

2009년 2월
박사학위논문

미니임플란트 식립을 위한
어금니부위 겉질뼈의 두께

조선대학교 대학원

치의공학과

김 규 탁

미니임플란트 식립을 위한
어금니부위 겉질뼈의 두께

*Cortical bone thickness for mini-implant placement
in molar area*

2009년 2월 일

조선대학교 대학원

치의공학과

김 규 탁

미니임플란트 식립을 위한
어금니부위 겉질뼈의 두께

지도교수 김 홍 중

이 논문을 치의학 박사학위신청 논문으로 제출함.

2008년 10월 일

조선대학교 대학원

치의학공학과

김 규 탁

김규탁의 박사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 정해만 인

위원 조선대학교 교수 김재덕 인

위원 조선대학교 명예교수 문정석 인

위원 조선대학교 교수 김종중 인

위원 조선대학교 교수 김홍중 인

2008년 12월 일

조선대학교 대학원

목 차

ABSTRACT -----

서론 -----

재료 및 방법 -----

결과 -----

고찰 -----

결론 -----

참고문헌 -----

표 목 차

Table 1. Thickness of the cortical bone on the buccal and palatal sides of the maxilla.-----

Table 2. Thickness of the cortical bone on the buccal and palatal sides of the mandible.-----

도 목 차

Fig. 1. Measurement of the thickness of the cortical bone at 4 points on the buccal and palatal sides of the sectioned specimen in the maxilla.-----

Fig. 2. Measurement of the thickness of the cortical bone at 4 points on the buccal and lingual sides of the sectioned specimen in the mandible.-----

Fig. 3. Comparison of the buccal cortical bone thickness at 4 points among three groups in the maxilla.-----

Fig. 4. Comparison of the palatal cortical bone thickness at 4 points among three groups in the maxilla.-----

Fig. 5. Comparison of the buccal cortical bone thickness at 4 points among three groups in the mandible.-----

Fig. 6. Comparison of the lingual cortical bone thickness at 4 points among three groups in the mandible.-----

ABSTRACT

Cortical bone thickness for mini-implant placement in molar area

Kim, Kyu-Tag

Advisor: Kim, Heung-Joong, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Dental Engineering

Graduate School of Chosun University

Recently, mini-implant is popular in the orthodontic treatment due to its simple and convenient operation. Many researches have been done using standard radiography and computed tomography (CT) to find out the proper space for mini-implant placement. Without measuring equipment like CT, many clinicians determine the insertion depth and the angle by their general experience. So, the objective of this study is to provide the anatomical guideline for mini-implant placement by measuring and analysing the average cortical bone thickness in Korean using the cadaver.

Hemi-sections of sixteen maxillas and twenty-two mandibles with normal teeth were used. Interdental areas between the 1st premolar and the 2nd premolar (Group 1), the 2nd premolar and the 1st molar (Group 2), the 1st molar and the 2nd molar (Group 3) were sectioned and then scanned. After setting the axis of teeth, the thickness of the cortical bone were measured at the distance of 2mm, 4mm, 6mm and 8mm from alveolar crest. The insertion angle was set; 50 degrees to the tooth axis in the maxilla, 30 degrees to the tooth axis in the mandible respectively.

1. The cortical bone thicknesses was 1.48mm in the maxilla and 3.49mm in the mandible.
2. As a whole, the cortical bone thickness was the smallest at 2mm down the

alveolar crest, and increased toward the basal bone.

3. From Group 1 to Group 3, the cortical bone thickness was decreased in the maxilla at the buccal side. In the mandible, which showed no difference at the buccal side and was decreased at the lingual side.
4. In the maxilla, the cortical bone thickness showed no difference at the level of 2mm, 4mm at both the buccal and palatal sides, and it was thicker at the buccal side at the level of 6mm and 8mm. In the mandible, the buccal side was thicker at every point.

To increase contact between mini-implant and cortical bone, it's better to insert diagonally than vertically to the surface of the cortical bone. Moreover, as a whole the cortical bone of the basal bone is thicker than that of the alveolar crest, so it is recommended to insert mini-implant as close to the basal bone as possible.

서론

교정치료에서 고정원의 보강을 위해 사용되는 뼈내 고정원은 그 역사는 길지 않지만 편리성과 효용성 때문에 최근에 널리 사용되고 있다. 뼈내 고정원으로는 미니 임플란트(mini-implant), 마이크로스크류(microscrew) 및 미니플레이트(miniplate) 등이 있으며, 이들 뼈내 고정원 중에서 미니임플란트는 시술이 간편하고 입안 여러 부위에 다양하게 적용할 수 있으며(Kanomi 1997, Carano 등 2005, Tseng 2006), 코안이나 위턱굴 천공 시 합병증이 적어 많이 이용되고 있다(Melsen과 Bosch 1997, Costa 등 1998). 미니임플란트의 식립부위로는 위턱뼈와 아래턱뼈의 이틀돌기, 위턱뼈 정중입천장부위, 뼈콧구멍의 아래모서리, 광대아래돌기, 위턱뼈용기 부위가 주로 이용된다(Melsen 등 1998, Paik 등 2003, Kyung 등 2003).

미니임플란트는 여러 장점에도 불구하고 식립 후 자주 탈락되는 결점을 가지고 있다. 특히 아래턱뼈에 비해서 위턱뼈에 적용 시에 탈락율이 높는데 이를 극복하기 위해서는 해부학적 구조를 잘 숙지하여 적절한 위치를 선택하여 올바르게 식립해야 한다(Schlegel 등 2002). 미니임플란트의 식립위치와 길이를 결정하는 데 있어서 무엇보다 유지력과 주위조직에 대한 안전성이 고려되어야 한다.

미니임플란트의 길이가 최소한 위턱뼈에서는 6mm, 아래턱에서는 5mm 이상이 되어야 하며 이를 위해서는 식립부위에서의 곁질뼈의 두께와 상태가 평가되어야 한다(Kyung 등 2003). 적절한 두께의 곁질뼈는 초기 안정성과 바람직한 치유를 위해 필수적이며, 물렁조직의 움직임이 많으면 미니임플란트 주위로 지속적인 자극이 가해져 염증이 생기기 쉽기 때문에 두께가 얇으며 움직임이 적은 부착잇몸 부위가 유리하다(Douglass와 Killiany 1987, Kanomi 1997, Miyawaki 등 2003).

미니임플란트의 적절한 식립 부위를 찾기 위해 치근단방사선사진과 전산화단층촬영(CT)을 이용한 연구가 많이 이루어지고 있다. CT와 같이 정확한 계측 장비가 없는 경우에는 전적으로 시술자의 경험에 의존하여 식립 위치 및 각도가 정해진다.

곁질뼈의 두께에 대한 지금까지의 연구를 살펴보면 Tsunori 등(1998)과 Masumoto 등(2001)이 CT를 이용하여 아래턱에서 곁질뼈의 두께를 계측하였고, Kim 등(2006)과 Park 등(2008)은 사체에서 위턱 어금니부위의 물렁조직과 곁질뼈의 두께를 측정하였다. 본 연구에서는 시체 표본에서 실측을 통한 한국인의 평균적인 턱뼈의 곁질뼈 두께를 측정 및 분석하였다.

미니임플란트의 길이를 선택할 때 또 한 가지 고려해야 할 요소는 미니임플란트의 식립방향이다. 비스듬히 식립하는 것이 치아뿌리 사이 공간을 이용하고, 치아뿌리의 손상 가능성을 줄이며 곁질뼈와의 접촉면을 증가시켜 더 양호한 유지력을 얻

을 수 있다(Kyung 등 2003, Tseng 등 2006).

Hernández 등(2008)은 일반적으로 치아장축에 30° 를 권장하였으며, 위턱에서는 비스듬히 더 둔각으로 아래턱에서는 가능하면 더 예각으로 치아뿌리와 평행하게 식립할 것을 권장하였다. Moon 등(2008)은 시술 시 물렁조직과 곁질뼈의 미끄러짐에 의한 식립의 실패 때문에 위턱과 아래턱에서 모두 $70^\circ\sim 80^\circ$ 를 권장하였으며, 이 경우에는 치아뿌리의 손상을 주의해야 한다.

위턱과 아래턱의 어금니 부위는 무엇보다 미니임플란트 식립을 위한 접근이 용이하다는 것이 가장 큰 장점이다. 앞뒤쪽의 위치는 첫째작은어금니와 둘째작은어금니 사이 혹은 둘째작은어금니와 첫째큰어금니 사이가 치아뿌리 사이가 넓어 미니임플란트를 식립하기에 안전하다(Deguchi 등 2006, Poggio 등 2006, Lim 등 2007).

본 연구에서는 교정용 미니임플란트를 주로 식립하는 부위인 위턱과 아래턱의 어금니 사이 부위에서 위턱에서 치아장축에 50° , 아래턱에서 30° 의 각도로 하여 곁질뼈의 두께를 계측, 분석하여 교정용 미니임플란트 식립에 있어 유용한 해부학적 정보를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료

이 연구에서는 조선대학교 의과대학의 해부학 연구용 시신 15구(남자 10구, 여자 5구)의 위턱뼈 16쪽과 아래턱뼈 22쪽을 사용하였으며 사망 시 평균 연령은 53.3세(41 ~ 84세)였다. 위턱과 아래턱 어금니 사이 이틀뼈의 곁질뼈 두께를 측정하기 위해서 작은어금니와 큰어금니가 모두 있는 절편을 선택하였다.

2. 절편처리

어금니 사이를 측정하기 위해 다음의 세 부위를 볼쪽-입천장쪽 평면으로 가로절단을 하여 첫째작은어금니와 둘째작은어금니 사이 부위(제1군), 둘째작은어금니와 첫째큰어금니 사이 부위(제2군), 첫째큰어금니와 둘째큰어금니 사이 부위(제3군)로 분류하였다.

3. 두께 측정

각 절편의 면을 스캐너 (HP scanjet, Hewlett Packard, Houston, Tex)로 스캔한 다음 얻어진 영상에서 치아의 장축을 설정한 후, 치아뿌리사이 이틀능선으로부터 2mm, 4mm, 6mm, 8mm 지점에서 볼쪽과 입천장 및 혀쪽의 곁질뼈 두께를 Adobe Photoshop CS3(adobe, Sanjose, California)을 이용하여 측정하였다.

위턱 어금니 사이의 절편에서는 각 군별로 치아장축에 50°로 선을 그어 만나는 지점의 볼쪽과 입천장쪽의 곁질뼈의 두께를 측정하였다(Fig. 1).

측정치점은 다음과 같다.

- 1) 볼쪽 2, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 2mm 아래
- 2) 볼쪽 4, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 4mm 아래
- 3) 볼쪽 6, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 6mm 아래
- 4) 볼쪽 8, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 8mm 아래
- 5) 입천장쪽 2, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 2mm 아래
- 6) 입천장쪽 4, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 4mm 아래
- 7) 입천장쪽 6, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 6mm 아래

8) 입천장쪽 8, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 8mm 아래

아래턱 어금니 사이의 절편에서는 각 군별로 치아장축에 30°로 선을 그어 만나는 지점의 볼쪽과 혀쪽의 겹질뼈의 두께를 계측하였다(Fig. 2).

계측지점은 다음과 같다.

- 1) 볼쪽 2, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 2mm 아래
- 2) 볼쪽 4, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 4mm 아래
- 3) 볼쪽 6, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 6mm 아래
- 4) 볼쪽 8, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 8mm 아래
- 5) 혀쪽 2, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 2mm 아래
- 6) 혀쪽 4, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 4mm 아래
- 7) 혀쪽 6, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 6mm 아래
- 8) 혀쪽 8, 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 8mm 아래

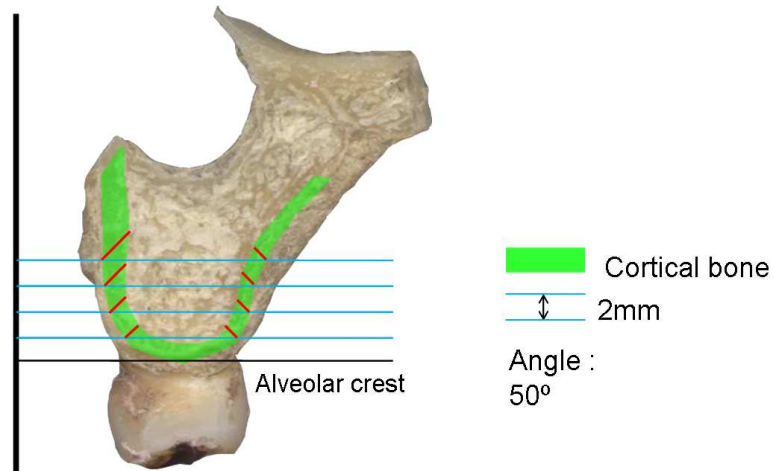


Fig. 1. Measurement of the thickness of the cortical bone at 4 points on the buccal and palatal sides of the sectioned specimen in the maxilla.

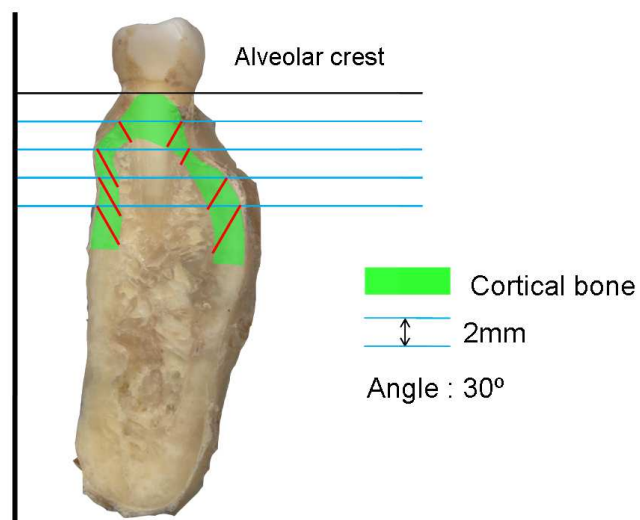


Fig. 2. Measurement of the thickness of the cortical bone at 4 points on the buccal and lingual sides of the sectioned specimen in the mandible.

결 과

1. 위턱 어금니 사이의 두께

1) 제1군, 첫째작은어금니와 둘째작은어금니 사이

볼쪽 곁질뼈의 두께는 이틀능선에서 2mm 지점에서 1.20mm로 가장 얇았으며 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 증가하여 이틀능선에서 8mm 지점에서 2.29mm를 보였다.

입천장쪽 곁질뼈의 두께는 이틀능선에서 2mm 지점에서 1.25mm로 가장 얇았으며 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 약간씩 증가하였으나 그 차이는 미비하였다(Table 1).

2) 제2군, 둘째작은어금니와 첫째큰어금니 사이

볼쪽 곁질뼈의 두께는 이틀능선에서 2mm 지점에서 1.35mm로 가장 얇았으며 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 증가하여 이틀능선에서 8mm 지점에서 1.92mm를 보였다.

입천장쪽 곁질뼈의 두께는 이틀능선에서 4mm 지점에서 1.28mm를 가장 얇았으나 다른 지점과 비교해서 차이는 미비하였다(Table 1).

3) 제3군, 첫째큰어금니와 둘째큰어금니 사이

볼쪽 곁질뼈의 두께는 이틀능선에서 2mm 지점과 4mm 지점에서 1.30mm로 가장 얇았으며 6mm 지점에서 1.50mm를 보였으나 그 차이는 미약하였다.

입천장쪽 곁질뼈의 두께는 2mm 지점과 6mm 지점에서 1.31mm로 가장 얇았으며 4mm 지점과 8mm 지점에서 약간 증가하여 1.38mm와 1.36mm를 보였다(Table 1).

Table 1. Thickness of the cortical bone on the buccal and palatal sides of the maxilla

Measure Point (mm)	Group 1		Group 2		Group 3	
	Buccal	Palatal	Buccal	Palatal	Buccal	Palatal
2	1.20±0.34	1.25±0.36	1.35±0.58	1.41±0.54	1.30±0.85	1.31±0.47
4	1.69±0.61	1.35±0.33	1.54±0.61	1.28±0.46	1.29±0.61	1.38±0.52
6	1.97±0.66	1.38±0.32	1.64±0.51	1.44±0.62	1.50±0.51	1.31±0.66
8	2.29±0.96	1.46±0.36	1.92±0.54	1.38±0.63	1.42±0.54	1.36±0.69

2. 아래턱 어금니 사이의 두께

1) 제1군, 첫째작은어금니와 둘째작은어금니 사이

볼쪽 곁질뼈의 두께는 이틀능선에서 2mm 지점에서 3.51mm로 가장 얇았으며 4mm 지점에서 4.88mm로 가장 두꺼웠고 6mm 지점에서 4.20mm, 8mm 지점에서 4.16mm를 보였다.

혀쪽 곁질뼈의 두께는 이틀능선에서 2mm 지점에서 2.08mm로 가장 얇았으며 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 증가하여 8mm 지점에서는 4.02mm를 보였다(Table 2).

2) 제2군, 둘째작은어금니와 첫째큰어금니 사이

볼쪽 곁질뼈의 두께는 이틀능선에서 2mm 지점에서 1.35mm로 가장 얇았으며 4mm 지점에서 4.67mm, 6mm지점에서 4.78mm, 8mm 지점에서 4.55mm로 세 지점에서는 비슷한 두께를 보였다.

혀쪽 곁질뼈의 두께는 이틀능선에서 2mm 지점에서 2.09mm로 가장 얇았으며 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 증가하여 8mm 지점에서는 3.63mm를 보였다(Table 2).

3) 제3군, 첫째큰어금니와 둘째큰어금니 사이

볼쪽 곁질뼈의 두께는 이틀능선에서 2mm 지점에서 2.68mm로 가장 얇았으며 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 증가하여 8mm 지점에서는 4.17mm를 보였다.

혀쪽 곁질뼈의 두께는 2mm 지점에서 1.76mm로 가장 얇았으며 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 증가하여 8mm 지점에서는 4.16mm로 볼쪽의 8mm 지점의 두께와 비슷하였다(Table 2).

Table 2. Thickness of the cortical bone on the buccal and palatal sides of the mandible

Measure Point (mm)	Group 1		Group 2		Group 3	
	Buccal	Lingual	Buccal	Lingual	Buccal	Lingual
2	3.51±2.21	2.08±0.96	3.15±1.48	2.09±0.99	2.68±1.33	1.76±0.62
4	4.88±2.84	2.97±1.12	4.67±2.27	2.87±1.09	3.27±1.37	2.50±0.76
6	4.20±2.17	3.55±1.15	4.78±2.12	3.40±1.47	3.63±1.21	3.08±1.18
8	4.16±1.80	4.02±1.14	4.55±1.71	3.63±1.15	4.17±1.13	4.16±1.81

3. 겉질뼈 평균 두께, 각 군 사이의 비교

1) 겉질뼈의 평균 두께

어금니사이의 평균 겉질뼈의 두께는 위턱에서는 1.48mm, 아래턱에서는 3.49mm를 보였다.

2) 계측지점에 따른 두께 비교

계측지점에 따른 겉질뼈의 두께는 위턱 제2군 입천장쪽과 제3군 볼쪽을 제외하고는 전반적으로 위, 아래턱 모든 부위의 2mm 지점에서 가장 얇았으며 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 증가하였다(Figs. 3-6).

3) 각 군 사이의 비교

위턱의 볼쪽에서는 제1군에서 제3군으로 갈수록 두께의 감소를 보인 반면에 입천장쪽에서는 두께의 변화를 보이지 않았다. 아래턱의 볼쪽 겉질뼈의 두께는 제1군에서 제3군으로 갈수록 일정한 양상을 보이지 않은 반면에 혀쪽에서는 뒤쪽으로 갈수록 감소하였다(Figs. 3-6).

4) 볼쪽과 입천장 및 혀쪽의 비교

위턱 볼쪽-입천장쪽 겉질뼈의 두께는 2mm, 4mm 지점에서 차이가 없었고, 6mm, 8mm 지점에서 볼쪽이 더 두꺼웠다. 아래턱에서는 모든 지점에서 볼쪽이 혀쪽보다 더 두꺼웠다(Figs. 3-6).

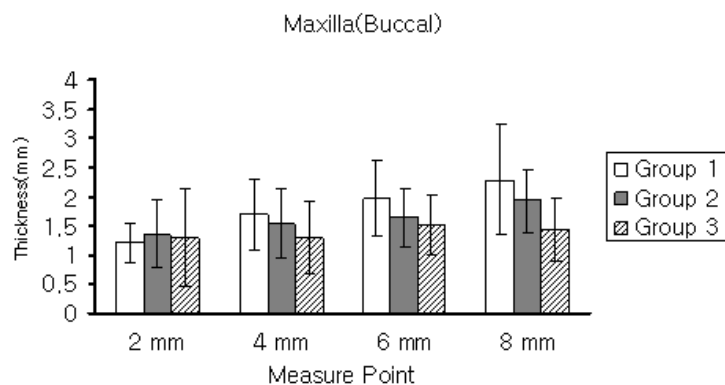


Fig. 3. Comparison of the buccal cortical bone thickness at 4 points among three groups in the maxilla.

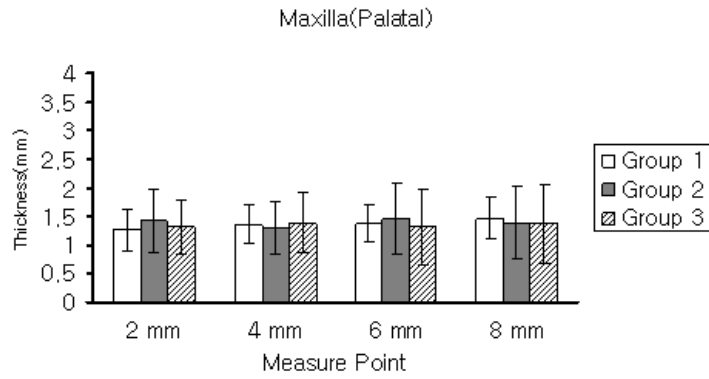


Fig. 4. Comparison of the palatal cortical bone thickness at 4 points among three groups in the maxilla.

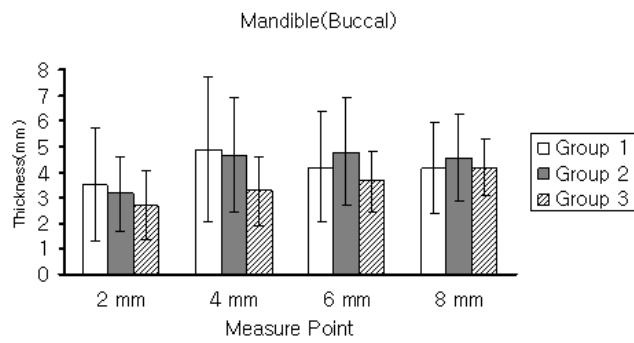


Fig. 5. Comparison of the buccal cortical bone thickness at 4 points among three groups in the mandible.

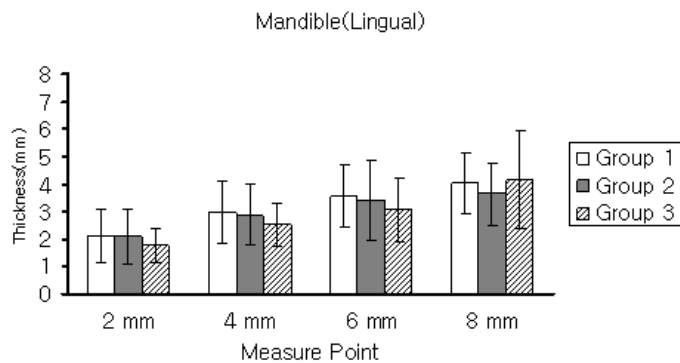


Fig. 6. Comparison of the lingual cortical bone thickness at 4 points among three groups in the mandible.

고찰

부정교합의 치료에 있어 고정원의 조절은 매우 중요한 고려사항이다. 고정원의 보강을 위해 사용되는 뼈대 고정원으로 미니임플란트가 사용된 역사는 길지 않지만, 교정치료를 단순하고 편리하게 할 수 있어 최근에 널리 이용되고 있다 (Douglass와 Killiany 1987, Roberts 등 1989, Block와 Hoffman 1995, Schweizer 등 1996).

미니임플란트의 식립 위치와 길이를 결정하는 데 있어서 무엇보다 유지력과 주위 조직에 대한 안전성이 고려되어야 한다. 적절한 초기 고정은 초기 안정성과 바람직한 치유를 위해 필수적이기 때문에 겔질뼈가 충분히 두꺼워 충분한 초기 고정을 제공해야 한다.

Poggio 등 (2006)은 CT를 이용한 어금니 사이의 연구에서 치아뿌리의 손상을 피하기 위한 측면에서 보면 어금니의 경우 둘째작은어금니와 첫째큰어금니 사이의 이틀뼈가 첫째큰어금니와 둘째큰어금니 사이보다 치아뿌리 사이가 더 넓어 미니임플란트를 식립하기에 더 안전하다고 하였다.

Deguchi 등 (2006)은 CT를 이용하여 미니임플란트의 식립을 위한 겔질뼈 표면에 서부터 치아뿌리까지와 치아뿌리 사이의 거리를 측정하여 첫째큰어금니의 앞뒤쪽이 가장 안전하다고 하였으며 직경 1.5mm 이내와 6 ~ 8mm 정도의 길이를 권장하였다.

아래턱뼈의 이틀돌기는 위턱뼈에 비해 두꺼운 겔질뼈를 갖는데 본 연구에서 겔질뼈의 평균 두께는 아래턱에서 3.49mm, 위턱에서 1.48mm를 보였다. 아래턱 어금니 부위의 겔질뼈의 두께를 측정한 연구들을 살펴보면 Tsunori 등(1998)이 CT를 이용하여 볼쪽 큰어금니 부위에서 2.6-3.0mm, 혀쪽에서 2.2-1.6mm를 보고하였다. Masumoto 등(2001)은 큰어금니 부위에서 볼쪽 3.15-3.35mm, 혀쪽이 2.14-2.55mm를 보였고, 작은어금니 부위는 혀쪽이 두껍고 큰어금니 부위에서는 볼쪽이 두껍다고 하였다. 본 연구에서 아래턱 어금니 사이의 두께는 작은어금니와 큰어금니 사이 모두에서 볼쪽의 겔질뼈의 두께가 혀쪽보다 두꺼웠다.

미니임플란트의 길이를 선택할 때 뼈의 두께뿐 아니라 미니임플란트의 식립방향이 중요한 요소이다. Moon 등(2008)은 시술 시 물렁조직과 겔질뼈의 미끄러짐에 의한 식립의 실패 때문에 위턱과 아래턱에서 모두 70°~80°를 권장하였으며, 이 경우 치아뿌리의 손상을 주의해야 한다. Kanami (1997)는 어금니 치아뿌리의 손상을 방지하기 위해 치아뿌리아래의 바닥뼈에 미니임플란트를 식립하였으나 앞니를 뒤쪽으로 이동시키거나 어금니를 앞쪽으로 이동시키기에는 불충분하다.

Hernández 등(2008)은 일반적으로 치아장축에 30°를 권장하였으며, 위턱에서는 비스듬히 더 둔각으로 아래턱에서는 가능하면 더 예각으로 치아뿌리와 평행하게 식립할 것을 권장하였다. 미니임플란트를 비스듬히 식립함으로써 치아뿌리 사이 공간을 이용하고, 치아뿌리 손상 가능성을 줄이며 곁질뼈와의 접촉면을 증가시킬 수 있다. 또한 경사지게 식립하므로 더 긴 미니임플란트를 이용할 수 있어 더 양호한 유지력을 얻을 수 있다(Kyung 등 2003, Tseng 등 2006).

Lim 등 (2007)은 CT를 이용하여 어금니의 치아뿌리 사이에서 물렁조직과 단단조직의 두께를 측정하였는데 곁질뼈의 두께는 둘째작은어금니와 첫째큰어금니 사이를 제외하고는 통계학적 차이를 보이지 않았고 물렁조직의 두께 또한 차이를 보이지 않았다고 하였다.

본 연구에서는 위턱에서는 치아장축에 50°를, 아래턱에서는 30°의 각으로 곁질뼈의 두께를 측정하였다. 위턱 어금니 사이의 두께는 볼쪽의 세 군 모두에서 이틀능선에서 2mm 지점에서 가장 얇았으며 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 증가하여 이틀능선에서 8mm 지점에서 제1군이 2.29mm, 제2군이 1.92mm, 제3군이 1.42를 보여 후방으로 갈수록 감소하였다.

입천장쪽 곁질뼈의 두께는 세 군 모두에서 이틀능선에서 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 약간씩 증가하였으나 그 차이는 미미하였다. Park 등(2008)은 사체에서 위턱 어금니부위의 물렁조직과 곁질뼈의 두께를 교합평면에 45°로 각도로 계측해서 볼쪽 곁질뼈의 두께는 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 약간 증가하였고, 입천장쪽 곁질뼈의 두께는 세 군 모두에서 치조능선에서 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 감소하였으나 그 차이는 미약하였다고 하였다. Kim 등(2006)은 사체에서 측정 비교하여 입천장쪽과 볼쪽을 비교하였을 때, 곁질뼈의 두께는 볼쪽이 입천장쪽보다 더 두꺼웠다고 하였다.

위턱 입천장쪽 이틀뼈에 식립할 경우 볼쪽과 달리 입안안뜰에 의한 제약을 받지 않으므로 비교적 용이하게 뒤쪽부위에 식립이 가능하다. 또한 볼쪽보다 공간이 풍부하여 여러 가지 부착장치를 이용하여 힘의 작용선을 변화시킬 수 있으며 부착잇몸의 각질층이 두꺼워 물렁조직과 관련된 문제가 생기는 빈도가 적다. 하지만 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 물렁조직의 두께가 두껍고 변이가 많다는 문제가 있다.

위턱 볼쪽 이틀뼈 부위는 무엇보다 식립이나 이용을 위한 접근이 용이하다는 것이 가장 큰 장점이다. 곁질뼈가 상대적으로 얇은 부위라는 단점이 있으나 성인 환자에서는 고정원으로서의 충분한 초기고정을 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

계측지점에 따른 곁질뼈의 두께는 위턱 제2군 입천장쪽과 제3군 볼쪽을 제외하고는 전반적으로 위, 아래턱 모든 부위의 2mm 지점에서 가장 얇았으며 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 증가하였다. 각 군 사이의 비교는 위턱의 볼쪽에서는 제1군에서 제3군

으로 갈수록 두께의 감소를 보인 반면에 입천장쪽에서는 두께의 변화를 보이지 않았다. 아래턱의 볼쪽 곁질뼈의 두께는 제1군에서 제3군으로 갈수록 일정한 양상을 보이지 않은 반면에 혀쪽에서는 뒤쪽으로 갈수록 감소하였다.

볼쪽과 입천장 및 혀쪽를 비교하였을 때, 위턱 볼쪽-입천장쪽 곁질뼈의 두께는 2mm, 4mm 지점에서 차이가 없었고, 6mm, 8mm 지점에서 볼쪽이 더 두꺼웠다. 아래턱에서는 모든 지점에서 볼쪽이 혀쪽보다 더 두꺼웠다. 미니임플란트의 안정성은 곁질뼈의 질과 양에 의존하기 때문에 교정용 스크류가 최대의 유지력을 얻기 위해서는 얇은 물렁조직과 두꺼운 곁질뼈 부위에 식립해야한다(Bae 등 2002, Kim 등 2006). 수직 위치는 미니임플란트의 끝이 물렁조직이 급격히 두꺼워지거나 가동성이 많아지는 치아뿌리끝을 지나치게 넘지 않도록 하는 것이 중요하다.

이 연구의 결과들은 위턱과 아래턱 어금니 사이에 미니임플란트를 식립하는 데 있어 임상적으로 유용한 해부학적 정보를 제공하리라 사료된다.

결 론

최근 교정용 미니임플란트는 시술이 간편하고 원하는 방향의 교정력을 얻을 수 있어 교정치료에 많이 사용되고 있다. 미니임플란트의 적절한 식립 부위를 찾기 위해 치근단방사선사진과 전산화단층촬영을 이용한 연구가 많이 이루어지고 있다. 따라서 본 연구에서는 보다 정확한 식립위치와 각도를 제공코자 시체 표본에서 실측을 통한 한국인의 평균적인 턱뼈의 겹질뼈 두께를 측정 및 분석하고자 한다.

정상적인 치아를 가지고 있는 학생 교육용 실습 시체 15구의 위턱 16쪽과 아래턱 22쪽을 사용하였다. 첫째작은어금니와 둘째작은어금니(제1군), 둘째작은어금니와 첫째큰어금니(제2군), 첫째큰어금니와 둘째큰어금니(제3군) 사이를 절단하여 각각의 면을 스캔하였다. 위턱에서는 치아 장축에 대해 50°, 아래턱에서는 30°로 식립각도를 설정하였다. 치아장축과 식립각도를 설정한 후 치아뿌리사이의 이틀능선으로부터 2mm, 4mm, 6mm, 8mm 지점에서 볼쪽과 입천장쪽 및 혀쪽의 겹질뼈 두께를 측정하였다.

1. 어금니부위의 평균 겹질뼈 두께는 위턱에서는 1.48mm, 아래턱에서는 3.49mm를 보였다.
2. 전반적인 겹질뼈의 두께는 이틀능선 하방 2mm지점에서 가장 얇았고, 치아뿌리끝쪽으로 갈수록 증가하였다.
3. 위턱의 볼쪽 겹질뼈 두께는 제1군에서 제3군으로 갈수록 감소하였다. 아래턱 볼쪽 겹질뼈두께는 제1군에서 제3군으로 갈수록 일정한 변화를 보이지 않았고, 혀쪽에서는 후방으로 갈수록 감소하였다.
4. 위턱 볼쪽-입천장쪽 겹질뼈의 두께는 2mm, 4mm 지점에서 차이가 없었고, 6mm, 8mm 지점에서 볼쪽이 더 두꺼웠다. 아래턱에서는 모든 지점에서 볼쪽이 혀쪽보다 더 두꺼웠다.

미니임플란트와 겹질뼈와의 접촉면을 증가시키기 위해서는 겹질뼈 표면에 수직으로 식립하는 것보다 비스듬히 식립하는 것이 추천된다. 또한 전반적으로 치아뿌리끝쪽의 겹질뼈가 두꺼우므로 미니임플란트를 가급적 치아뿌리끝쪽으로 식립하는 것이 추천된다.

참고문헌

Bae SM, Park HS, Kyung HM, Kwon OW, Sung JH : Clinical application of micro-implant anchorage. J Clin Orthod 36: 298-302, 2002.

Block MS, Hoffman DR : A new device for absolute anchorage for orthodontics. Am J Orthod Dentofacial Orthop 107: 251-258, 1995.

Carano A, Velo S, Leone P, Siciliani G : Clinical applications of the miniscrew anchorage system. J Clin Orthod 39: 9-24, 2005.

Costa A, Raffainl M, Melsen B : Miniscrew as orthodontic anchorage: a preliminary report. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 13: 201-209, 1998.

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 129: 721.e7-2, 2006.

Douglass JB, Killiany DM : Dental implants used as orthodontic anchorage. J Oral Implant 13: 28-38, 1987.

Hernández LC, Montoto G, Puente Rodríguez M, Galbán L, Martínez V : 'Bone map' for a safe placement of miniscrews generated by computed tomography. Clin Oral Impl Res 19: 576-581, 2008.

Kanomi R : Mini-implant for orthodontic anchorage. J Clin Orthod 31: 763-767, 1997.

Kim HJ, Yun HS, Park HD, Kim DH, Park YC : Soft-tissue and cortical-bone thickness at orthodontic implant site. Am J Orthod Dentofacial Orthop 130: 177-182, 2006.

Kyung HM, Park HS, Bae SM, Sung JH, Kim IB : Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. *J Clin Orthod* 37: 321-328, 2003.

Lim WH, Lee SK, Wikesjo UM, Chun YS : A descriptive tissue evaluation at maxillary interradicular sites: implications for orthodontic mini-implant placement. *Clin Anat* 20: 760-765, 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.

Melsen B, Bosch C : Different approaches to anchorage: a survey and an evaluation. *Angle Orthod* 67: 23-30, 1997.

Melsen B, Petersen JK, Costa A : Zygoma ligature-an alternative form of maxillary anchorage. *J Clin Orthod* 32: 154-158, 1998.

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* 123: 373-378, 2003.

Moon CH, Lee DG, Lee HS, Im JS, Baek SH : Factors associated with success rate of orthodontic miniscrews placed in the upper and lower posterior buccal region. *Angle Orthod* 78: 101-106, 2008.

Paik CH, Woo YJ, Boyd RL : Treatment of an adult patient with vertical maxillary excess using miniscrew fixation. *J Clin Orthod* 37: 423-428, 2003.

Park JT, Jeong RR, Kim KT, Kim SB, Hu KS, Kim HJ, Lim SH, Kim HJ : Maxillary soft tissue and cortical bone thickness for mini-implant placement. *Korean J Phys Anthropol* 21: 215-224, 2008. (in Korean)

Poggio PM, Incorvati C, Velo S, Carano A : "Safe zones" : a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod* 76: 191-197, 2006.

Roberts WE, Helm FR, Marshall KJ, Gongloff RK : Rigid endosseous implants for orthodontic and orthopedic anchorage. *Angle Orthod* 59: 247-256, 1989.

Schlegel KA, Kinner F, Schlegel KD : The anatomic basis for palatal implants in orthodontics. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 17: 133-139, 2002.

Schweizer CM, Schlegel KA, Rudzki-Janson I : Endosseous dental implants in orthodontic therapy. *Int Dent J* 46: 61-68, 1996.

Tseng YC, Hsieh CH, Chen CH, Shen YS, Huang IY, Chen CM : The application of mini-implants for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Surg* 35: 704-707, 2006.

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.

저작물 이용 허락서

학 과	치의공학	학 번	20077437	과 정	박사
성 명	한글: 김 규 탁		한문 :	영문 : Kim Kyu-Tag	
주 소	전남 장흥군 장흥읍 건산리 437번지				
연락처	E-MAIL :				
논문제목	한글 : 미니임플란트 식립을 위한 어금니부위 겉질뼈의 두께 영어 : Cortical bone thickness for mini-implant placement in molar area				

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()

2008 년 12 월 30 일

저작자: 김 규 탁 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하