

CBCT를 이용한 성장 완료 전후 상악
제1대구치 치근단과 주변 치밀골의
위치관계 비교

A comparison of relationship between root apex of maxillary
first molar and adjacent cortical bone before and after
growth completion by CBCT

2007 년 8 월 일

조선대학교 대학원

치 의 학 과

윤 용 선

CBCT를 이용한 성장 완료 전후 상악
제1대구치 치근단과 주변 치밀골의
위치관계 비교

지도교수 김 광 원

이 논문을 치의학 박사학위 논문으로 제출함.

2007 년 4 월 일

조선대학교 대학원

치 의 학 과

윤 용 선

윤용선의 박사학위 논문을 인준함.

위원장	조선대학교	교수	김재덕	인
위원	원광대학교	교수	김상철	인
위원	조선대학교	교수	김수관	인
위원	조선대학교	교수	임성훈	인
위원	조선대학교	교수	김광원	인

2007 년 8 월 일

조선대학교 대학원

목 차

영문초록	
I. 서 론	
II. 연구자료 및 방법	
III. 연구성적	
IV. 총괄 및 고안	
V. 결 론	
참고문헌	

표 목 차

Table 1. The distance from root apex of maxillary 1st molar to lower wall of maxillary sinus in Group A and B (mm) -----

Table 2. The frequency according to the classification of relationship between the root apex of maxillary 1st molar and lower wall of maxillary sinus in Group A and B (%) -----

도 목 차

Fig. 1. Adjusting the reference lines a, sagittal plane: horizontal line pass the anterior and posterior nasal spine, b: coronal plane: vertical line pass the facial midline, c, axial plane: vertical line pass the anterior nasal spine and midpoint of vertebra. -----

Fig. 2. Classification of relationship between the root apex of the maxillary 1st molar and lower wall of maxillary sinus. -----

Fig. 3. CBCT image of adjacent cortical bone, at the level of maxillary 1st molar root apex in Group A (mean age of 11Y.10M.). -----

Fig. 4. CBCT images of adjacent cortical bone, at the level of maxillary 1st molar root apex in Group B (mean age of 18Y.8M.). -----

A comparison of relationship between root apex of maxillary first molar and adjacent cortical bone before and after growth completion by CBCT

Yun, Yong-Sun, D.D.S., M.S.D.

Director : Prof. Kim, Kwang-Won, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Dentistry,

Graduate School of Chosun University

This study was performed to evaluate the relationship of the adjacent cortical bone and the palatal, mesiobuccal, distobuccal root apex of maxillary 1st molar and that the tooth movement is highly required in clinically. Group A was consisted of 17 samples mean age of 11 years 10 months and Group B was 16 samples mean age of 18 years 8 months and CBCT images were obtained for the samples. The images were reconstructed and analysed by AccurexTM software and the following results were obtained;

1. The CBCT images showing the relationship of the root apex of the maxillary 1st molar and the adjacent cortical bone were reconstructed and the multiplicity was shown at the both Group A and B.
2. The distances to the lower wall of maxillary sinus from the palatal, mesiobuccal, distobuccal root apex of maxillary 1st molar were 3.93 ± 1.72 mm, 2.72 ± 0.98 mm, 2.49 ± 0.76 mm respectively in Group A and 2.23 ± 0.41 mm, 2.50 ± 1.25 mm, 2.17 ± 0.83 mm respectively in Group B. The difference in the measurement of palatal root apex between two Groups was shown the statistical significance.

3. The frequency of more than one root apex of maxillary 1st molar contacting or projecting to maxillary sinus was higher in Group B than Group A.

From the above results, multiplicity can be seen in the relationship between the root apex of maxillary molar and adjacent cortical bone and that they are located very closely and even contact or projected in the maxillary sinus with relatively high frequency. So, the efficient tooth movement and orthodontic treatment can be possible with the application of orthodontic force under the consideration of anatomical structure around the root apex and adjacent cortical bone and proximity of them.

I. 서 론

인체의 안면골중 상악골은 상악골 본체, 부속돌기, 구개골 등으로 구성된 복합체로 여러 부위에서 볼 수 있는 봉합부에 의해 연결되어 있으며 비강, 상악동, 안와, 구강 등의 인접구조에 따라 내, 외측에 치밀골 구조를 지니고 있다. 상악의 치아는 이러한 복잡한 구조속에 자리 잡고 있으며 성장변화에 의한 골개조 및 치아의 맹출과 교합의 완성이 이루어진다^{1,2)}.

최근 치과진료 및 치료기법의 발달로 임플란트 시술을 위한 골이식 및 상악동 거상술이 활발히 이루어지고 있으며^{3,4)}, 교정학적인 영역에서도 고정원의 확보를 위한 교정용 미니스크류의 식립에 따라 과거의 전통적인 방법에 의한 치아이동의 한계를 넘어 보다 넓은 범위의 치료가 계획되고 있다⁵⁻⁸⁾.

상악의 구치부는 발치에 따른 공간 폐쇄시, 요구되는 고정원의 정도에 따라 전후방으로, 공간 확보를 위해 후방으로 그리고 치열궁의 확장을 위해 측방으로 등 교정적 문제의 해결을 위해 비교적 많은 치아 이동의 필요성이 요구되는 부위이다. 그러나 이 부위는 내측으로 상악동과 비강, 후방으로 제3대구치를 포함한 상악결절, 그리고 측방으로 상악골 외측의 치밀골판과 관골돌기 등의 배열로 치아의 이동이 제한적일 수 밖에 없는 해부학적 구조를 지니고 있다. 특히 상악동의 하부 벽은 다양한 구조와 위치로 상악 구치부와 인접되어 있다. 따라서 상악 구치부의 치근단과 상악동의 하부벽과의 관계에 대한 해부학 및 형태학적 지식은 상악동의 병리현상의 진단과 치료에 더불어 치과 임플란트, 근관치료 및 교정치료를 계획하고 처치하는데 매우 중요하다⁹⁾.

Kwak 등⁹⁾은 사체의 두부로부터 얻은 24개의 상악동과 제2소구치, 제 1, 2대구치를 포함한 종단 시편에서 약 50%의 빈도로 이들 치아의 치근단이 상악동의 하부 벽에 닿아 있거나 상악동 내로 돌출되어 있음을 보고한 바 있다. 또한 Jun 등¹⁰⁾은 연령에 따라 상악동 하벽의 형태 및 위치 변화에 대해 보고하였다. 이러한 상악 대구치의 구조적인 배열은 그 치근단이 치밀골과 근접됨으로서 치밀골 고정원¹⁹⁾으로 고정원이 보장될 수 있으며 교정적 치아 이동에 제한이 될 수 있다.

CBCT(Cone Beam Computed Tomography)¹¹⁻¹⁶⁾는 최근 두개안면 분야에서 주목받는 영상기법으로 소개되고 있는데, 낮은 방사선 조사량과 장비의 소형화 그리고 낮은 소요비용 등으로 각광을 받기 시작하였으며, 치의학 분야에 주로 이용되고 있다. 비교적 촬영이 쉽고 두개안면의 해부학적 구조를 정확히 나타내어 주며, 두부방사선계측사진이나 파노라마 방사선 사진 등 임상교정에서 사용하는 여러 방사선 사진을 한 번의 촬영

으로 얻어 낼 수 있는 등 유용성이 높아 교정학 분야에서도 주목받는 신 영상기법으로 자리 잡고 있다. 메디칼 영역에서 사용되는 CT와 CBCT는 상을 형성하고 이를 검출하는 시스템과 데이터를 획득하는 방법에서 차이를 보인다. 메디칼 CT에서의 x-ray 발생은 고출력의 회전 애노드를 이용하지만 CBCT에서는 치과용 파노라마 촬영기에서 사용하는 것과 같이 낮은 출력의 고정된 애노드 튜브를 사용한다. 메디칼 CT는 fan-shaped beam을 이용하고 환자 주위에 360°에 걸쳐 배열된 상의 검출장치에 의해 기록이 이루어지나, CBCT의 경우는 cone-shaped beam을 사용하며 특별히 고안된 상의 증폭장치와 비결정성 실리콘 플레이트를 상의 포착에 이용, 볼륨 데이터를 얻는다. 메디칼 CT는 환자의 축상면에서 층판으로 된 일련의 데이터를 쌓아 3차원 영상을 만들거나 축상면을 중심으로 계속되는 나선형 형태의 회전에 의해 상이 만들어지는 반면, CBCT는 마치 파노라마 촬영시와 같이 단지 환자를 중심으로 한 차례 지나가는 회전에 의해 볼륨 데이터 상이 만들어진다. 이러한 촬영 원리의 차이가 CBCT 고유의 독특한 장점을 이끌어내는 것으로 보고되어 있으며 해상력이 뛰어나다.

교정적으로 상악 전치부의 견인시 치밀골판의 존재에 따른 치근흡수 및 골개조에 대해서는 일부 연구가 이루어 졌음을 볼 수 있으나^{17,18)}, 구치부에 대해서는 이러한 연구가 많지 않은 실정이다. 본 연구의 목적은 상악 제1대구치의 치근단과 주변의 인접 해부학적 구조와의 관계를 성장이 남아 있는 표본과 성장이 완료된 표본으로 나누어 CBCT 영상과 이를 분석하기 위한 소프트웨어를 이용하여 알아보는데 있다..

II. 연구자료 및 방법

가. 연구자료

상악의 제1대구치는 완전 맹출되었으나 제2대구치가 완전 맹출되지 않은 17명의 표본을 성장 완료 전의 군(Group A)으로 선정하였는데 이들의 평균연령은 11세 10개월(10세 4개월-13세 4개월)을 보였으며, 제2대구치가 완전 맹출되어 교합상태에 이른 16명의 표본을 성장 완료 후의 군(Group B)으로 구분하였는데 이들의 평균연령은 18세 8개월(16세 3개월-20세 11개월)을 보였다.

모든 표본의 구치부 교합은 1급 관계였으며 치아의 결손이나 골격적 부조화를 보이지 않는 경우로 한정하였으며 전치부에 존재하는 다소의 불규칙 배열은 허용하였다.

나. 연구방법

1. 방사선 사진의 촬영

선정된 표본을 대상으로 Dental Cone-Beam X-ray System (CB Mercuray, Type: CT-CB12DMF, Hitachi Co., Japan) 을 이용하여 120KVp, 15mA의 조건으로 제조회사의 매뉴얼을 참고하여 촬영을 시행하였으며 각각 DICOM 포맷의 CBCT 영상 데이터를 획득하였다.

2. CT 영상 데이터의 가공

얻어진 DICOM 포맷의 CBCT 영상 데이터는 Accurex™ (CyberMed Co., Seoul, Republic of Korea) 소프트웨어를 이용하여 투사 방향에 따른 분석이 가능한 형태로 로딩되었다. 비교의 일관성을 위하여 모든 표본에서 투사방향은 시상면, 관상면 그리고 축상면에 따라 조절되었다(Fig. 1).

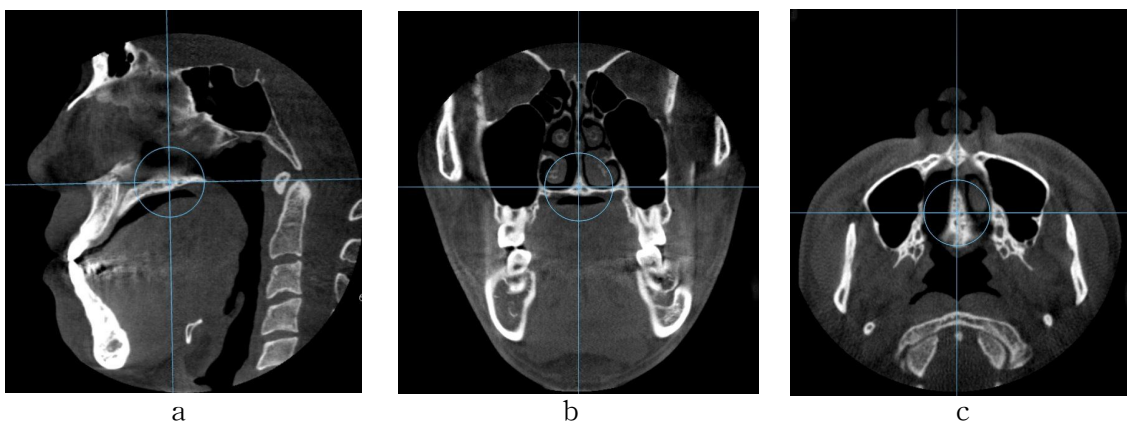


Fig. 1. Adjusting the reference lines a, sagittal plane: horizontal line pass the anterior and posterior nasal spine, b: coronal plane: vertical line pass the

facial midline, c, axial plane: vertical line pass the anterior nasal spine and midpoint of vertebra.

3. 상악 제1대구치 치근단 주변부 영상의 단면상 획득

상악 제1대구치의 구개측, 근심협측, 그리고 원심협측의 치근단과 주변 치밀골과의 위치관계를 관상면과 축상면에서의 단면상을 획득하였으며 각 표본별로 6장의 2차원 영상으로 저장하였다.

4. 상악 제1대구치 치근단과 상악동과의 위치관계의 구분 및 계측

상악 제1대구치의 치근단과 상악동 하벽과의 위치관계를 Fig. 2와 같이 구분하여 기록하였으며 A-type의 경우, 치근단으로부터 상악동 하벽까지의 최단거리를 소프트웨어 상에서 3회 계측하여 그 평균치를 하나의 표본에 대한 계측치로 기록하였으며 t-test를 시행하였다.

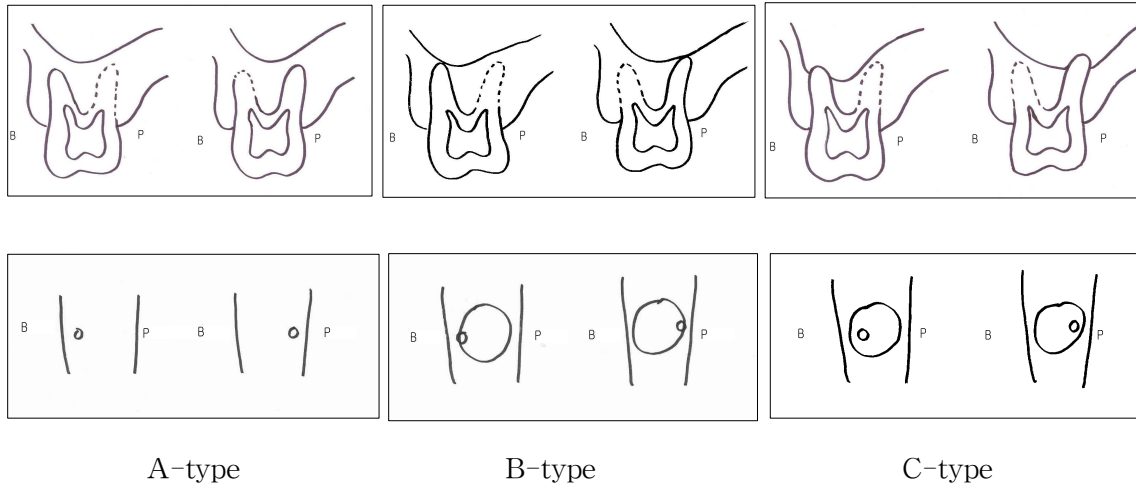


Fig. 2. Classification of relationship between the root apex of the maxillary 1st molar and lower wall of maxillary sinus.

Ⅲ. 연구 성적

1. 상악 제1대구치 치근단 주변부의 영상

Fig. 3과 4에서 각각 성장완료 이전과 이후의 표본에서 표본별 6장으로 구성된 상악 제1대구치의 치근단과 주변 인접골구조의 위치관계에 대한 다양한 영상을 보여주고 있다.

2. 상악 제1대구치 치근단으로부터 상악동 하벽까지의 거리

평균연령 11세 10개월의 표본군인 Group A와 18세 8개월 표본군인 Group B에서 상악 제1대구치의 구개측, 근심협측, 원심협측 치근단으로부터 상악동하벽까지의 거리 측정치를 보여 주고 있다(Table 1).

Table 1. The distance from root apex of maxillary 1st molar to lower wall of maxillary sinus in Group A and B (mm)

Root	Group A(34)			Group B(32)		
	P	MB	DB	P	MB	DB
Number	19	7	17	8	8	6
Average	3.93	2.72	2.49	2.23	2.50	2.17
S.D.	1.72	0.98	0.76	0.41	1.25	0.83
Min.	1.32	1.41	1.10	1.43	1.06	1.23
Max.	6.99	4.50	3.89	2.74	4.60	3.11
Sig.	*			*		

P: palatal, MB: mesiobuccal, DB: distobuccal

Unit: mm *: P<0.05

3. 상악 제1대구치의 치근단과 상악동 하벽과의 위치관계의 분류에 따른 빈도

상악 제1대구치의 치근단과 상악동 하벽과의 위치관계의 분류에 따른 빈도를 Table 2에 보여 주고 있는데 3개의 치근단 모두가 망상골 내에 존재하는 경우는 평균연령 11세 10개월의 표본군인 Group A와 18세 8개월 표본군인 Group B에서 유사한 양상을 보이나 3개의 치근단 모두가 상악동 내로 돌출되어 있는 빈도는 Group B에서 현저하게 높아져 있음을 관찰할 수 있다.

Table 2. The frequency according to the classification of relationship between the root apex of maxillary 1st molar and lower wall of maxillary sinus in Group A and B (%)

Type	Group A		Group B	
AAA	4	11.76	4	12.50
AAB	8	23.53	1	3.13
AAC	2	5.88	2	6.25
ABB	3	8.82	6	18.75
ABC	6	17.65	0	0
ACC	2	5.88	0	0
BBB	4	11.76	6	18.75
BBC	2	5.88	4	12.50
BCC	2	5.88	2	6.25
CCC	1	2.94	7	21.88
Total	34	100	32	100

IV. 총괄 및 고안

상악골은 지지가 되는 치밀골 구조가 하악골과는 다른 것으로 알려져 있다. 하악골은 그 굴곡을 따라 전체의 길이에 걸쳐 치밀골의 지지를 얻는 U-자 모양의 장골과 유사하며, 치밀골 구조는 치조, 근돌기 및 과두돌기 위에 이를 둘러 싸는 튜브 형태를 이룬다. 한편 상악골은 이와 대조적으로 비강, 안와, 구강, 그리고 상악동의 4 공간을 치밀골이 지지하는 층판구조라 할 수 있다. 이 공간들은 치밀골로 표면을 이루고 있으며 치밀골은 공간을 지지하는 역할을 한다. 또한 상악골체를 덮고 있는 치밀골 구조는 전체적인 지지구조를 형성하며 치아 이동에 영향을 미친다¹⁹⁾.

이들 공간과 인접되어 존재하는 상악의 치근은 이 공간을 둘러 싸고 있는 치밀골의 영향을 받지 않을 수 없으며, 치조돌기 쪽으로 역시, 구개측과 협측을 따라 존재하는 치밀골의 지지를 받고 있다. 따라서 상악골 내에서의 치아의 이동은 이동시키고자 하는 치아의 치근과 위에 언급한 여러 공간들을 지지하는 치밀골 및 치조돌기에 존재하는 치밀골과의 위치관계를 고려해야 한다. 또한 상악의 소구치 및 대구치는 치조돌기 내에서 구개측과 협측에 존재하는 치밀골판에 의해 지지되고 있다. 또한 이들 치아의 치근은 상악동의 하벽에 존재하는 치밀골과 쉽게 관련될 수 있다. 따라서 이들 치아의 이동을 위해서는 상악동의 존재와 그 위치 및 치근단과의 상호관계를 반드시 인식해야 한다²⁰⁾.

Ricketts¹⁹⁾는 모든 치아가 치밀골에 의해 지지되고 있으며 효율적인 치아이동을 위해서는 이들 치밀골 구조가 평가되어야 한다고 하였으며, 가능한 한 단단하고 혈관이 존재하지 않는 치밀골을 피하여 혈액공급이 풍부하고 세포활성이 높은 cancellous trabecular bone의 개방된 공간을 통하여 치아가 움직여 가야 한다고 하였으며, 임상적 필요에 따라 치밀골 고정원의 개념을 도입하였다.

최근 교정용 미니 스크류의 적용으로 자연적 고정원인 치밀골 고정원의 개념을 도입하지 않더라도 고정원의 확보는 과거에 비해 매우 용이해 졌음을 우리 모두 인식하고 있다. 이는 다른 말로 치아 이동의 범위가 넓어졌으며 과거에 이루기 힘들었던 형태의 치아 이동이 가능해졌음을 의미한다. 따라서 치아 주위의 해부학적 구조에 대한 관심이 증가되고 있다.

대부분의 연구는 고정원을 식립하기 위한 해부학적 구조에 초점이 맞추어져 있으나^{6,8,21-25)} 상악구치부 치근과 인접 치밀골과의 위치관계를 연구한 보고⁹⁾도 찾아 볼 수 있

다. 비교적 용이하게 구강내 절대 고정원이 설정됨에 따라 치아의 이동을 위한 교정력을 여러 방향에서 쉽게 적용할 수 있게 되었으므로 치아 이동 경로에 대한 해부학적 구조를 더욱 크게 고려해야 할 것으로 판단되며, 특히 치아 주위의 치밀골 구조에 대한 평가 및 이해가 필요하다 할 수 있겠다.

본 연구는 위와 같은 배경을 지니고 임상적으로 여러 방향으로의 이동이 요구되는 상악 제1대구치의 3개 치근단과 인접 주위 치밀골 구조와의 위치관계를 평가하기 위해 시행되었으며, 평가의 도구로 최근 치과계에 도입되어 임상적 적용이 증대되고 있는 CBCT를 이용하였고, 아울러 연령대에 따라 어떤 차이가 있는지를 함께 평가하기 위해 평균 연령 11세 10개월의 표본군과 18세 8개월의 표본군으로 분류하여 그 차이를 비교하여 보았다.

Fig. 3과 4에서 볼 수 있듯이 상악 제1대구치와 상악동 및 치조의 치밀골과의 위치관계는 매우 다양한 양상을 보이고 있다. 상악 제1대구치의 구개측, 근심 협측, 원심 협측 치근단이 각각 망상골 내에 존재하는 경우에서부터 상악동의 하벽에 닿아 있는 경우 및 상악동 내로 돌출되어 있는 경우까지 다양하였으며, 망상골 내에 존재하는 경우에도 치근단으로부터 상악동 하벽까지의 거리 역시 다양한 양상을 보였다. 대체로 성장이 완료된 군에서 상악동의 공간이 보다 발달된 소견을 보였으나, 성장 완료 이전군에서도 발달된 공간기강을 지닌 개체도 관찰되고 있으므로 개인차가 큰 소견으로 사료된다. Jun 등¹⁰⁾은 나이의 증가에 따른 상악동의 체적변화에 대한 3차원적 CT 연구에서 상악동의 발육은 남자 30대, 여자 20대까지 진행된다고 보고하였으며, 최대 크기에 도달하기 전까지는 남녀 간에 성별에 따른 차이가 존재한다고 하였다. 상악동이 최대 크기에 도달한 이후에는 더 이상의 유의할만한 체적변화가 없으며 비강의 기저부를 넘어 하강하는 변화도 없음을 보고하였다. 본 연구에서의 표본은 남녀 모두 20세 이전의 표본이었으나 2차원적인 영상에 의해서는 성별에 따른 차이가 가시적 또는 통계적으로 구분되지 않았다. 다만 Jun 등¹⁰⁾의 연구에 따른다면 본 연구에서의 표본은 향후 상악동의 체적 변화 및 하강현상이 더욱 진행될 것으로 보이므로 이러한 변화가 상악 대구치의 치근단과 위치관계에 있어서 어떤 변화를 보일지에 대한 고찰은 더욱 진행되어야 할 것으로 사료된다.

상악 제1대구치 치근단으로부터 상악동 하벽까지의 위치관계를 볼 때 망상골 내에 치근단이 존재하는 경우의 빈도는 Group A와 B, 모두 높지 않게 나타났지만 계측 가능한 표본에 대한 계측 결과를 Table 1에 나타내었다. Group A에서 구개측 치근단으로부터 상악동의 하부 벽까지의 거리가 가장 큰 결과를 보였으나 개인에 따른 다양성이

역시 존재함을 볼 수 있다. Group A에 비해 Group B에서 3개의 치근 모두에서 위의 거리가 다소 감소된 양상을 보였으며 구개측 치근단에서만 유의한 차이가 인정되었다. Kwak 등⁹⁾은 상악동의 형태학적 및 임상적 특징을 고찰해 보고자 사체로부터 분리된 24개의 시편을 이용해 여러 계측 항목에 걸쳐 계측을 시행하였는데 상악 제1대구치로부터 상악동의 하벽까지의 거리는 구개측 치근단의 경우, $3.87 \pm 2.91\text{mm}$, 근심협측 치근단의 경우, $3.01 \pm 2.82\text{mm}$, 그리고 원심 협측 치근단의 경우, $3.53 \pm 2.88\text{mm}$ 를 보였다고 하였다. 본 연구에서 얻어진 결과로 Group A의 경우 각각 $3.93 \pm 1.72\text{mm}$, $2.72 \pm 0.98\text{mm}$, $2.49 \pm 0.76\text{mm}$, Group B의 경우, 각각 $2.23 \pm 0.41\text{mm}$, $2.50 \pm 1.25\text{mm}$, $2.17 \pm 0.83\text{mm}$ 로 나타나서 Kwak 등의 보고에 비해 다소 작은 수치를 보였다. 이러한 소견은 조직 시편의 직접 계측과 방사선 사진의 계측의 차이에 따라 달라 질 수 있는 상황으로 판단되며 상악 제1대구치의 경우 망상골 내에 치근단이 존재한다 하더라도 치근단으로부터 상악동 하벽까지의 거리는 수 mm에 불과하다는 소견을 확인시켜 주는 결과로 사료된다.

Table 2에 치근단과 상악동과의 위치관계를 A, B, C type으로 분류하여 보여주고 있다. AAA의 경우는 3개의 치근단 모두가 망상골 내에 존재하는 것을 의미하며, CCC의 경우는 3개의 치근단 모두가 상악동내로 돌출되어 있음을 의미한다. Table 2에서 보는 바와 같이 3개의 치근단 모두가 망상골내에 존재하는 경우는 Group A와 B에서 유사한 양상을 보이거나 3개의 치근단 모두가 상악동내에 돌출되어 있는 빈도는 Group B에서 현저히 높아져 있음을 관찰 할 수 있다. 아울러 3개의 치근 모두가 상악동 하벽에 닿아 있는 BBB type 역시 Group B에서 증가되어 있는 빈도를 보이며 치근단 하나 혹은 2개가 상악동 하벽에 닿아 있거나 상악동내로 돌출되어 있는 빈도 또한 Group B에서 더욱 증대되어 있는 소견을 보인다. 이러한 소견은 나이가 증가함에 따라 상악동의 기공화는 진행되고 상악 대구치의 치근단과 상악동의 하벽은 근접되어 나가는 것으로 해석할 수 있을 것이다. Kwak 등⁹⁾은 상악 제1대구치에서 어느 하나의 치근단이 상악동 하벽에 닿아 있거나 돌출된 경우를 45.5%로 보고하였는데, 본 연구 결과에서는 더 많은 빈도를 보여 차이를 보였다. 이러한 소견은 조직 시편을 계측하는 방법과 방사선 사진의 판독이라는 연구방법의 차이에 기인되는 문제일 수 있을 것으로 보이며 만약 이러한 결과의 차이가 CBCT의 특성에 기인되는 문제라면 CBCT 상의 왜곡 또는 한계에 대한 더욱 진전된 연구와 고찰이 필요할 것으로 판단된다. Sharan 등²⁶⁾은 기존의 파노라마 방사선 사진과 종단 CT 상을 이용하여 상악동의 하벽과 상악 구치부의 치근과의 해부학적 상관관계를 연구하였는데, 상악동 하벽에 치근단이 닿지 않거나 닿아 있더라도 상

악동내로 돌출되지 않은 증례에서는 2가지 방법을 적용하여 판단할 때, 86-96%의 일치도를 보였지만 파노라마 방사선사진에서 상악동내로 치근단이 돌출되어 보이는 경우의 39% 정도에서만 CT 상에서 일치된 모습을 보였다고 보고하였다. 또한 파노라마 사진 상에서 측정되는 치근의 돌출은 CT 상에 비해 통계적으로 유의하게 약 2.1배 더 크게 측정되고 있음을 보고하였다. 결론적으로 파노라마 방사선사진상에서 상악동의 공간내로 돌출되어 보이는 대구치 치근의 상당수는 CT 상에서 그렇지 않다는 것을 의미하며 CT 상에서 상악동 내로 돌출되어 측정되는 구치부 치근의 길이는 파노라마 방사선사진에서 측정되는 길이에 비해 훨씬 짧다는 것을 의미한다. 이러한 소견은 방사선 촬영 기법이나 도구에 따라 상의 차이가 있을 수 있음을 시사하는 것으로 추후 더 검증되어야 할 부분으로 사료된다.

방사선적 측정방법의 한계성을 충분히 고려한다 하더라도 본 연구를 통해 상악 대구치의 치근단과 상악동 및 주변 인접골과의 위치관계는 매우 인접되어 있음을 확인할 수 있었고 상당히 높은 빈도에서 이들이 접촉되거나 이미 치밀골을 밀며 상악동 내로 돌출되어 있음을 볼 수 있었다. 치아 주위의 해부학적 구조 특히 치근단 부위와 치밀골과의 인접성을 고려하여 교정력을 가함으로써 치아 이동 수단의 발달에 따른 보다 효율적인 치아 이동과 교정치료가 가능해 질 것으로 생각된다.

V. 결 론

임상적으로 치아이동의 요구도가 높은 상악 제1대구치를 대상으로 구개측, 근심 협측, 원심 협측 치근단 주위 인접 치밀골과의 위치관계를 평가해 보기 위해 11세 10개월의 평균연령을 보이는 17명의 성장완료 이전의 표본군(Group A)과 18세 8개월의 평균연령을 보이는 16명의 성장이 완료된 표본군(Group B)으로 선정하여 최근 임상적 이용이 증대되고 있는 CBCT 영상을 촬영하고 이를 Accurex™ 분석 소프트웨어를 이용, 재구성하여 그 다양성을 고찰해 보았으며, 특히 상악동의 하벽과 이들 치근단과의 위치관계를 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. CBCT에 의한 상악 제1대구치의 치근단과 인접 치밀골과의 위치관계에 대한 영상을 재구성하였으며, Group A, B 모두 매우 다양한 양상을 보였다.
2. 상악 제1대구치의 구개측, 근심협측, 원심협측 치근단으로부터 상악동의 하벽까지의 거리는 Group A에서 각각 $3.93 \pm 1.72\text{mm}$, $2.72 \pm 0.98\text{mm}$, $2.49 \pm 0.76\text{mm}$ 를 보였으며, Group B의 경우, 각각 $2.23 \pm 0.41\text{mm}$, $2.50 \pm 1.25\text{mm}$, $2.17 \pm 0.83\text{mm}$ 를 보였는데, 구개측 치근단의 계측치의 경우, 두 Group 간에 유의한 차이가 인정되었다($P < 0.05$).
3. 상악 제1대구치의 3개 치근단 중 하나 이상이 상악동 하벽에 닿아 있거나 상악동내로 돌출되어 있는 빈도는 평균연령 Group A에 비해 Group B에서 더욱 큰 양상을 보였다.

이상의 결과로 상악 대구치의 치근단과 상악동 및 주변 인접 치밀골과의 위치관계는 매우 다양한 양상을 보이는 가운데 상당히 높은 빈도에서 이들이 접촉되거나 이미 상악동 하벽의 치밀골을 밀며 돌출되어 있음을 볼 수 있다. 따라서 치아 주위의 해부학적 구조 특히 치근단 부위에서 주변 치밀골과의 인접성을 고려하여 교정력을 가함으로써 보다 효율적인 치아 이동과 교정치료가 가능해 질 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Enlow DH. Handbook of facial growth. 2nd ed. Saunders, Philadelphia, 1982.
2. Rakosi T, Jonas I, Graber TM. Orthodontic Diagnosis. Thieme, New York, 1993.
3. Van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Disch FJ, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. Clin Oral Implants Res 2000;11:256-65.
4. Kim SG, Mitsugi M, Kim BO. Simultaneous sinus lifting and alveolar distraction of the atrophic maxillary alveolus for implant placement: a preliminary report. Implant Dent 2005;14:344-6.
5. Kravitz ND, Kusnoto B. Risks and complications of orthodontic miniscrews. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;131(Supplement) S43-S51.
6. Liou EJW, Chen PH, Wang YC, Lin JCY. A computed tomographic image study on the thickness of the infrazygomatic crest of the maxilla and its clinical implications for miniscrew insertion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;131:352-6.
7. Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: Success rates and postoperative discomfort. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;131:9-15.
8. Kim HJ, Yun HS, Park HD, Kim DH, Park YC. Soft-tissue and cortical-bone thickness at orthodontic implant sites. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;130:177-82.
9. Kwak H, Park H, Yoon H, Kang M, Koh K, Kim H. Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans. Int J Oral Maxillofac Surg 2004;33:382-8.
10. Jun BC, Song SW, Park CS, Lee DH, Cho KJ, Cho JH. The analysis of maxillary sinus aeration according to aging process; volume assessment by 3-dimensional reconstruction by high-resolution CT scanning. Otolaryngology - Head and Neck Surgery 2005;132:429-34.
11. 최정호. Cone beam CT의 이해와 임상교정치료에서의 이용. 대한치과교정학회 제39회 학술대회 초록집, 2006.

12. Mah J, Hatcher D. Three-dimensional craniofacial imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:308-9.
13. Seo K, Yamamoto K, Ueno K, Tanaka K, Matsuoka M, Okabe K, Kanou M, Hibino A. Development of Dentomaxillofacial conebeam X-ray CT system Model CB Mercuray. *Medix* 37:40-5.
14. Swennen GRJ, Schutyser F. Three-dimensional cephalometry: Spiral multi-slice vs cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:410-6.
15. Erickson MJ. Cone beam computerized tomography and digital radiography. A comparative study of posteroanterior cephalometrics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:549.
16. Hutchinson SY. Cone beam computed tomography panoramic images vs. traditional panoramic radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:550.
17. Vardimon AD, Oren E, Ben-Bassat Y. Cortical bone remodeling/tooth movement ratio during maxillary incisor retraction with tip versus torque movements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:520-9.
18. Horiuchi A, Hotokezaka H, Kobayashi K. Correlation between cortical plate proximity and apical root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:311-8.
19. Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ, Schulhof RJ. Bioprogressive therapy. *Rocky Mountain/Orthodontics*, 1979.
20. Rothe LE, Bollen AM, Little RM, Herring SW, Chaison JB, Chen CSK, Hollender LG. Trabecular and cortical bone as risk factors for orthodontic relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:476-84.
21. Deguchi T, Nasu M, Murakami K, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano-Yamamoto T. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:721.e7-721.e12.
22. Kang S, Lee SJ, Ahn SJ, Heo MS, Kim TW. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:(Supplement) S74-S81.

23. Kuroda S, Yamada K, Deguchi T, Hashimoto T, Kyung HM, Yamamoto TT. Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(Supplement)S68-S73.
24. Park HS, Jeong SH, Kwon OW. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:18-25.
25. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:373-378.
26. Sharan A, Madjar D. Correlation between maxillary sinus floor topography and related root position of posterior teeth using panoramic and cross-sectional computed tomography imaging. *Oral Med Oral Med Oral Patho Oral Radio Oral Endo* 2006;102:375-81.

저작물 이용 허락서

학 과	치의학과	학 번	20057492	과 정	박사
성 명	한글: 윤용선 한문 : 尹瑢善 영문 : YUN YONG SUN				
주 소	660-110 경남 진주시 평거동 들말한보A 108동 602호				
연락처	E-MAIL :				
논문제목	한글 : CBCT를 이용한 성장 완료 전후 상악 제1대구치 치근단 과 주변 치밀골의 위치관계 비교 영어 : A comparison of relationship between root apex of maxillary first molar and adjacent cortical bone before and after growth completion by CBCT				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사 표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

동의여부 : 동의(o) 반대()

2007 년 6 월 29 일

저작자: 윤용선 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하

Palatal root-Coronal

Palatal root-Axial

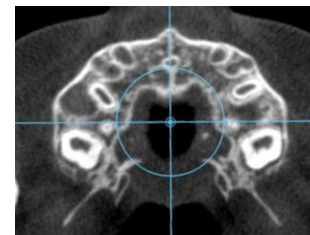
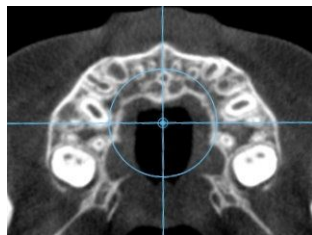
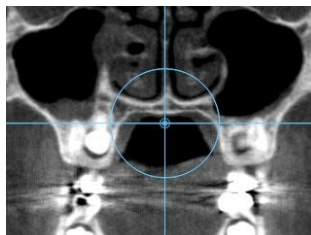
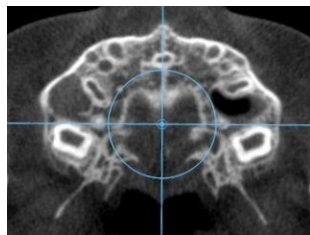
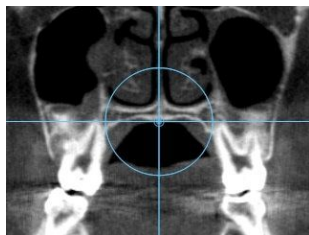
MB root-Coronal

MB root-Axial

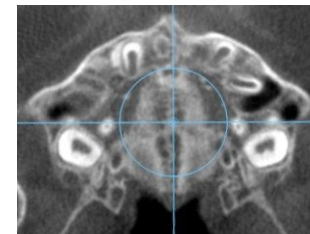
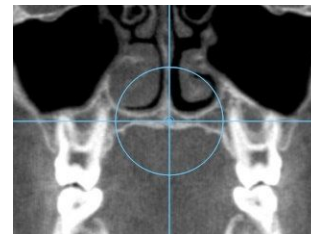
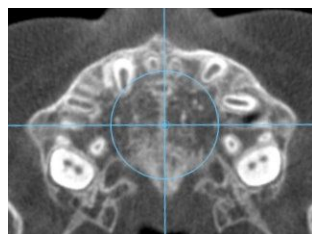
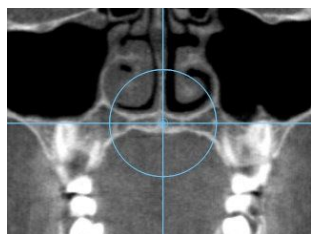
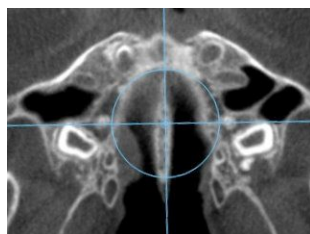
DB root-Coronal

DB root-Axial

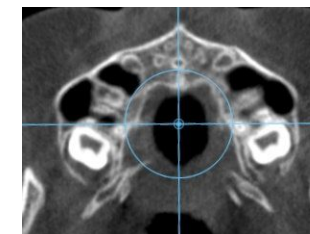
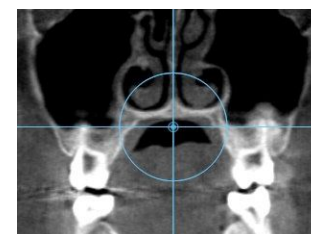
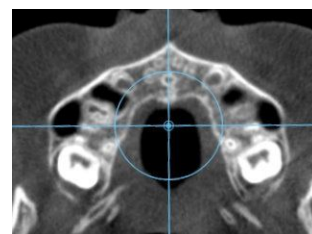
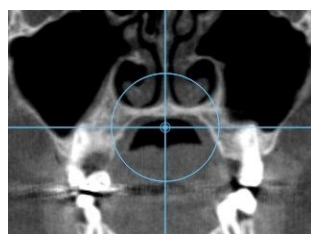
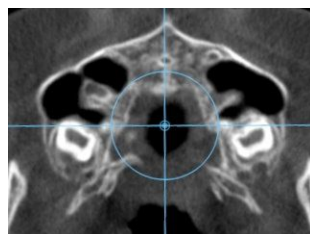
No.1



No.2



No.3



No.4

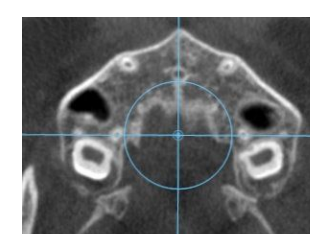
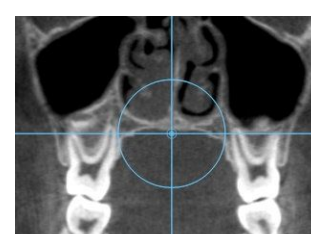
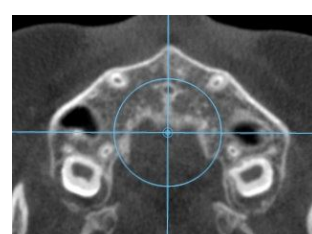
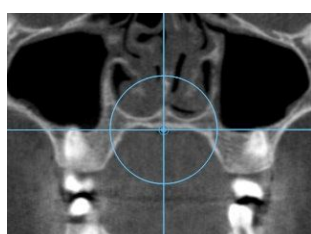
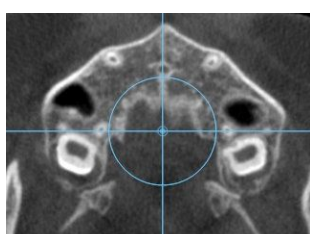
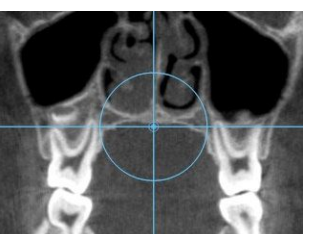


Fig. 3. continued from previous page

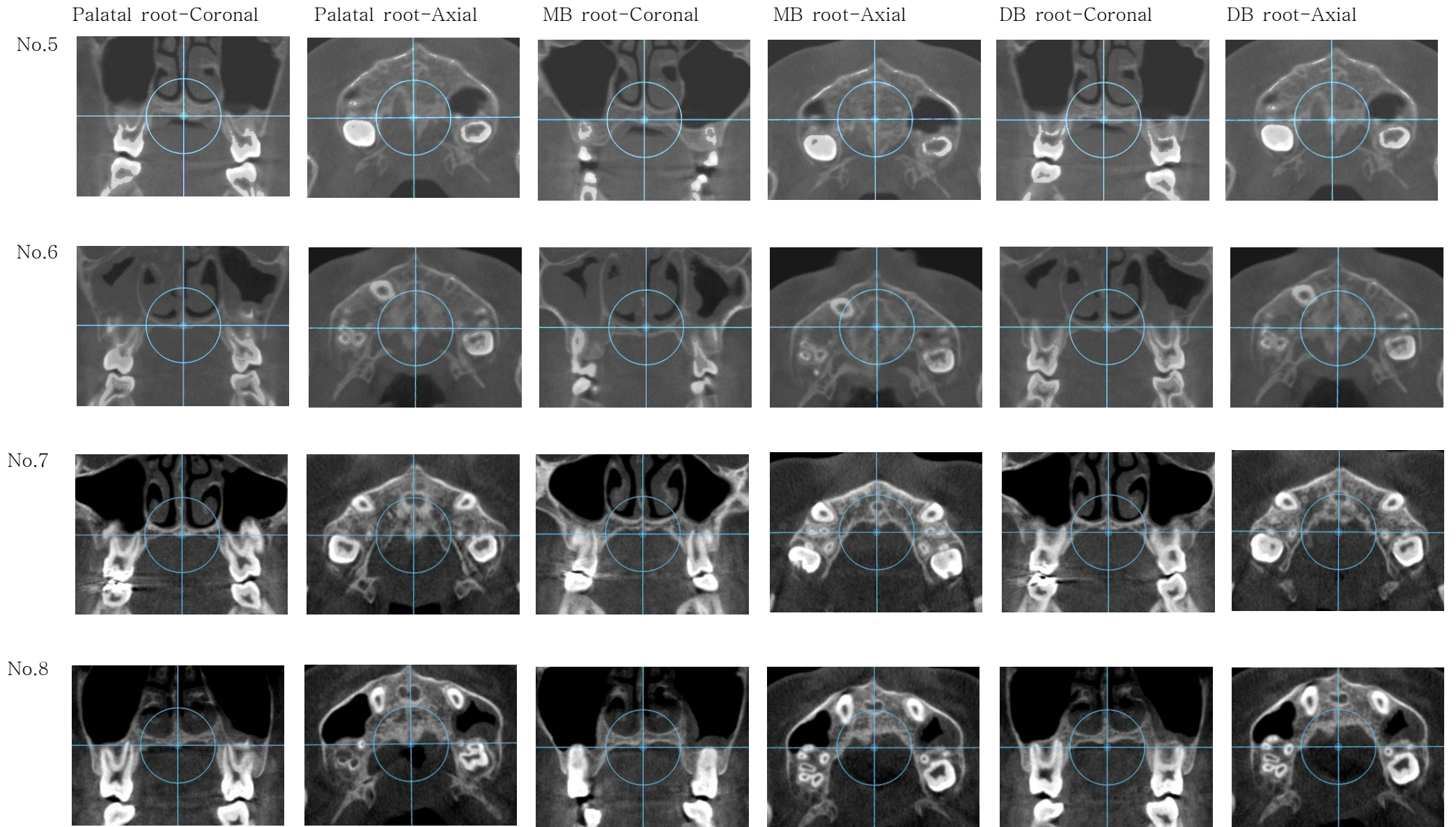


Fig. 3. continued from previous page

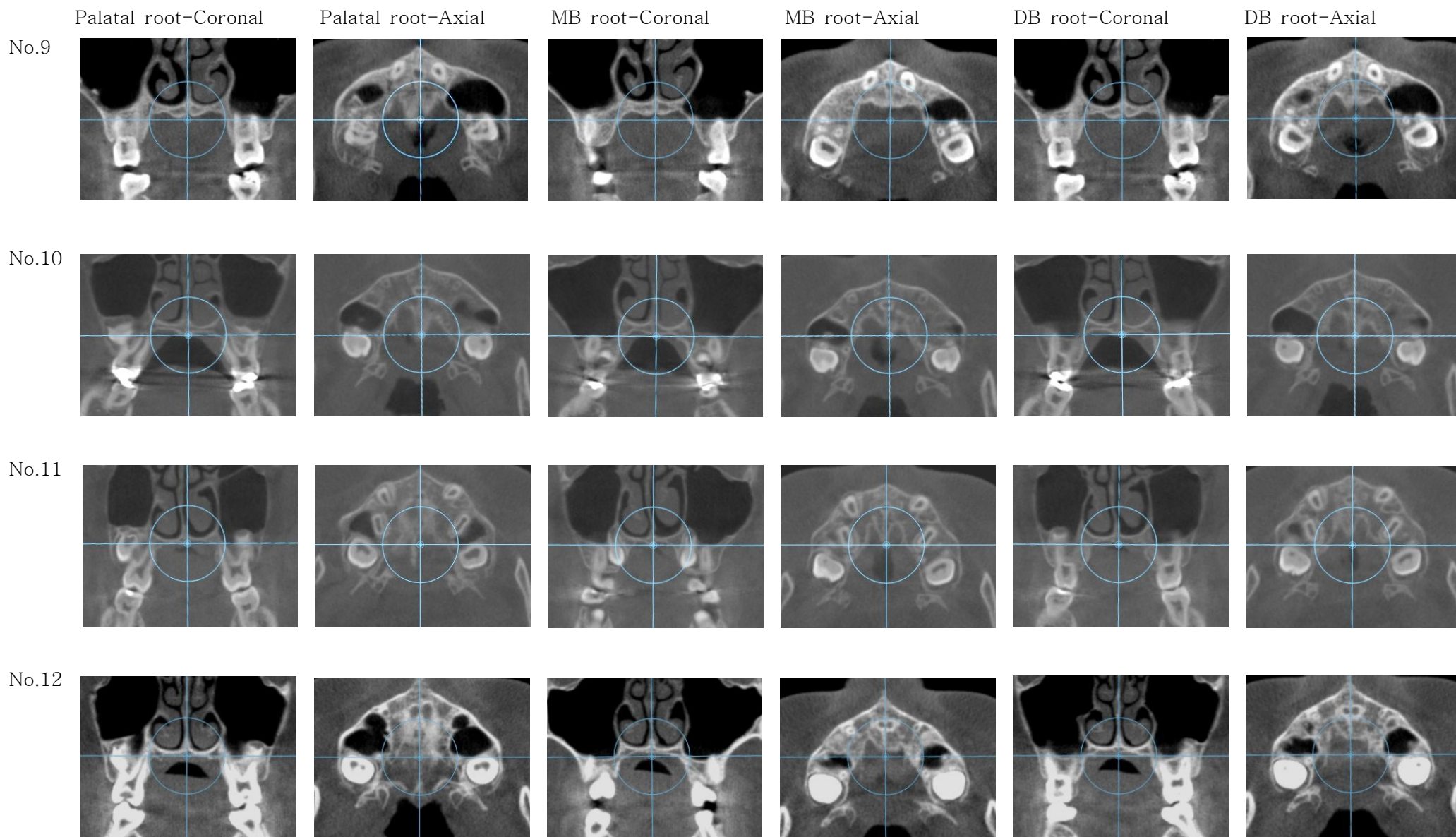


Fig. 3. continued from previous page

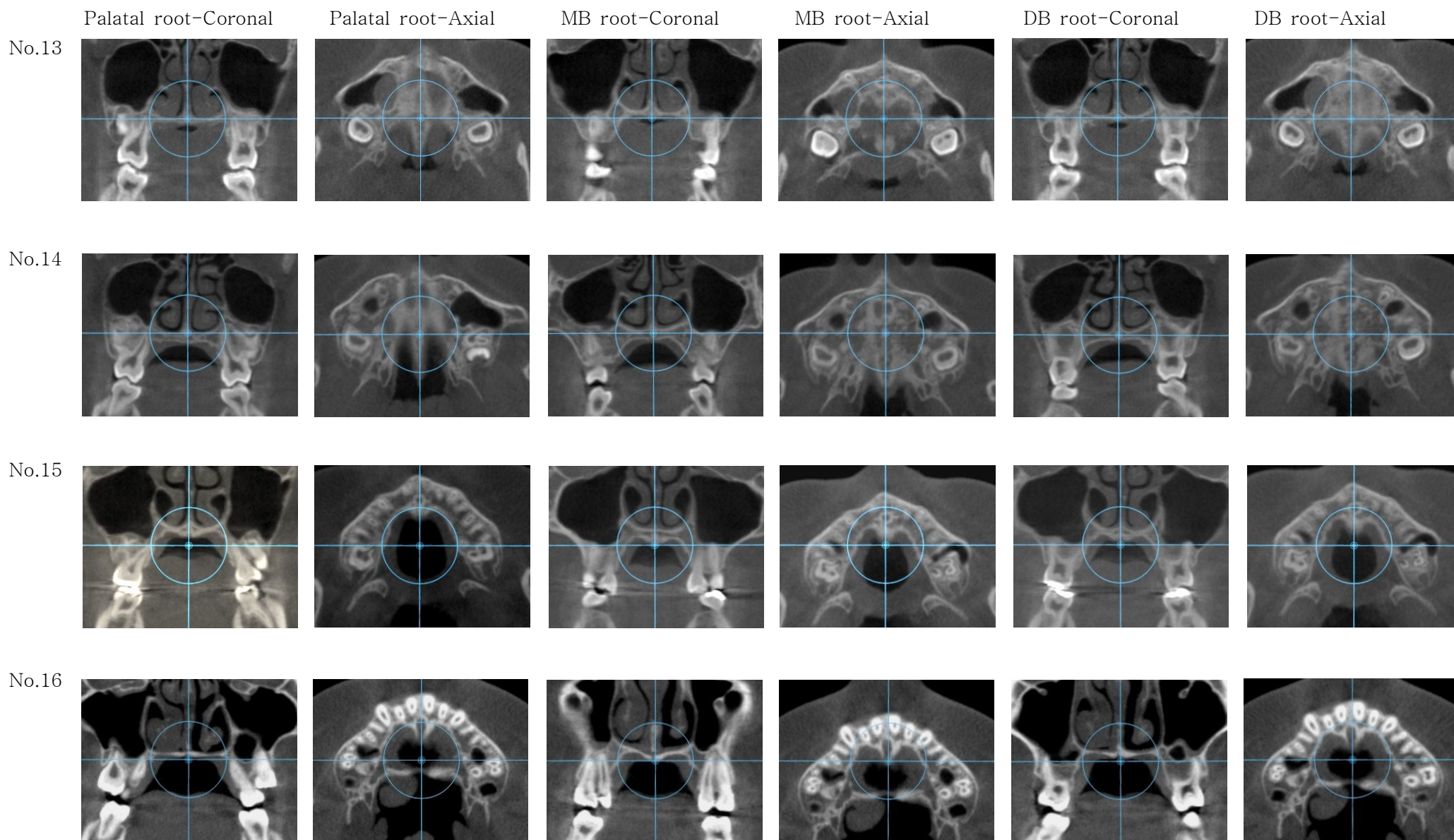


Fig. 3. continued from previous page

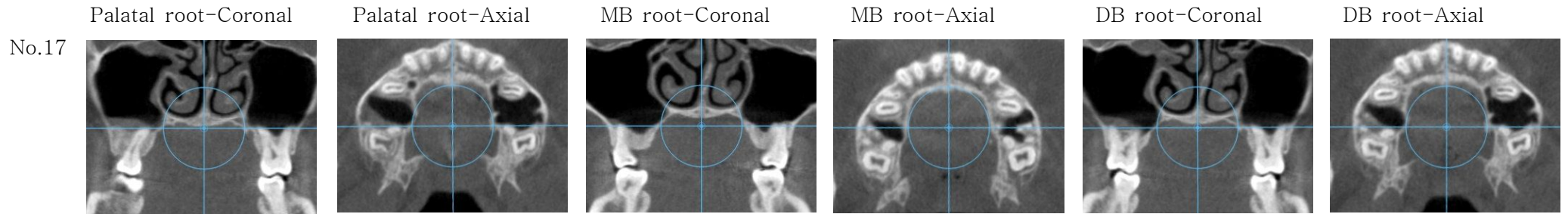


Fig. 3. CBCT image of adjacent cortical bone, at the level of maxillary 1st molar root apex in Group A (mean age of 11Y.10M.).

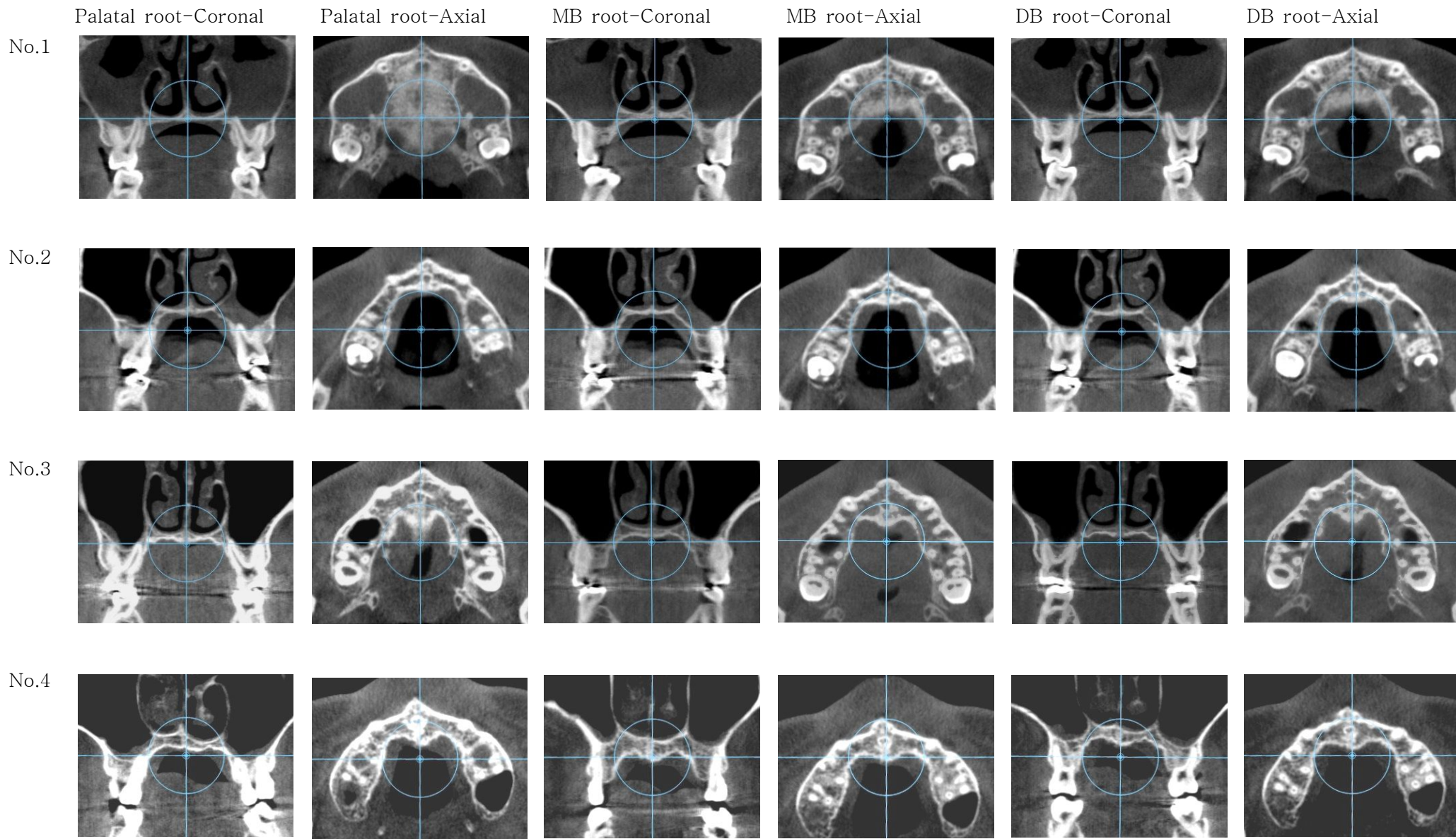


Fig. 4. continued from previous page

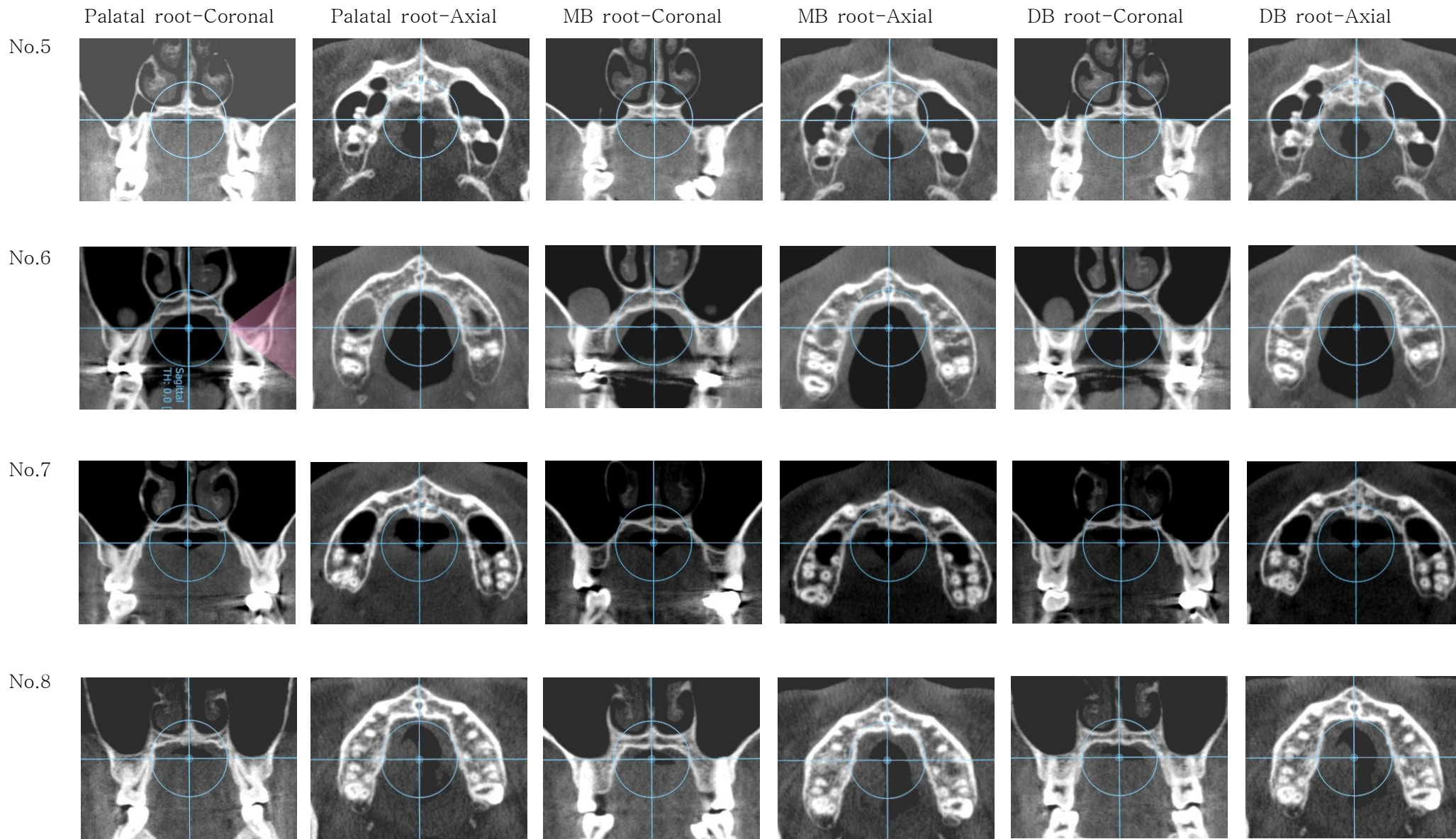


Fig. 4. continued from previous page

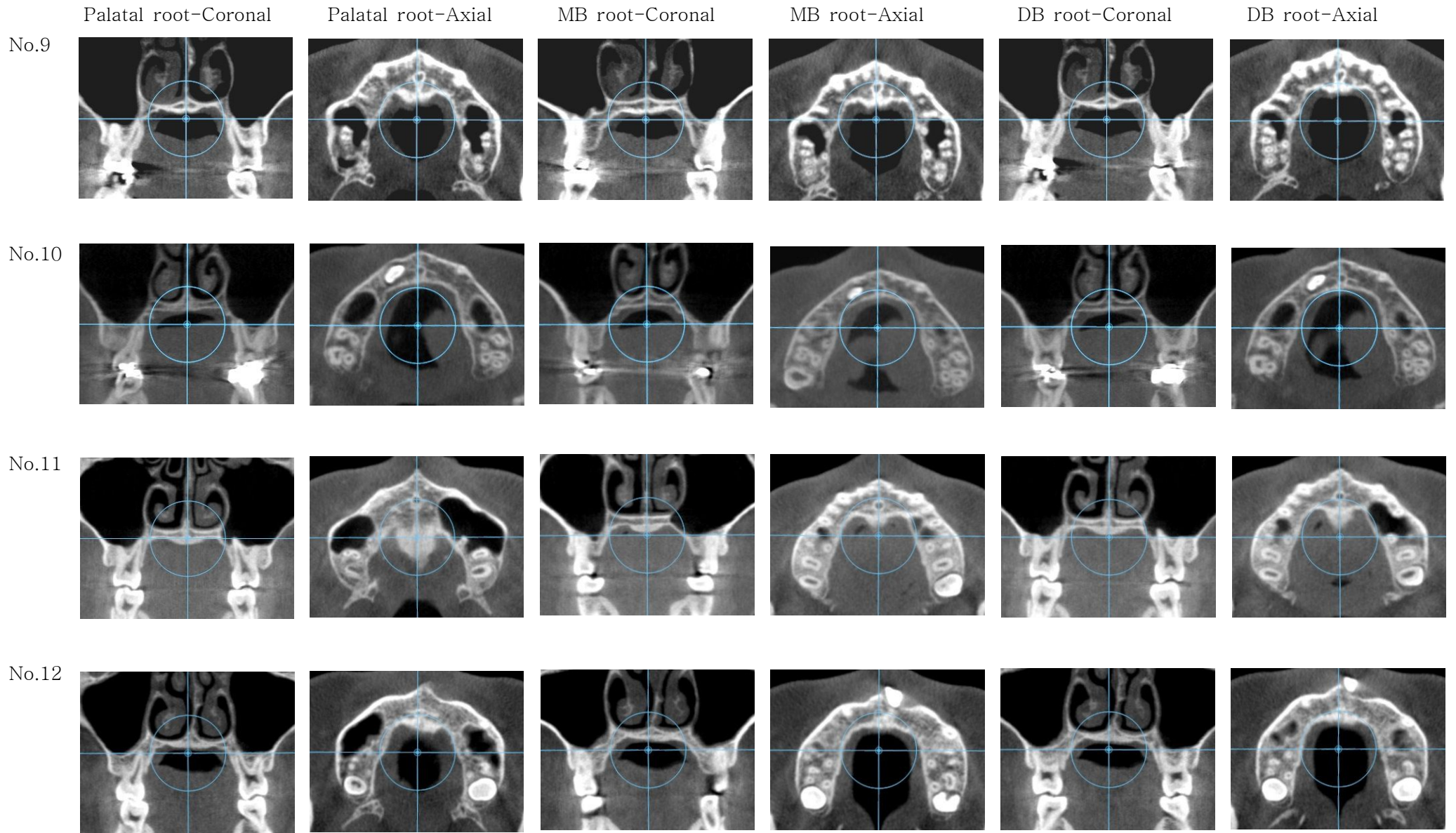


Fig. 4. continued from previous page

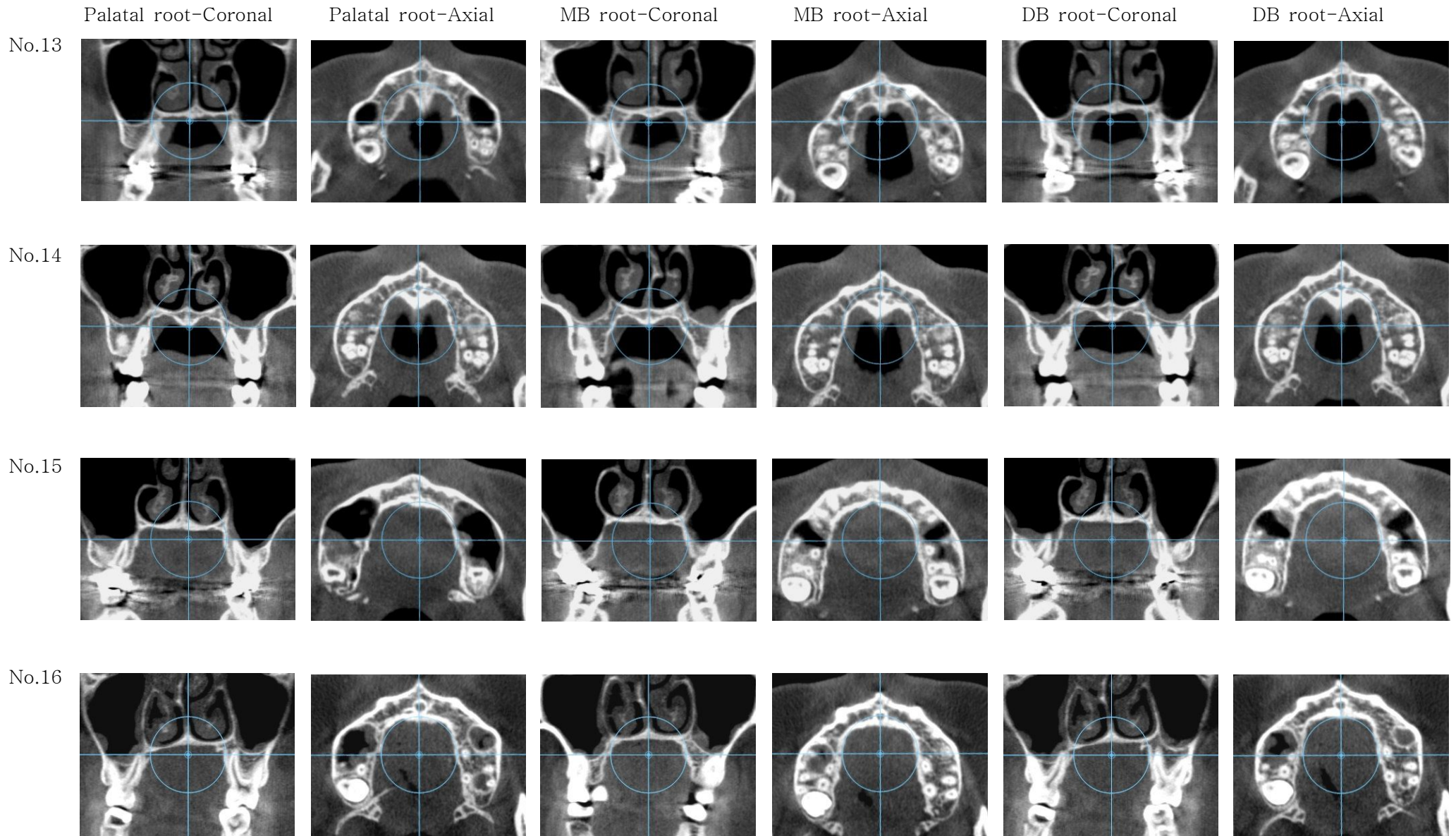


Fig. 4. CBCT images of adjacent cortical bone, at the level of maxillary 1st molar root apex in Group B (mean age of 18Y.8M.).