

2010년 8월

박사학위논문

앞니장축과 이틀돌기의 각도 및
이틀뼈의 두께

조선대학교 대학원

치의학과

김 희 주

앞니장축과 이틀돌기의 각도 및 이틀뼈의 두께

Angulation between long axis of anterior teeth and
alveolar process and thickness of alveolar bone

2010년 8월 25일

조선대학교 대학원

치의학과

김 회 주

앞니장축과 이틀돌기의 각도 및 이틀뼈의 두께

지도교수 김 흥 중

이 논문을 치의학 박사학위신청 논문으로 제출함

2010년 4월 일

조선대학교 대학원

치의학과

김희주

김희주의 박사학위 논문을 인준함

위원장 서울대학교 교수 박주철 (인)

위원 조선대학교 명예교수 문정석 (인)

위원 조선대학교 교수 조영곤 (인)

위원 조선대학교 교수 윤창록 (인)

위원 조선대학교 교수 김홍중 (인)

2010년 6월 일

조선대학교 대학원

목차

ABSTRACT

I. 서론	1
II. 재료 및 방법	3
III. 결과	6
IV. 고찰	10
V. 결론	13
참고문헌	15

표목차

Table 1. The angulation between long axis of anterior teeth and alveolar process on maxilla and mandible.....	6
Table 2. The thickness of alveolar bone in three levels of the tooth on maxilla.....	7
Table 3. The thickness of alveolar bone in three levels of the tooth on mandible.....	7

도목차

Fig. 1. Scan image of midline of the tooth.....	4
Fig. 2. Diagram showing the thickness of alveolar bone in three levels of the tooth.....	5
Fig. 3. Diagram showing the comparison of alveolar bone thickness in the labial and lingual side on maxilla.....	8
Fig. 4. Diagram showing the comparison of alveolar bone thickness in the labial and lingual side on mandible.....	9

ABSTRACT

Angulation between long axis of anterior teeth and alveolar process and thickness of alveolar bone

Kim, HeeJu

Advisor : Prof. Kim Heung-Joong, Ph.D.

Department of Dentistry,

Graduate School of Chosun University

Implant placement on the anterior region, it is important to recover the function and the esthetic. Hence, the purpose of this study was to assess the angulation between long axis of the anterior teeth and the alveolar process and thickness of the alveolar bone on the anterior region.

Twenty-five cadaver heads (14 maxillae and 23 mandibles) were examined (16 male and 9 female, mean: 56.7 years). Angulation between the long axis of the anterior teeth and the alveolar process was measured and the alveolar bone thickness was measured in the three levels (crest, middle, apex) on the labial and the lingual side. All data were statistically analyzed using one-way ANOVA.

The results were as follows;

1. The Angulation between the long axis of the anterior teeth and the alveolar process on maxilla was $19.04\pm5.20^\circ$ at central incisor, $19.50\pm7.65^\circ$ at lateral incisor, $19.01\pm5.80^\circ$ at canine, which was produced similar inclination. On the mandible, it was $5.19\pm4.18^\circ$, $7.35\pm5.60^\circ$, and $8.78\pm5.95^\circ$ in order, which increased from central incisor to canine. The maxillary anterior teeth were taken two to three times more lingual inclination than the mandibular teeth.
2. The labial alveolar bone thickness of lateral incisor was 2.33 mm at crest (C),

2.73 mm at middle (M), and 1.89 mm at apex (A), whereas lingual side was 2.56 mm (C), 3.48 mm (M), and 4.88 mm (A), with the thinnest levels on the maxilla. The labial alveolar bone thickness of canine was 3.03 mm (C), 3.22 mm (M), and 1.83 mm (A), whereas the lingual side was 3.06 mm (C), 4.93 mm (M), and 8.06 mm (A), with the thickest levels on the maxilla.

3. The labial alveolar bone thickness of central incisor was 2.36 mm (C), 2.53 mm (M), and 2.12 mm (A), whereas the lingual side was 2.30 mm (C), 2.41 mm (M), and 2.73 mm (A), with the thinnest levels on the mandible. The labial alveolar bone thickness of canine was 3.21 mm (C), 3.20 mm (M), and 2.73 mm (A), whereas the lingual side was 3.38 mm (C), 4.00 mm (M), and 4.86 mm (A), with the thickest levels on mandible.

4. Compared the alveolar bone thickness on the labial and the lingual side in maxilla, the labial alveolar bone thickness was 2.44 ± 0.36 mm (C), 2.83 ± 0.56 mm (M), and 1.95 ± 0.62 mm (A). Whereas the lingual alveolar bone thickness was 2.75 ± 0.63 mm (C), 3.94 ± 1.14 mm (M), and 5.69 ± 1.71 mm (A). The alveolar bone thickness on the labial and the lingual side was taken statistical significance in all levels, it was particularly showed the most in the apex.

5. Compared the alveolar bone thickness on the labial and lingual side in mandible, the labial alveolar bone thickness was 2.48 ± 0.46 mm (C), 2.67 ± 0.57 mm (M), and 2.21 ± 0.85 mm (A). Whereas the lingual alveolar bone thickness was 2.36 ± 0.51 mm (C), 2.61 ± 0.47 mm (M), and 3.02 ± 0.99 mm (A). The alveolar bone thickness on the labial and lingual side was taken statistical significance only in the apex.

In conclusion, the alveolar bone thickness on anterior region was too thin and the long axis of maxillary anterior teeth was particularly showed more lingual inclination than the alveolar process. Therefore, on implant placement is demanded the detailed assessment of the labial alveolar bone.

I. 서론

앞니 상실의 원인은 대부분 외상, 치주질환, 근관치료의 실패 등이다. 이로 인하여 발치 후 즉시 임플란트 식립을 통한 수복이 많이 이루어지고 있다. 이러한 앞니부위의 임플란트 시술 시 그 기능과 더불어 심미성의 회복은 아주 중요하다 (Cardaropoli 등 2003, Schropp 등 2003). 특히, 심미성이 부각되면서 앞니부위 이틀돌기의 입술쪽 경사로 인하여 경사진 지대치(angled abutment)가 이용되고 있으며, 이때 이틀돌기와 치아장축의 각도에 관한 정확한 분석이 필요하다(Clelland 1995). 또한 앞니부위의 이틀돌기의 폭이 어금니 부위에 비해 좁기 때문에 치아의 장축에 서 입술과 혀쪽까지의 이틀뼈의 두께가 중요하다(Bernard 등 2004).

치아가 상실된 부위에 임플란트를 식립할 때 자연치의 치아장축에 따라 식립을 하여야 한다. 위, 아래턱의 앞니부위의 이틀돌기는 입술쪽 경사를 보이는데 반하여 앞니의 장축은 이틀돌기에 대하여 약간 혀쪽으로 경사진다(Masumoto 등 2001, van Loenen 등 2005, Kao 등 2008). 보통 이틀능선 부위에서 뿌리끝 쪽으로 갈수록 이틀뼈의 두께가 증가하지만 위턱의 앞니부위는 치아 장축의 각도 때문에 입술쪽 뼈의 두께가 얕아지게 되어 임플란트 수복 시 지지와 심미성에 있어서 많은 문제를 야기한다. Nevins 등(2006)은 발치에 따른 위턱 앞니부위의 얕은 입술쪽 뼈의 운명에 대해 연구하여 뼈의 흡수를 최소화하기 위해서 이식재의 사용을 권장하였다.

앞니부위에 발치후 즉시 임플란트를 식립한 경우 임플란트 주위 골결손 부위는 식립 후 6개월 지난 후에 완전히 치유되고, 즉시 식립을 하는 경우가 자연 식립을 하는 경우보다 더 많은 양의 이틀뼈가 보존된다(Covani 등 2004, 2007). 앞니부위의 이틀돌기의 두께가 얕고 치아장축이 이틀돌기의 장축에 대하여 혀쪽 경사를 보이기 때문에 특히 입술쪽의 이틀뼈의 두께가 중요하다.

Flanagan(2008)은 computed tomography(CT)를 이용하여 무치악에서 입술쪽과 혀쪽의 결절뼈의 두께를 비교하였고, Swasty 등(2009)은 여려 연령층에서 이틀뼈의 두께를 측정하였다. 이와 같이 CT는 여러 연령층, 많은 수의 표본을 측정할 수 있는 장점을 가지고 있기 때문에 이틀뼈의 계측에 많이 이용된다(Tsunori 등 1998). 반면에 사체에서 직접 측정하는 것과 비교하여 정확도가 떨어지는 단점을 갖는다. 이러한 이유 때문에 연령대와 표본 수에 있어서 제한이 따르지만 시체에서 표본을

제작하여 직접 계측함으로써 정확한 자료를 얻을 수 있다(Schwartz-Dabney와 Dechow 2003, Park 등 2004, Katranji 등 2007). 그러나 지금까지 시체에서 실측을 통한 이틀돌기와 치아장축의 각도와 입술과 혀쪽의 이틀뼈의 두께를 계측한 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 한국인 시체의 앞니부위 절편을 제작하여 앞니의 치아장축과 이틀돌기의 각도를 계측하고 치아 장축에서 입술과 혀쪽의 이틀뼈의 두께를 계측하여 임플란트 시술 시 유용한 해부학적 자료를 얻고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 연구에서는 한국인 시신 25구에서(남자 16구, 여자 9구) 얻어진 위턱뼈와 아래턱뼈를 사용하였다. 사망 시 연령은 40~90세로 평균 연령은 56.7세였다. 앞니부위의 이틀돌기와 치아장축의 각도 및 이틀뼈의 두께를 측정하기 위하여 송곳니를 포함한 앞니를 모두 가지고 있는 턱뼈를 선택하였다.

2. 절편처리

모든 절편을 탈회용액(8N Formic acid + 1N Sodium formate)에서 4주간 탈회한 후 중류수로 12시간 동안 수세하였다. 이후 앞니부위의 치아 중앙부위를 계측하기 위해서 다음의 세 부위를 박절용 칼날(Feather Co, Osaka, Japan)을 이용하여 입술쪽-혀쪽 평면으로 절단하여 안쪽앞니 중앙부위, 가쪽앞니 중앙부위, 송곳니 중앙부위로 분류하였다.

각 절편의 절단면을 스캐너(HP Scanjet G4050, Hewlett Packard Co., Houston, Tex, USA)로 스캔한 다음 얻어진 영상을 Adobe Photoshop CS3(ver.10, USA)을 이용하여 측정하였다. 모든 측정값은 0.01 mm 수준까지 이루어졌다.

3. 측정

각각의 얻어진 영상에서 치관의 절단면 중앙과 치아뿌리끝의 중앙을 연결한 선을 치아 장축으로 설정하고, 백악법랑경계 연장선의 중심과 치아뿌리끝의 평행 연장선의 중심을 연결하여 이틀돌기의 장축으로 설정하여 두 장축 간의 각도 차이를 구하였다(Fig. 1).

다음으로 앞니부위의 입술쪽과 혀쪽의 이틀뼈의 두께는 각각의 치아 장축을 중심으로 하여 입술쪽과 혀쪽의 세 부위에서 측정하였다. 첫 번째 부위는 사람에 따라 이틀돌기의 흡수 정도가 다르고 본 연구 대상의 평균 연령이 56.7세로 고령이므로

치주질환을 고려하여, 백악법랑경계 하방 2 mm 지점(이를능선부위)을 잡았다. 두 번째 부위는 백악법랑경계 하방 8 mm 지점(뿌리중간부위), 마지막 세 번째 부위는 앞니의 평균 치아뿌리 길이를 생각하여 백악법랑경계 하방 14 mm 지점(뿌리끝부위)을 잡았다. 위의 세 부위에서 각각 치아 장축을 중심으로 치아단면의 두께, 해면뼈와 겉질뼈의 두께의 합을 더하여 산출하였다(Fig. 2).



Fig. 1. Scan image of midline of the tooth. A; Maxilla. B; Mandible. a; long axis of anterior tooth. b; long axis of alveolar process. c; showing the angulation between long axis of anterior tooth and alveolar process. La; labial side. Li; lingual side.

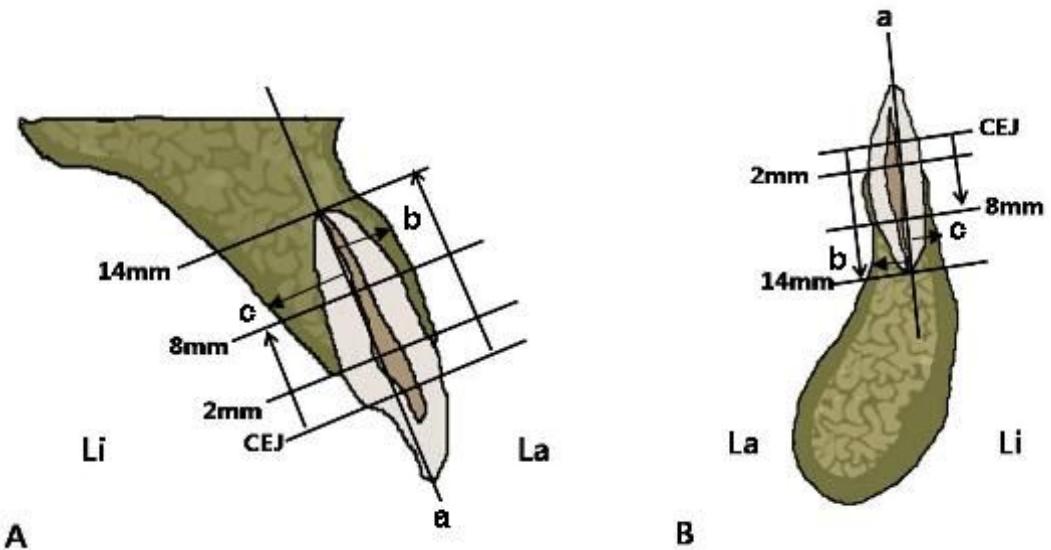


Fig. 2. Diagram showing the thickness of alveolar bone in three levels of the tooth. a; long axis of anterior tooth. b; labial alveolar bone thickness. c; lingual alveolar bone thickness. CEJ; cementoenamel junction.

4. 통계 분석

측정값의 모든 통계분석은 SPSS 12.0(Chicago, Illinois, USA) 프로그램을 이용하여 one-way ANOVA를 시행하였다. 모든 계측값은 평균과 표준편차를 구하였다. 이후 각 표본의 좌우 차이를 비교 분석하였고, 입술쪽과 혀쪽에서 치아간의 이틀째의 두께를 비교한 후 사후 검정(post-hoc comparison)을 시행하였다. 또한 위턱과 아래턱에서 앞니의 입술쪽과 혀쪽의 이틀째의 두께를 비교분석하였다. 모든 항목의 분석은 유의수준 0.05에서 이루어졌다.

III. 결과

1. 이틀돌기와 치아장축과의 각도

좌우 차이를 분석한 결과 유의적 차이가 없어 각각의 계측값은 한 표본의 값으로 처리하였다. 이틀돌기와 치아장축 사이의 각도는 위턱에서 안쪽앞니, 가쪽앞니, 송곳니 순으로 $19.04\pm5.20^\circ$, $19.50\pm7.65^\circ$, $19.01\pm5.80^\circ$ 로 아래턱과 비교하여 상당히 크게 나타났다. 아래턱에서는 치아순으로 $5.19\pm4.18^\circ$, $7.35\pm5.60^\circ$, $8.78\pm5.95^\circ$ 으로 장축 간의 각도 차이가 거의 나타나지 않았으며, 송곳니로 갈수록 각도가 증가하는 경향을 보였다(Table 1).

Table 1. The angulation between long axis of anterior teeth and alveolar process on maxilla and mandible (mean \pm SD, unit; $^\circ$).

	CI	LI	C
Maxilla	19.04 ± 5.20	19.50 ± 7.65	19.01 ± 5.80
Mandible	5.19 ± 4.18	7.35 ± 5.60	8.78 ± 5.95

Abbreviations; CI, central incisor; LI, lateral incisor; C, canine.

2. 치아에 따른 입술쪽과 혀쪽의 이틀뼈의 두께

1) 위턱에서 이틀뼈의 두께

이틀뼈의 두께는 가쪽앞니에서 이틀능선부위, 뿌리중간부위, 뿌리끝부위 순으로 입술쪽에서 2.33 mm, 2.73 mm, 1.89 mm, 혀쪽에서는 2.56 mm, 3.48 mm, 4.88 mm로 가장 많았으며, 송곳니에서 입술쪽 두께는 3.03 mm, 3.22 mm, 1.83 mm, 혀쪽은 3.06 mm, 4.93 mm, 8.06 mm로 가장 두꺼웠다. 입술쪽 이틀뼈의 두께는 세 치아 모두 중간부위에서 더 두껍게 나타났다가 뿌리끝부위에서 오히려 감소하였다. 혀쪽 이틀뼈의 두께는 세 치아 모두 뿌리끝으로 갈수록 점차 증가하였다. 또한 각각 치아의 모든 부위에서 혀쪽 이틀뼈의 두께가 입술쪽 보다 두껍게 나타났다(Table 2). 위턱에서 입술쪽

이틀뼈의 세 부위 평균 두께는 안쪽앞니 2.50 mm, 가쪽앞니 2.32 mm, 송곳니 2.69 mm, 혀쪽에서는 4.68 mm, 3.64 mm, 5.35 mm로 나타났다.

Table 2. The thickness of alveolar bone in three levels of the tooth on maxilla (mean \pm SD, unit: mm).

	CI		LI		C	
	La	Li	La	Li	La	Li
Crest	2.57 \pm 0.36	2.98 \pm 0.63	2.33 \pm 0.33	2.56 \pm 0.57	3.03 \pm 0.45	3.06 \pm 0.48
Middle	2.93 \pm 0.51	4.44 \pm 1.13	2.73 \pm 0.60	3.48 \pm 0.96	3.22 \pm 0.37	4.93 \pm 1.05
Apex	2.01 \pm 0.55	6.61 \pm 1.46	1.89 \pm 0.69	4.88 \pm 1.52	1.83 \pm 0.60	8.06 \pm 2.92

Abbreviations; La, labial alveolar bone; Li, lingual alveolar bone.

2) 아래턱에서 이틀뼈의 두께

이틀뼈의 두께는 안쪽앞니에서 이틀능선부위, 뿌리중간부위, 뿌리끝부위 순으로 입술쪽에서 2.36 mm, 2.53 mm, 2.12 mm, 혀쪽에서는 2.30 mm, 2.41 mm, 2.73 mm로 가장 얇았으며, 송곳니에서 입술쪽 두께는 3.21 mm, 3.20 mm, 2.73 mm, 혀쪽은 3.38 mm, 4.00 mm, 4.86 mm로 가장 두꺼웠다. 입술쪽 이틀뼈의 두께는 세 치아 모두 뿌리중간부위에서 더 크게 나타났다가 뿌리끝부위에서 오히려 감소하였다. 혀쪽 이틀뼈의 두께는 세 치아 모두 뿌리끝으로 갈수록 점차 증가하였다. 가쪽앞니와 안쪽앞니의 이틀능선부위와 뿌리중간부위에서 입술쪽과 혀쪽 이틀뼈의 두께가 비슷하게 나타났다 (Table 3). 아래턱에서 입술쪽 이틀뼈의 평균 두께는 안쪽앞니 2.34 mm, 가쪽앞니 2.54 mm, 송곳니 3.05 mm였고, 혀쪽에서는 2.48 mm, 2.81 mm, 4.08 mm였다.

Table 3. The thickness of alveolar bone in three levels of the tooth on mandible (mean \pm SD, unit: mm).

	CI		LI		C	
	La	Li	La	Li	La	Li
Crest	2.36 \pm 0.48	2.30 \pm 0.65	2.58 \pm 0.43	2.41 \pm 0.36	3.21 \pm 0.43	3.38 \pm 0.58
Middle	2.53 \pm 0.63	2.41 \pm 0.49	2.78 \pm 0.50	2.78 \pm 0.39	3.20 \pm 0.50	4.00 \pm 1.00
Apex	2.12 \pm 0.90	2.73 \pm 0.82	2.28 \pm 0.82	3.24 \pm 1.06	2.73 \pm 0.93	4.86 \pm 1.59

3. 치아의 부위에 따른 입술쪽과 혀쪽의 이틀뼈의 두께 비교

입술쪽과 혀쪽에서 치아간의 이틀뼈의 두께를 비교하여 사후 검정을 시행한 결과, 송곳니에서 다른 치아와 유의한 차이가 나타났다. 따라서 송곳니를 제외한 안쪽 앞니와 가쪽 앞니만을 전체 앞니군으로하여 비교 분석하였다.

1) 위턱에서 입술쪽과 혀쪽의 두께 비교

입술쪽 이틀뼈의 두께는 이틀능선부위, 뿌리중간부위, 뿌리끝부위 순으로 2.44 ± 0.36 mm, 2.83 ± 0.56 mm, 1.95 ± 0.62 mm였다. 혀쪽 이틀뼈의 두께는 2.75 ± 0.63 mm, 3.94 ± 1.14 mm, 5.69 ± 1.71 mm였다. 모든 부위에서 입술쪽과 혀쪽 이틀뼈의 두께는 유의한 차이를 보였으며, 뿌리끝부위에서 가장 큰 차이를 보였다(Fig. 3).

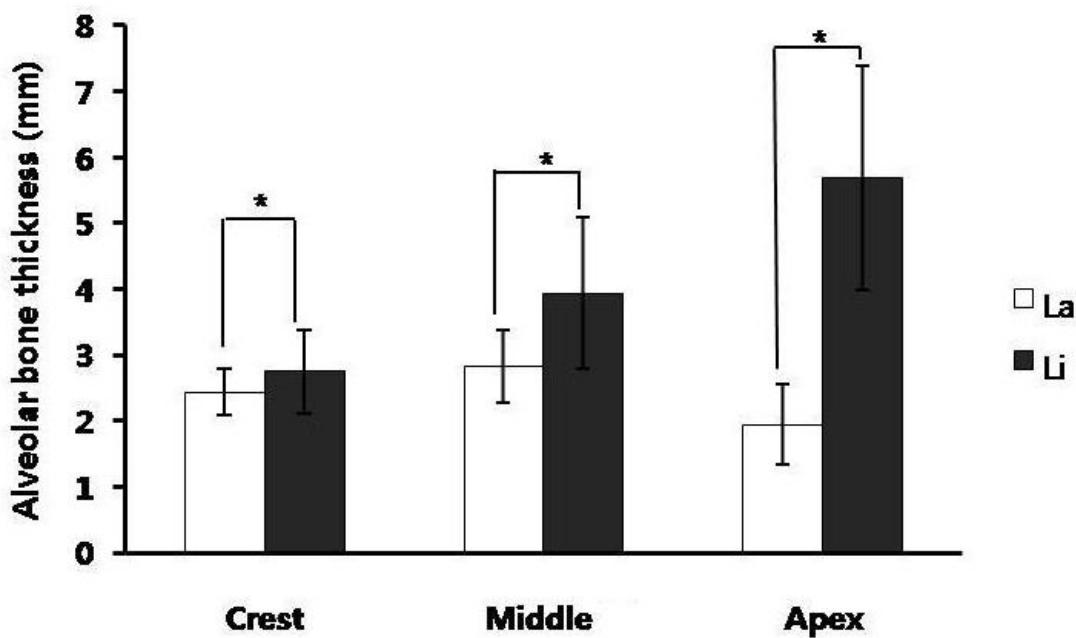
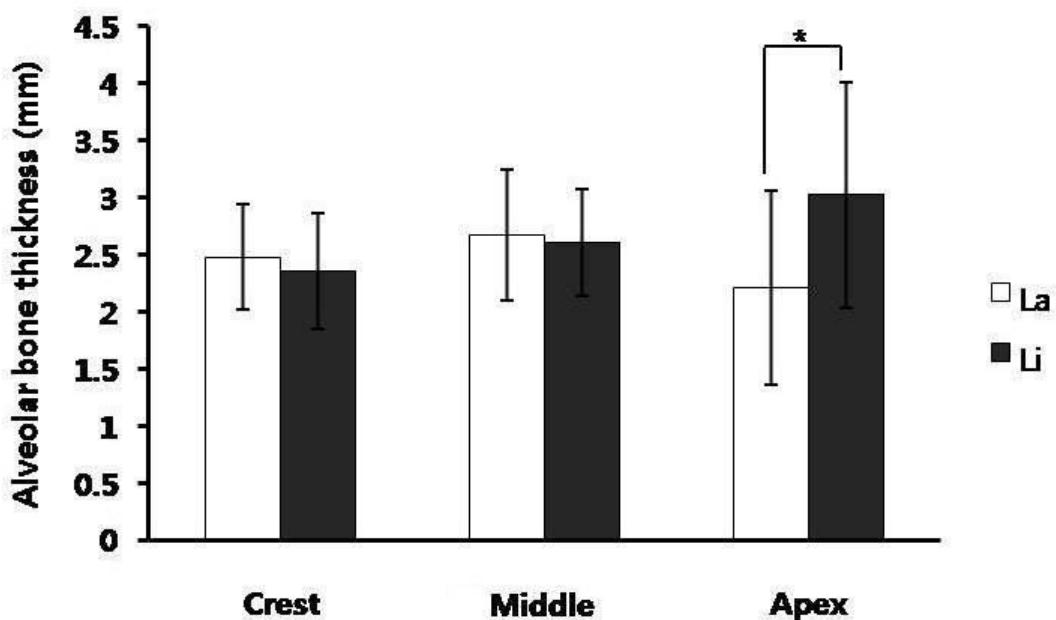


Fig 3. Diagram showing the comparison of alveolar bone thickness in the labial and lingual side on maxilla. * indicates statistical significance with a $p \leq .05$.

2) 아래턱에서 입술쪽과 혀쪽의 두께 비교

입술쪽 이틀뼈의 두께는 이틀능선부위, 뿌리중간부위, 뿌리끝부위 순으로



2.48 ± 0.46 mm, 2.67 ± 0.57 mm, 2.21 ± 0.85 mm였다. 혀쪽 이틀뼈의 두께는 2.36 ± 0.51 mm, 2.61 ± 0.47 mm, 3.02 ± 0.99 mm였다. 뿌리끝부위에서만 입술쪽과 혀쪽 이틀뼈의 두께는 유의한 차이가 나타났다(Fig. 4).

Fig 4. Diagram showing the comparison of alveolar bone thickness in the labial and lingual side on mandible.

IV. 고찰

임플란트 식립에서 이틀뼈에 대한 치아 장축의 방향은 매우 중요하며 적절한 각도와 이틀뼈의 두께는 임플란트 초기 고정에서 일차적인 요소이다(Katranji 등 2007). 이틀뼈의 두께가 임플란트 길이보다 임플란트의 안정성에 더 많은 영향을 미치며, 특히 위턱 앞니부위는 얇은 입술쪽 뼈와 돌출된 치아뿌리의 형태 때문에 지지와 심미성 회복에 많은 어려움이 따른다(Buser 등 2004, Miyamoto 등 2005).

Flanagan (2008)은 무치악에서 CT를 이용하여 입술쪽과 혀쪽의 곁질뼈의 두께를 비교하여 뼈흡수가 진행된 상태에서는 항상 혀쪽이 입술쪽보다 두꺼우며, 기능적인 뼈의 지지나 안정을 얻기 위해서는 혀쪽의 곁질뼈가 더 기여한다고 하였다. Swasty 등(2009)은 아래턱에서 CT로 여러 연령층에서 계측하여 10대에서 가장 얇은 곁질 뼈의 두께를 보였고, 40대에서 가장 두꺼웠다가 그 이후로 감소하는 양상을 보인다고 하였다. Park 등(2004)은 사체에서 측정한 아래턱 입술쪽 곁질뼈의 두께는 이틀돌기에서 바닥뼈쪽으로 내려 갈수록 두께가 증가한다고 하였다. Schwartz- Dabney 와 Dechow(2003)는 사체의 유치악 아래턱의 부위에 따른 두께 계측에서 부위에 따라 다양하게 나타났으며, 곁질뼈의 두께는 혀쪽보다 입술쪽에서 유의적으로 더 두껍다고 하였다.

지금까지 대부분 곁질뼈의 두께에 대한 연구들이 진행되어 왔으나 앞니부위의 이틀돌기의 폭이 어금니 부위에 비해 좁고 치아장축이 이틀돌기에 대하여 혀쪽 경사를 보이기 때문에 앞니의 장축에서 입술쪽과 혀쪽의 이틀뼈의 두께가 중요하다. 따라서 본 연구에서는 치아장축을 기준으로 하여 입술과 혀쪽의 이틀뼈의 두께를 계측하였다.

위턱에서 이틀뼈의 두께는 가쪽앞니에서 입술쪽과 혀쪽의 세 부위(이틀능선, 뿌리 중간, 뿌리끝) 모두에서 가장 얇았으며, 송곳니에서 가장 두꺼웠다. 입술쪽 이틀뼈의 두께는 세 치아 모두 뿌리중간부위에서 가장 두꺼웠으며 뿌리끝부위에서 가장 얇았다. 혀쪽 이틀뼈의 두께는 세 치아 모두 뿌리끝부위에서 가장 두꺼웠다. 위턱에서 세 부위 평균 두께는 입술쪽에서 안쪽앞니 2.50 mm, 가쪽앞니 2.32 mm, 송곳니 2.69 mm였고, 혀쪽에서는 4.68 mm, 3.64 mm, 5.35 mm였다.

아래턱에서 이틀뼈의 두께는 안쪽앞니에서 입술쪽과 혀쪽의 세 부위 모두에서 가

장 얇았으며, 송곳니에서 가장 두꺼웠다. 입술쪽 이틀뼈의 두께는 위턱과 동일하게 세 치아 모두 뿌리중간부위에서 가장 두꺼웠으며, 뿌리끝부위에서 가장 얕게 나타났다. 혀쪽 이틀뼈의 두께 또한 세 치아 모두 뿌리끝부위에서 가장 두껍게 나타났다. 안쪽앞니와 가쪽앞니의 이틀능선부위와 뿌리중간부위에서 혀쪽과 입술쪽이 비슷하였고 다른 부위에서는 혀쪽 이틀뼈의 두께가 입술쪽 보다 두꺼웠다. 아래턱에서 세 부위 평균 두께는 입술쪽에서 안쪽앞니 2.34 mm, 가쪽앞니 2.54 mm, 송곳니 3.05 mm였고. 혀쪽에서는 2.48 mm, 2.81 mm, 4.08 mm였다.

위턱 앞니부위의 입술쪽 이틀뼈가 얕기 때문에 임플란트의 안정성과 심미성을 증진시키기 위해서 입술쪽 이틀뼈의 정확한 평가가 이루어져야 하며, 임플란트를 식립할 때, 발치 후 즉시 식립이 추천된다(Wagenberg와 Ginsburg 2001, Cardaropoli 등 2003, Araujo와 Lindhe 2005, Juodzbalys와 Wang 2007). Yoo 등(2006)은 발치 후 즉시 식립에서 이틀능선의 뼈 수준의 변화는 임플란트의 대부분에서 추천할 만한 수준이었으며, 즉시 식립 시 위턱보다 아래턱에서 더 많은 이틀능선의 뼈흡수를 보인다고 하였다.

Covani 등(2004, 2007)은 발치 후 즉시 식립과 자연 식립을 비교 연구한 실험에서 이차수술 시 모든 임플란트 주위 결손은 치유되었고, 입술쪽과 혀쪽의 이틀능선 사이의 거리는 즉시 식립의 경우 8.1 mm, 자연 식립 시 5.8 mm를 보였다고 하였다. 또한 발치후 즉시 임플란트 식립 시 앞니부위의 수직골 재형성을 평가하여 임플란트 주위골결손 부위는 식립 후 6개월 후에 완전히 치유되었으며, 특히 입술쪽에서 관찰된 수직골 흡수도 심미적인 부작용을 보이지는 않는다고 하였다.

본 연구에서는 위턱 앞니부위에서 치아의 부위에 따른 입술쪽과 혀쪽의 두께 비교는 안쪽앞니와 가쪽앞니의 합을 비교한 결과 입술쪽 이틀뼈의 두께는 이틀능선부위, 뿌리중간부위, 뿌리끝부위 순으로 2.44 mm, 2.83 mm, 1.95 mm였다. 혀쪽 이틀뼈의 두께는 2.75 mm, 3.94 mm, 5.69 mm로 모든 부위에서 혀쪽 이틀뼈의 두께가 입술쪽보다 유의적으로 두껍게 나타났다. 아래턱에서 입술쪽 이틀뼈의 두께는 이틀능선부위, 뿌리중간부위, 뿌리끝부위 순으로 2.48 mm, 2.67 mm, 2.21 mm였다. 혀쪽 이틀뼈의 두께는 2.36 mm, 2.61 mm, 3.02 mm로 뿌리끝부위에서만 입술쪽과 혀쪽의 두께는 유의적 차이를 보였다.

Araujo 등(2005)은 앞니부위의 수직골 흡수는 혀쪽보다 입술쪽에서 더 심하였고,

즉시 식립한 경우와 무치약의 치조골을 비교했을 때 비슷한 흡수를 보여 즉시 식립이 반드시 더 많은 양의 이틀뼈를 보존하지는 않는다고 하였다. Nevins 등(2006)은 발치 후에 위턱 앞니부위의 얇은 입술쪽 뼈는 쉽게 흡수가 일어나는데 이식재를 사용하여 흡수를 최소화 할 것을 권장하였다.

본 연구에서 앞니의 장축은 위, 아래턱 모두에서 이틀돌기의 장축에 대하여 혀쪽으로 경사를 보였다. 위턱에서 치아장축은 안쪽앞니 19.04° , 가쪽 앞니 19.50° 와 송곳니 19.01° 로 세 개의 앞니 모두에서 비슷한 경사를 보였다. 반면에 아래턱에서는 안쪽앞니 5.19° , 가쪽앞니에서 7.35° , 송곳니 8.78° 로 안쪽앞니에서 송곳니쪽으로 갈수록 각도가 증가하였다. 그리고 위턱 앞니들이 아래턱보다 2-3배 정도 더 혀쪽 경사를 보였다.

각 부위에 따른 입술쪽 이틀돌기의 두께를 비교하면 위턱 앞니에서는 뿌리중간부위를 지나 뿌리끝쪽으로 내려올수록 입술쪽 이틀뼈의 두께가 얇아진다. 이는 치아장축이 이틀돌기에 대해서 혀쪽으로 19° 내외의 상당한 경사를 보이기 때문으로 여겨진다. 아래턱에서는 이틀돌기에 대한 치아장축의 각도가 작기 때문에 뿌리끝쪽으로 내려올수록 두께가 작아지지만 큰 차이를 보이지는 않는다. 이러한 이유 때문에 입술쪽 이틀뼈의 흡수를 보상하기 위해서 원래 치아의 위치보다 혀쪽으로 약간 치우쳐 식립하는 것이 추천된다.

위의 결과들을 종합하면, 앞니부위의 이틀돌기의 두께가 얇고 특히 위턱에서 치아의 장축이 이틀돌기에 대하여 상당한 혀쪽 경사를 보이기 때문에 임플란트 시술시에 입술쪽 이틀뼈에 대한 주의 깊은 평가가 요구된다. 앞으로 앞니의 각 부위에 따른 겉질뼈와 해면뼈의 두께와 비율에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

앞니부위의 임플란트 시술 시 기능과 심미성의 회복은 중요한 요소이다. 앞니부위의 이틀돌기의 폭이 좁기 때문에 치아장축과 이틀돌기의 각도 및 치아장축에서 입술과 혀쪽까지의 이틀뼈의 두께가 중요하다. 본 연구의 목적은 한국인 앞니부위의 치아장축과 이틀돌기와의 각도와 이틀뼈의 두께를 계측하여 임플란트 시술 시 유용한 해부학적 자료를 제공하는데 있다.

본 연구에서는 한국인 시신 25구에서(남자 16구, 여자 9구) 얻어진 위턱뼈 14쪽과 아래턱뼈 23쪽을 사용하였다. 사망 시 연령은 40~90세로 평균 연령은 56.7세였다. 모든 절편을 탈회용액에서 4주간 탈회한 후 앞니부위의 치아 중앙부위를 계측하기 위해서 박절용 칼날(Feather Co, Osaka, Japan)을 이용하여 입술쪽-혀쪽 평면으로 절단하였다. 각 절편의 절단면을 스캐너(HP Scanjet G4050, Hewlett Packard, Co., Houston, Tex, USA)로 스캔한 다음 얻어진 영상을 Adobe Photoshop CS3(ver.10, USA)을 이용하여 측정하였다. 치아장축과 이틀돌기의 장축을 설정하여 두 축의 각도를 계측하였고, 입술쪽과 혀쪽의 세 부위(이틀능선부위, 뿌리중간부위, 뿌리끝부위)에서 이틀뼈의 두께를 측정하였다. 측정값의 모든 통계분석은 SPSS 12.0(Chicago, Illinois, USA) 프로그램을 이용하여 one-way ANOVA를 시행하였다. 결과는 다음과 같다.

1. 이틀돌기와 치아장축 사이의 각도는 위턱에서 안쪽앞니, 가쪽앞니, 송곳니 순으로 $19.04\pm5.20^\circ$, $19.50\pm7.65^\circ$, $19.01\pm5.80^\circ$ 로 세 개의 앞니 모두에서 비슷한 경사를 보였다. 아래턱에서는 치아순으로 $5.19\pm4.18^\circ$, $7.35\pm5.60^\circ$, $8.78\pm5.95^\circ$ 로 안쪽앞니에서 송곳니쪽으로 갈수록 각도가 증가하였다. 위턱 앞니들이 아래턱보다 2-3배 정도 더 혀쪽 경사를 보였다
2. 위턱에서 치아에 따른 입술쪽과 혀쪽의 이틀뼈의 두께는 가쪽앞니에서 이틀능선부위, 뿌리중간부위, 뿌리끝부위 순으로 입술쪽에서 2.33 mm, 2.73 mm, 1.89 mm, 혀쪽에서는 2.56 mm, 3.48 mm, 4.88 mm로 가장 얇았으며, 송곳니에서 입술쪽 두께는 3.03 mm, 3.22 mm, 1.83 mm, 혀쪽은 3.06 mm, 4.93 mm, 8.06 mm로 가장 두꺼웠다.
3. 아래턱에서 치아에 따른 입술쪽과 혀쪽의 이틀뼈의 두께는 안쪽앞니에서 이틀능선부위, 뿌리중간부위, 뿌리끝부위 순으로 입술쪽에서 2.36 mm, 2.53 mm, 2.12 mm, 혀

쪽에서는 2.30 mm, 2.41 mm, 2.73 mm로 가장 얇았으며, 송곳니에서 입술쪽 두께는 3.21 mm, 3.20 mm, 2.73 mm, 혀쪽은 3.38 mm, 4.00 mm, 4.86 mm로 가장 두꺼웠다.

4. 위턱에서 앞니의 부위에 따른 입술쪽과 혀쪽의 이틀뼈의 두께를 비교하면, 입술쪽 이틀뼈의 두께는 이틀능선부위, 뿌리중간부위, 뿌리끝부위 순으로 2.44 ± 0.36 mm, 2.83 ± 0.56 mm, 1.95 ± 0.62 mm였다. 혀쪽 이틀뼈의 두께는 2.75 ± 0.63 mm, 3.94 ± 1.14 mm, 5.69 ± 1.71 mm였다. 모든 부위에서 입술쪽과 혀쪽 이틀뼈의 두께는 유의적 차이를 보였으며, 뿌리끝부위에서 가장 큰 차이를 보였다.

5. 아래턱에서 앞니의 부위에 따른 입술쪽과 혀쪽의 이틀뼈의 두께를 비교하면, 입술쪽 이틀뼈의 두께는 이틀능선부위, 뿌리중간부위, 뿌리끝부위 순으로 2.48 ± 0.46 mm, 2.67 ± 0.57 mm, 2.21 ± 0.85 mm였다. 혀쪽 이틀뼈의 두께는 2.36 ± 0.51 mm, 2.61 ± 0.47 mm, 3.02 ± 0.99 mm였다. 뿌리끝부위에서만 입술쪽과 혀쪽 이틀뼈의 두께는 유의적 차이가 나타났다.

위의 결과들을 종합하면, 앞니부위의 이틀돌기의 두께가 얕고 특히 위턱에서 치아의 장축이 이틀돌기에 대하여 상당한 혀쪽 경사를 보이기 때문에 임플란트 시술 시에 입술쪽 이틀뼈에 대한 주의가 요구된다. 앞으로 앞니의 각 부위에 따른 곁질뼈와 해면뼈의 두께와 비율에 관한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

Araujo MG, Lindhe J: Dimensional ridge alterations following tooth extraction. an experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 32: 212-218, 2005.

Araujo MG, Sukekava F, Wennstrom JL, Lindhe J: Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 32: 645-652, 2005.

Bernard JP, Schatz JP, Christou P, Belser U, Kiliaridis S: Long-term vertical changes of the anterior maxillary teeth adjacent to single implants in young and mature adults. A retrospective study. *J Clin Periodontol* 31: 1024-1028, 2004.

Buser D, Martin W, Belser UC: Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical consideration. *Int J Oral Maxillofac Implants* 19: 43-61, 2004.

Cardaropoli G, Araujo M, Lindhe J: Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 30: 809-818, 2003.

Cardaropoli G, Lekholm U, Wennstrom JL: Tissue alterations at implant-supported single-tooth replacements: a 1-year prospective clinical study. *Clin Oral Impl Res* 17: 165-171, 2006.

Clelland NL, Lee JK, Bimbenet OC, Brantley WA: A three-dimensional finite element stress analysis of angled abutments for an implant placed in the anterior maxilla. *J Prosthodont* 4(2): 95-100, 1995.

Covani U, Bortolaia C, Borone A, Sbordone L: Bucco-lingual crestal bone changes after immediate and delayed implant placement. *J Periodontol* 75: 1605–1612, 2004.

Covani U, Cornelini R, Barone A: Vertical crestal bone changes around implants placed into fresh extraction sockets. *J Periodontol* 78: 810–815, 2007.

Flanagan D: A comparison of facial and lingual cortical thickness in edentulous maxillary and mandibular sites measured on Computerized Tomograms. *J Oral Implantol* 34: 256–258, 2008.

Juodzbalys G, Wang H-L: Soft and hard tissue assessment of immediate implant placement: a case series. *Clin Oral Impl Res* 18: 1–7, 2007.

Kao HC, Gung YW, Chung TF, Hsu ML: The influence of abutment angulation on micromotion level for immediately loaded dental implants: a 3-D finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 23(4): 623–30, 2008.

Katranji A, Misch K, Wang H-L: Cortical bone thickness in dentate and edentulous human cadavers. *J Periodontol* 78: 874–878, 2007.

Masumoto T, Hayashi I, Kawamura A, Tanaka K, Kasai K: Relationships among facial type, buccolingual molar inclination, and cortical bone thickness of the mandible. *Eur J Orthod* 23: 15–23, 2001.

Miyamoto I, Tsuboi Y, Wada E, Suwa H, Iizuka T: Influence of cortical bone thickness and implant length on implant stability at the time of surgery-clinical, prospective, biomechanical, and imaging study. *Bone* 37: 776–780, 2005.

Nevins M, Camelo M, Paoli SD, Friedland B, Schnk RK, Parma-Benfenati S, Simon M, Tinti C, Wagenberg B: A study of the fate of the buccal wall of extraction sockets of teeth with prominent roots. *Int J Periodontics Restorative Dent* 26: 19–29, 2006.

Park HD, Min CK, Kwak HH, Youn KH, Choi SH, Kim HJ: Topography of the outer mandibular symphyseal region with reference to the autogenous bone graft. *Int J Oral Maxillofac Surg* 33: 781–785, 2004.

Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karning T: Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12 month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 23: 313–323, 2003.

Schwartz-Dabney CL, Dechow PC: Variations in cortical material properties throughout the human dentate mandible. *American J Physi Anthropol* 120: 252–277, 2003.

Swasty D, Lee JS, Huang JC, Maki K, Gansky SA, Hatcher D, Miller AJ: Anthropometric analysis of the human mandibular cortical bone as assessed by cone-beam computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg* 67: 491–500, 2009.

Tsunori M, Mashita M, Kasai K: Relationship between facial types and tooth and bone characteristics of the mandible obtained by CT scanning. *Angle Orthod* 68: 557–562, 1998.

van Loenen M, Degrieck J, De Pauw G, Dermaut L: Anterior tooth morphology and its effect on torque. *Eur J Orthod* 27(3): 258–62, 2005.

Wagenberg BD, Ginsburg TR: Immediate implant placement on removal of the

natural tooth: retrospective analysis of 1,081 implants. Compendium 22(5): 399–412, 2001.

Yoo RH, Chuang SK, Erakat MS, Weed M, Dodson TB: Changes in crestal bone levels for immediately loaded implants. Int J Oral Maxillofac Implants 21: 253–261, 2006.

저작물 이용 허락서

학 과	치의학과	학 번	20087429	과 정	박사
성 명	한글: 김 희 주		영문: Kim, Heeju		
주 소	(429-865) 경기도 시흥시 정왕4동 1881-8 미성플라자 302호 시카고치과				
연락처	E-MAIL: heejuhehe@hanmail.net Tel: 031-433-2275				
논문제목	한글: 앞니장축과 이틀돌기의 각도 및 이틀뼈의 두께 영문: Angulation between long axis of anterior teeth and alveolar process and thickness of alveolar bone				

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() 반대()

2010년 8월 일

저작자: 김 희 주 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하