실측치와 차이를 보였다.
2. 파노라마 방사선사진과 절단면 방사선사진에서의 결과를 조합하여 분류한 결과 두 촬영법의 분류가 일치한 경우는 40.5%로 특히 구개측 치근에서 두 촬영법에서의 분류가 다른 경우가 많았다. 절단면 단층사진에서의 분류에서 상악 제2대구치의 협측치근이 상악동과 가장 근접되어 있었다.
3. 절단면 단층사진에서 관찰한 상악동 아래벽과 상악치근의 수직적 위치관계는 제1대구치에서는 II형(협설측 치근 분지부로 상악동 아래벽이 내려온 경우)이 제2대구치에서는 I형(협설측 치근의 치근단을 연결한 선보다 상악동 아래벽이 상방 위치하는 경우)이 가장 많았고 수평적 위치관계는 제1대구치에서는 2형(상악동의 최하방부가 협측 치근과 설측 치근 각각의 연장선사이에 위치하는 경우)이 절대적으로 우세하였으나 제2대구치에서는 1형(상악동의 최하방부가 치아의 협측 치근의 연장선보다 협측(buccal side)에 위치한 경우)과 2형이 비슷한 빈도를 보여 상악동의 최하방부위는 후방으로 갈수록 협측으로 위치하는 경향을 보임을 알 수 있다.

결론적으로 상악 치아와 상악동 아래벽과의 위치관계를 평가하기 위한 SCANORA® 절단면 단층사진은 원하는 부위의 협설측 절단면을 관찰할 수 있기 때문에 이전에 주로 이용한 파노라마 방사선사진보다 두 구조물간의 위치관계를 보다 명확하게 관찰할 수 있었다. 또한 상악동의 아래벽은 후방으로 갈수록 협측으로 치우쳐 위치함을 알 수 있었다. 따라서 절단면 단

층촬영은 한두 치아에 국한된 질환의 진단이나 치료전 상악동과 치아의 위치평가를 비교적 쉽고 정확하게 할 수 있으며 제공되는 영상의 질 또한 이러한 술자의 요구를 만족시키기 충분하다고 사료된다.

참고 문헌

1. Fireman SM, Noyek AM: Dental anatomy and radiology and maxillary sinus. *Otolaryng. Clin. N. Amer.* 9:83-91, 1976
2. Gerrie JW: The floor of the maxillary antrum. *J.A.D.A.* 22:731-748, 1935
3. Goaz PW, White SC: Oral radiology, Principles and interpretation, 3rd edition, St Louis, Mosby Co, 1994, pp 601-623.
4. Killy HC, Kay LW: The maxillary sinus and its dental implication. *John Wright sons Bristol*, P18-25, 40-50, 71-80, 1975
5. Stafne EC: Dental roots in the maxillary sinus. *Am. J. Orthod.*, 23: 582-585, 1947
6. Waite DE: Maxillary sinus. *Dent. Clin. North Am.* 15:349-68, 1971
7. Mustian WF: The floor of the maxillary sinus and its dental and nasal relation. *J. Am Dent Assoc.*, 20:2175-2187, 1933
8. Wood NK, Goaz PW: Diseases of the maxillary sinus. In Wood, N.K. and Goaz P.W.(eds): *Differential diagnosis of oral lesions*. 3rd edi, St. Louise. Mosby Co. 1985, pp. 707-748
9. Ohba T, Ogawa Y, Hiromatu T, Shinohar Y: Experimental comparison of radiographic techniques in the detection of maxillary sinus disease. *Dentomaxillofac Radiol.* 19:13-17, 1990
10. 윤숙자, 정현대, 강병철: 워터스, 파노라마 방사선 사진과 SCANORA® 방사선사진의 상악동 점막 비후 진단 결과의 비교. *치과방사선* 25:389-398, 1995
11. Lyon HE: Reliability of panoramic radiography in the diagnosis of maxillary sinus pathosis. *Oral Surg.* 35:124-128, 1973
12. Ohba T, Katayama H: Panoramic roentgen anatomy of the maxillary sinus. *Oral Surg.* 39:658-664, 1975
13. Philips JF: Principles and function of the orthopantomogram. *Oral surg.* 24:41-49, 1967
14. Haidar Z: Diagnostic limitation of orthopantomography with lesions of the antrum. *Oral Surg.* 46:449-453, 1978
15. Langland OE: The use of the orthopantomogram in a dental school. *Oral Surg.* 24:481-487, 1968
16. 최순철: 파노라마 X-선 사진에서 상악동상. *치과방사선* 21:157-163, 1991
17. Tammissalo E, Hallikainen D, Kanerva H, Tammissalo T: Comprehensive oral X-ray diagnosis; SCANORA® multimodal radiography. A preliminary description. *Dentomaxillofac Radiol.* 21:9-15, 1992
18. Molander B, Ahlqwist M, Grondahl HG: Image quality in panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 24:17-22, 1995
19. Tammissalo T, Luostarinen T, Rosberg J, Vahatalo K, Tammissalo EH: A Comparison of detailed zonography with periapical radiography for the detection of periapical bone lesions. *Dentomaxillofac. Radiol.* 24:114-120, 1995
20. Tammissalo T, Luostarinen T, Vahatalo K, Tammissalo EH: Comparison of periapical and detailed narrow-beam radiography for diagnosis of periapical bone lesions. *Dentomaxillofac. Radiol.* 22:183-187, 1993
21. Hallikainen D, Grodahl HG, Kanerva H, Tammissalo E: Maxillary sinus programs, Maxillary sinus disorders. In *Optimized sequential dentomaxillofacial radiography; The SCANORA® concept*. Helsinki. Yliopistopaino 1992, pp.8-9, 45-49
22. 김명국: Implant 의치와 해부학. *대한치과의사협회지*. 1980 12월호 부록
23. 上條雍彦: 口腔解剖學 第1卷 骨學 第2版 東京 共同印刷株式會社. pp 182-193
24. 안형규: Orthopantomograph에 있어서 치근부상의 변화에 대한 연구. *치과방사선* 9:19-23, 1979
25. 유동수, 김인수: 구내법과 파노라마법에 의한 상악치근과 상악동저의 관계비교. *치과방사선* 16:31-38, 1986
26. Eberhardt GA, Torabinejad M, and Christiansen. EL: A computed tomographic study of the distances between the maxillary sinus floor and the apices of maxillary posterior teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 73:345-6, 1992
27. Bhakdinaronk A, Wongthiemchai D, Sangvichien S, Suddhasthira T: Radiographic relation of maxillary molar roots to maxillary sinus floor. *Proceedings of the 10th international congress of dento-maxillo-facial radiology*, Seoul, Korea, 1994, 126-133
28. Freisfeld M, Drescher D, Schellmann B, Schuller H: The maxillary sixth-year molar and its relation to the maxillary sinus. A comparative study between the panoramic tomogram and

- the computed tomogram. Fortschritte der kieferorthopädie, 54(5):179-86, 1993
29. Worth HM: Principles and practice of oral radiographic interpretations. Chicago, Year Book Medical publishers 1963, pp. 42-52, 697-716
 29. 김봉영, 김재덕: 상악동의 형태에 관한 방사선학적 연구. 치과방사선 21:297-306, 1991
 30. 김형식: Orthopantomogram을 이용한 상악동의 형태에 관한 연구. 치과방사선 13:107-114, 1983
 30. 고광준, 이상래: 정상인 상악동의 형태에 관한 방사선학적 연구. 치과방사선 14:17-26, 1984
 31. Langland OE, Sippy FH: Anatomic structure as visualized on the orthopantomograph. Oral Surg. 26:475-486, 1968
 32. Updegrave WJ: The role of panoramic radiography in diagnosis, Oral surg. 22:49-57, 1966
 33. Fredholm U, Bolin A, Andersson L: Preimplant radiographic assessment of available maxillary bone support. Comparison of tomographic and panoramic technique: Swed Dent J 17:103-109, 1993
 34. 김기덕: 하악골 매식부위 계측을 위한 나선형 단층촬영술의 신뢰도. 치과방사선 27(2):27-46, 1997
 35. 김영일, 김재덕: 상악동 실험병소에 관한 방사선학적 연구. 치과방사선 25:39-47, 1995
 36. 최순철, 안형규: 상악동염의 방사선학적 연구. 치과방사선 11:14-49, 1981

-ABSTRACT-

A Radiologic Study of the Relationship of the Maxillary Sinus Floor and Apex of the Maxillary Molar

Hae-Rym Yoon, Chang-Seo Park

Department of Dental radiology, College of Dentistry, Yonsei University

In this study, radiographic evaluation was made using panoramic radiography and cross-sectional tomography of SCANORA® in male and female adults in their 20's on the relationship between the maxillary sinus floor and the apex of the maxillary molar, to test the accuracy and effectiveness of the cross-sectional tomography, and to use this information in the assessment of preop. and postop. root canal treatment, apical surgery, extraction and implantology.

Forty-one adults with an average age of 24.4 years were studied using panoramic radiography and cross-sectional tomography. In panoramic view and cross-sectional view, the position of the apices of maxillary molars were classified as separated, contacted, or protruded type; the general shape of the maxillary sinus floor was evaluated horizontally and vertically from cross-sectional tomography.

The accuracy of each radiography was tested using maxilla from 5 fresh cadavers from the Anatomy Lab at Yonsei University Dental College, and panoramic view and cross-sectional tomography were taken in the same condition as with the patients.

The results were as follows:

1. Panoramic view and cross-sectional view were taken in the maxilla specimen, and the actual distance between the maxillary sinus floor and the tooth apices were measured in the specimen; the median values of the distance from the tooth apices to the maxillary sinus floor in the panoramic view, cross-sectional view and in the actual maxilla specimen were 2.83 mm, 4.51mm, and 4.15mm, respectively. In the cross-sectional view, the measured distance was close to the actual distance but in the panoramic view, the measured distance was far from the actual distance.

2. When the results of the panoramic view and cross-sectional view were compared, 40.5% of the results agreed with each other in the two radiographic methods and buccal roots of the 2nd molar were the closest to the maxillary sinus floor in the cross-sectional tomography.

3. In cross-sectional view, when the vertical relationship of the maxillary sinus floor and maxillary roots was assessed, in 1st molars, type II (the sinus floor that extends down to the buccolingual furcation area) was predominant, while in 2nd molars, type I (the sinus floor located above the level connecting the buccal and lingual apices) was predominant.

In the horizontal relationship, in 1st molars, type II (the lowest floor of the maxillary sinus located in between the buccal and lingual roots) was predominant; in 2nd molars, type I (the lowest floor of the maxillary sinus located on the buccal side of the buccal roots) and type II appeared in similar frequency.

In conclusion, the SCANORA® cross-sectional tomography was more effective than the frequently used panoramic view, in that the relationship of the maxillary molars and maxillary sinus floor can be evaluated more accurately and the buccolingual cross-sectional view can also be observed. And maxillary sinus floor that was close to maxillary 2nd molar had tendency to be located on buccal side than that close to 1st molar. Therefore, cross-sectional tomography is an effective and accurate method to evaluate the position of the teeth in relation to the sinus floor preoperative and can be easily used to diagnose localized periapical lesions. Also, the image quality obtained was quite satisfactory.

Key words: floor of the maxillary sinus, maxillary molar, panoramic radiography,
SCANORA® cross-sectional tomography, relationship