한국 성인 유치악자의 상악전치 위치에 관한 연구

부산대학교 치과대학 보철학교실

정 창 모·박 정 형

A Study on the Position of the Maxillary Anterior Teeth in Korean Adults with Natural Dentition

Chang-Mo Jeong, Jeong-Hyeong Park

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Pusan National University

It is essential to establish the suitable position for artificial maxillary anterior teeth, because of not only esthetics, phonetics, mastication, but also optimal position of artificial posterior teeth for the construction of functional and esthetic prostheses.

Anatomic landmarks have been used in the arrangement of artificial teeth. Such as incisive papilla and palatal rugae are useful landmarks for positioning occlusal rim and upper anterior artificial teeth because they are relatively stable and to be identified on master cast. Therefore, if average distance between maxillary anterior teeth and landmarks in dentate subjects are measured and applied, appropriate position of occlusal rim can be initially established.

In this study, to present a guide to the position of the occlusal rim for upper anterior teeth of edentulous patients, horizontal distance between anatomic landmarks were measured. Maxillary casts were made in 72 Korean dentate subjects. Horizontal distance between central incisor and incisive papilla, between incisive papilla and intercanine line, and between primary palatine rugae and gingival margin of canine were measured on each cast.

The results of this study were as follows ;

1. The mean distance from the incisal edge of central incisor to the posterior border of incisive papilla was 12.1 mm (Male 12.2 mm, Female 11.9 mm).
2. The mean distance between posterior border of incisive papilla and intercanine line was 3.5 mm (Male 3.4 mm, Female 3.6 mm / Left 3.6 mm, Right 3.4 mm).
3. The mean distance from the palatal gingival margin of canine to the lateral border of primary palatine rugae was 2.4 mm (Male 2.4 mm, Female 2.4 mm / Left 2.4 mm, Right 2.3 mm).
4. On all measured items, there were no significant differencies in measured values between male and female, and between left and right sides. (P>0.05)

* 본 논문은 2005년 부산대학교 병원 임상연구비 지원을 받아 연구되었음

한국 성인 유치악자의 상악전치 위치에 관한 연구

부산대학교 치과대학 보철학교실

정 창 모 · 박 정 형

Ⅰ. 서 론

총의치 제작시 인공치아는 이전의 자연치아가 존재하던 위치와 가능한 유사하게 배열되어야 한다.[1-3] 특히 상악전치의 위치는 구순과 협부에 대한 지지 뿐 아니라 외모와 안면표정에 관계되는 근육의 긴장도에도 영향을 미치기 때문에 안모의 심미성에 있어 매우 중요하며, 또한 발음과 저작기능에도 큰 영향을 미친다.[1]

치아가 상실되어 무치악이 되면 치조정의 형태 및 위치의 변화가 일어나는데 상악골의 흡수는 일반적으로 상악 치조제의 순측과 협측에서 주로 일어나기 때문에 잔존 치조제는 원래의 자연치아보다 구개측에 위치하게 된다.[1] 따라서 본래의 악궁 및 치아의 위치 재현을 위해 절치유두나 구개추벽과 같은 전방부 해부학적 참고구조물들이 이용되고 있다.[4-7]

절치유두는 구개 중심선에 위치하며 좌우측 중절치의 근심면 직후방에 위치하는 구조물로서, 무치악에서도 비교적 안정된 위치를 유지하며, 인상채득의 방법 및 재료의 영향을 적게 받기 때문에 상악전치의 전후방적 위치 설정에 유용한 해부학적 참고구조물로 이용되어 왔다.[4,8,9] 여러 선학들의 연구는 절치유두 중앙에서 상악전치까지의 거리를 8-10mm 정도라고 보고하고 있다.[3,10-13] 한편, 절치유두의 위치도 치조제의 재형성에 따라 약간 전상방으로 이동하는 경향을 보이는데[14], Grave와 Becker[9]는 절치유두의 중앙보다는 후연이 치조제의 해부학적 변화에 비교적 영향을 덜 받는 안정된 해부학적 참고점이라 하여 전치의 순면이 절치유두 후연에서 12-13mm 전방에 위치해야 한다고 하였으며, Ortman과 Tsao[15]도 절치유두 후연에서 중절치 최전방 지점까지의 거리를 약 12.5 mm라고 보고한 바 있다. 상악 전치의 위치 외에도, 견치와 절치유두와의 전후방적 위치관계에 관한 연구가 보고되었는데, Schiffman[16]은 상악에서 좌우 견치 교두정의 연결선이 절치유두 중앙부에서 전후방 1 mm이내에 92%정도가 존재한다고 하였으며, Ehrlich와 Gazit[17]는 견치 교두정 연결선의 57.6% 정도가 절치유두 중앙부를 지난다고 하였다. 비록 이러한 연구결과가 현재 임상에서 널리 적용되고 있기는 하지만 연구대상들이 대부분 서양인이며 또한 연구에 이용한 측정 기준 평면도 실제 총의치 제작에 이용되는 교합평면과는 다소 차이가 있다[18]. 또한, 절치유두 후연을 측정 기준으로 하여 상악 견치의 위치관계를 조사한 연구는 보고된 바가 거의 없다.

구개추벽 역시 안정적인 해부학적 참고구조물로 치아이동에 관한 연속적인 평가에 주로 이용되어왔다.[7,19-22] 구개추벽의 형태는 발치에 영향을 받지 않으며[23], 상악 견치와 첫 번째 구개추벽 외측 종말부간의 관계가 안정적이고[22], 견치의 원심면이 첫 번째 구개추벽 외측연의 전후방 1 mm 내에 존재한다고 보고되고 있다.[19] 그러나 이러한 연구들의 대부분은 치아이동에 대한 전후방적인 위치평가에 구개추벽을 이용하여 왔을 뿐, 상악 견치의 적절한 배열을 위해 좀 더 실질적인 도움을 줄 수 있는 구개추벽과 상악 견치 사이의 측방 위치관계에 관한 연구는 찾아보기 어렵다.

이에 본 연구에서는 상악전치 배열에 도움이 될 수 있는 해부학적 참고자료를 얻고자, 한국 성인 정

상치열자의 상악 교합평면을 기준평면으로 하여, 상악 중절치 절단연 최전방점과 절치유두 최후방점간 거리, 절치유두 최후방점과 상악 좌우 견치 교두정 연결선간 거리 및 구개추벽 외측연과 견치의 구개측 치은연간 최소거리를 계측하였다.

Ⅱ. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

부산대학교 치과대학 재학생으로서 다음의 조건을 만족하는 21세부터 29세까지(평균 25세)의 남자 44명과 여자 28명, 총 72명의 자연 치열자를 대상으로 하였다.

1) 제 3대구치를 제외한 치아의 결손이 없는 치열
2) 교정치료의 경험이 없는 Angle's class I
3) 교합평면의 변화를 수반한 광범위한 수복이 없는 치열
4) 과잉치나 심한 마모치 및 심한 crowding이 없는 치열
5) 병적인 치주 질환이 없는 치열

2. 인상채득 및 모형제작

적절한 크기의 기성 트레이를 선택하여 비가역성 수성 콜로이드 인상재(Aroma Fine DFⅡ, GC Co., Japan)로 상악 인상을 채득하고 제 3형 경석고(New plastone, GC Co., Japan)를 진공 혼합하여 연구용 모형을 제작하였다.

3. 계측

1) 해부학적 참고점 표시

상악 중절치 절단연의 최전방점, 좌우 상악 견치의 교두정, 절치유두의 최후방점 그리고 첫 번째 구개추벽의 외측연을 연구모형에 표시하였다.

첫 번째 구개추벽은 중절치 직후방에 위치하면서 구개의 내측 2/3부위에서 시작하여 5 mm이상의 길이를 가지는 것을 기준으로 선정하였고[19], 모형 상에서 위치나 모양이 의심스러운 표본은 조사에서 제외하였다.[21]

2) 교합평면의 설정

총의치 상악 교합제의 교합평면에 해당하는, 상악 중절치 절단연과 좌우 제 1 대구치의 근심설측 교두를 연결하여 이루어진 평면을 교합평면으로 설정하고[8,18,24], 이 평면을 기준으로 참고점간 거리를 계측하였다.

3) 참고점간 거리 계측

(1) 상악 중절치 절단연 최전방점과 절치유두 최후방점간 거리

특별히 제작한 계측기(Fig. 1)의 기준평판에 모형의 교합평면을 위치시키고 모형의 중심선이 계측기의 좌우 중앙에 오도록 한 다음, Utility wax로 모형을 고정시켰다. 다음에 기준평판에 평행하게 움직이는 계측침을 이용하여 교합평면을 기준으로 중절치 절단연과 절치유두간 거리를 계측하였다.

(2) 좌우 상악 견치 교두정 연결선과 절치유두 최후방점간 거리

계측기의 가동 Slot부위를 견치 교두정에 위치시키고, 중앙부 계측침을 이용하여 견치 연결선과 절치유두간 거리를 계측하였다.

(3) 첫 번째 구개추벽 외측연과 상악 견치 구개측 치은연간 최소거리

계측기의 cast table을 회전시켜 첫 번째 구개추벽

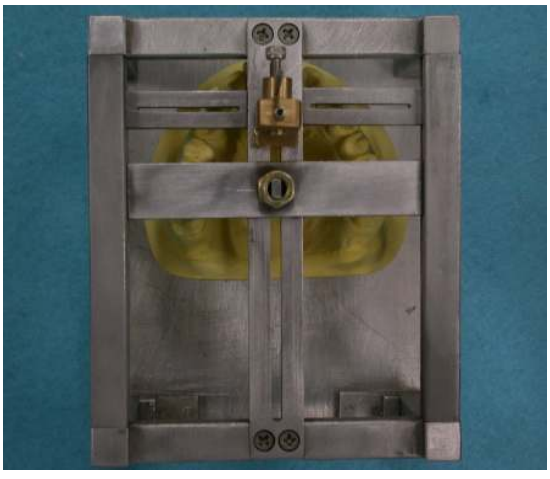


Fig. 1. Measurement of distances between landmarks on upper model oriented to the occlusal plane by special device.

외측연을 계측기의 중심 기준점에 맞추고 계측침을 견치의 구개측 치은연에 위치시켜 좌우측 구개추벽과 견치 치은연간 최소거리를 계측하였다.

모든 계측은 Digital vernier caliper (Digimatic caliper, Mitutoyo Co., Japan)를 사용하였다.

4. 통계처리

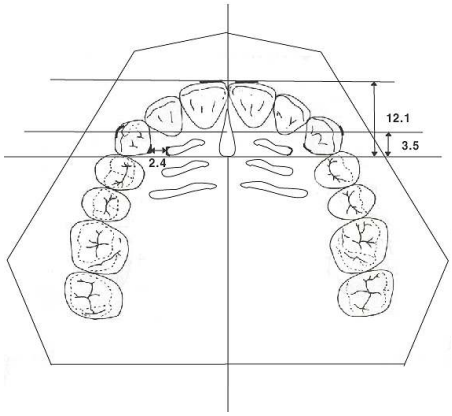
각 계측항목 별로 평균과 표준편차를 산출하였고, 성별에 따른 통계학적 유의차 및 좌우 계측값의통계학적 유의차를 알아보기 위해 *t*-test를 시행하였다.

Table 1. Mean ± SDs of distance(mm) from the incisal edge to the posterior point of the incisive papilla in men and women and results of Student t-test.

		Sex		Total(n=72)
		Male(n=44)	Female(n=28)	
Mean ± SD		12.2 ± 1.2	11.9 ± 1.0	12.1 ± 1.2
t-test	*P* value	0.341		
	t value	-0.96		

Ⅲ. 연구성적

해부학적 참고점간 거리를 계측하여 계측결과를 Table 1~3 과 그림 2에 나타내었다. 상악 중절치 절단연과 절치유두 최후방점간 거리는 평균 12.1 mm로 Table 1에서와 같고, 성별에 따른 차이는 없는 것으로 나타났다.(P>0.05)



unit : mm

Fig. 2. Schematic diagram for measured distances between anatomic landmarks.

Table 2. Mean ± SDs of distance(mm) from the intercanine line to the posterior point of incisive papilla in men and women and results of Student t-test.

		Sex		Side		Total(n=72)
		Male(n=44)	Female(n=28)	Left(n=72)	Right(n=72)	
Mean ± SD		3.4 ± 1.2	3.6 ± 1.3	3.6 ± 1.4	3.4 ± 1.4	3.5 ± 1.4
t-test	P value	0.5147		0.1481		
	t value	0.65		1.46		

Table 3. Mean ± SDs of the shortest distance(mm) from the lateral point of primary palatine rugae to the palatal gingival margin of maxillary canine in men and women and results of Student t-test.

		Sex		Side		Total(n=72)
		Male(n=44)	Female(n=28)	Left(n=72)	Right(n=72)	
Mean ± SD		2.4 ± 0.7	2.4 ± 0.6	2.4 ± 0.7	2.3 ± 0.6	2.4 ± 0.7
t-test	P value	0.7558		0.1357		
	t value	0.31		1.51		

절치유두 최후방점과 견치 교두정 연결선간 거리는 Table 2에서와 같으며, 평균거리는 3.5 mm 이고, 좌우 및 성별에 따른 차이는 보이지 않았다. (P>0.05)

첫 번째 구개추벽과 견치 치은연 사이의 최소거리는 평균 2.4 mm 로 Table 3에 나타내었으며, 좌우 및 성별간 유의차는 존재하지 않았다.(P>0.05)

Ⅳ. 총괄 및 고안

인공치아는 구강 주위 조직과 조화를 이룰 수 있도록 자연치아가 있었던 자리에 위치하여야 한다.[2,25,26] 특히 심미적인 의치제작을 위해서는 상악 전치부 인공치아의 적절한 색조, 크기, 모양의 선택뿐만 아니라 구강과 주위 조직에 적절한 지지를 제공할 수 있는 전치부 악궁의 형태가 중요하다.

치아상실 후 원래의 상악 전치 위치를 찾기 위한 방법들로, 자연치열에서 참고구조물간의 거리 실측을 통한 평균값을 인공치 배열에 이용하려는 다수의 연구가 있었다.[6,7,8,17,19,27]

절치유두는 상악 중절치 후방에 위치한 안정적인 해부학적 구조물로서 유용한 계측 기준점으로 이용되고 있다. Krajicek[5]은 자연스러운 안모를 위해서 상악 중절치는 절치유두의 전방에 위치되어야한다고 하였고, 여러 선학들이 상악 중절치의 전후방 위치설정을 위해 절치 유두와의 위치관계에 대해서 보고하였다.[3,4,10,11,13] 한편, Watt와 Likeman[14]은 절치유두의 위치가 치아 발거 후 상악 치조제 흡수에 따라 전방으로 약 1.6 mm, 상방으로 약 2.3 mm 정도의 이동을 보인다고 보고하였다. 이러한 이유로 Ortman과 Tsao[15]는 절치유두 중앙부를 정확히 찾기는 어렵다고 하였으며, Grave와 Becker[9]는 절치유두 후연을 해부학적 변화에 비교적 안정적인 부분으로 보고, 이 부분을 참고점으로 이용하였다. 따라서 본 연구에서는 절치유두 최후방점을 참고점으로 하여, 상악 중절치 절단연까지의 거리를 계측하였다. 교합평면은 치아 절단면과 교합면에 의해 형성되는 평균적인 평면으로, 진정한 의미의 평면이 아닌 만곡의 평균 면[29]인데, 연구의 목적과 방법에 따라 설정기준에 약간의 차이가 존재한다. Monteith[18]는 상악 중절치 근심 절단연과 상악 제 1 대구치 근심 설측 교두를 연결한 면이 의치 제작 시에 흔히 사용되는 교합평면이라고 하였고, Lau와 Clark[8]는 이 것이 총의치의 교합평면과 유사하다고 하였다. 본 연구에서는 소위 상악법[24]이라 불리는 인공치 배열방식에 근거하여 상악 중절치 절단연과 좌우 상악 제 1 대구치 근심 설측 교두를 연결한 면을 교합평면으로 설정하고 이 평면을 기준으로 하여 참고점간 거리를 계측하였다.

Boucher[1], Martone[3], Murray[11]와 Hickey[10] 등은 절치유두의 전방 8-10 mm 정도에 상악전치 절단연이 위치한다고 하였으나, 이는 절치유두 중앙을 기준으로 한 것으로 절치유두 후연을 기준으로 한 본 연구와는 계측점이 달라 계측값에 차이를 보였다. Ortman과 Tsao[15]는 절치유두 후연에서 상악 중절치까지의 거리를 평균 12.45 mm로 보고하였고, Lau와 Clark[8]는 평균 12.71 mm, Ehrlich와 Gazit[17]는 평균 12.31 mm를 보고하여 본 연구의 12.1 mm와 유사한 결과를 보였다. 한편, Lau와 Clark[8]의 연구에서는 절치유두의 길이가 약 7 mm라고 하였고 Ortman과 Tsao[15]도 약 7.1 mm 정도로 보고하였는데, 이를 감안하여 본 연구의 결과를 살펴보면 절치유두 중앙을 기준으로 Sawiris[28]가 보고한 약 8.6 mm와 거의 일치하며 Boucher[1], Martone[3], Murray[11]와 Hickey등[10]이 제시한 범주에도 부합한다고 할 수 있다.

또 전치배열에 있어서 절치유두의 위치를 기준점으로 견치의 전후방 위치를 재현하고자 한 연구들이 있어왔고, 그 중 견치의 원심면을 기준으로 한 연구도 있었지만[19] 본 연구에서는 계측의 편의성과 실용성 측면에서 견치의 교두정을 기준으로 하였다.[8]

Schiffman[16]은 견치 교두정을 연결한 선이 절치유두의 중앙부의 전후 1 mm이내에 92%정도가 존재한다고 하였고, Ehrlich와 Gazit[17]의 연구에서는 57.6%의 견치 교두정 연결선이 절치유두 중앙부를 지난다고 하였으며, Lau와 Clark[8]는 57.3%에서 절치유두 중앙부 1/3을 지난다고 보고하였다. 그런데 이러한 연구들이 견치 연결선의 절치유두에 대한 일정 범위 내 통과 빈도를 조사한 것인데 비해, 본 연구에서는 교합평면에 대한 견치 연결선과 절치유두간 거리를 실측하여 의치 제작시 견치의 위치설정에 계측 평균값을 직접 이용하고자 하였다. 본 연구에서 견치 교두정 연결선과 절치유두 최후방점간 수평거리는 평균 3.5 mm로서, Lau와 Clark[8]나 Ortman과 Tsao[15]가 보고한 절치유두의 길이를 근거

로 하여 유추해 본다면 견치 교두정이 절치유두의 중앙부를 지난다고 할 수 있으므로 견치 교두정 연결선의 대다수가 절치유두 중앙부를 지난다는 이전의 연구들에 부합된다고 할 수 있으며, Mavroskoufis[13]가 견치 연결선과 절치유두 중앙부간 거리가 약 0.6 mm라고 보고한 것과도 큰 차이를 보이지 않음을 알 수 있다.

상악 견치는 치열궁의 모서리에 위치하기 때문에, 정확한 위치설정이 전후방 인공치아의 배열에 있어 심미적, 기능적으로 중요하다.[30] 견치의 위치와 관련해서 비익의 외측면이 참고 구조물로 종종 이용되어 왔지만,[31,32] 비익은 실제 작업을 하게되는 주모형 상에서는 그 위치를 알 수가 없기 때문에 교합제 시적 시에만 그 위치를 기록할 수 있다. 반면, 주모형상에 인기될 수 있는 구조물을 참고점으로 활용하면 교합제 제작 단계에서부터 적절한 견치의 위치를 반영할 수 있다. 구개추벽은 안정적인 구강내 구조물로서 연속적인 모형 분석에 이용되어 왔으며, 교정적 치아이동의 평가에도 이용되어온 참고구조물이다.[7,20-22] 따라서 본 연구에서는 견치의 측방 위치 설정을 위한 참고구조물로써 구개추벽을 이용하였다. 그 중 견치의 위치와 가장 근접해 있으며 계측이 용이한 첫 번째 구개추벽의 외측 종말부를 계측 기준점으로 삼았다. 본 연구에서는 구개추벽과 상악 견치 치은연간 최소거리로 약 2.4 mm의 계측값을 얻었다. 한편 구개추벽의 부위별 위치 안정성에 관한 연구들을 살펴보면, Van der Linden[22]은 견치와 첫 번째 구개추벽의 외측 종말부와의 관계가 안정적으로 유지된다고 하였으나, Almedia 등[20]은 구개추벽의 내측 종말부가 모형분석에 적합한 참고 구조물이라고 하였다. 또한 Carrea[23]는 치아의 발거가 구개추벽의 형태에 영향을 주지 않는다고 하였으나, Bailey 등[21]은 소구치 발거 후 교정치료를 받은 환자에서 첫 번째 구개추벽의 외측 종말부 위치는 확연한 변화를 보인다고 하였다. 이처럼 구개추벽의 위치에 대한 이전의 연구들이 주로 교정적 치료와 관계된 것이고, 그 위치의 안정성에 대한 견해에 다소 차이를 보이는 바, 무치악에서의 구개추벽 형태와 위치 안정성에 관한 연구가 차후 더 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 정상치열자의 해부학적 참고점간 거리계측을 통해 무치악 환자의 상악전치 배열에 참고가 될 수 있는 한국인의 자료를 얻고자 하였다. 특별히 고안된 기구가 계측에 사용되었으나, 모형 계측 시에 계측자 주관의 개입이나 기구의 미세한 오차 가능성 등을 배제하기 어렵고 연구대상자들의 연령분포가 다양하지 못하며 조사표본의 수가 충분하지 못하다는 한계점을 가질 뿐 아니라, 계측 평균치에 근거한 자료이므로 환자 개개인의 해부학적, 생리학적 특성에 따라 적절한 조정과 확인이 필요하다. 그럼에도 불구하고, 본 연구의 결과는 원래의 전치위치와 유사하게 교합제를 제작하고, 인공치아를 배열하는데 유용한 참고자료로서 진료의 효율성과 정확성 향상에 도움이 될 수 있을 것으로 생각한다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 무치악 환자의 전치부 인공치 위치 설정에 관한 참고자료를 얻기 위하여, 정상치열을 가진 21세부터 29세까지의 남자 44명과 여자 28명, 총 72명의 한국 성인 유치악자의 모형을 계측하였다.

상악 중절치와 절치유두 사이의 거리와 절치유두와 상악 견치 연결선간 거리 및 구개추벽과 상악 견치 사이의 최소거리를 상악 교합평면을 기준으로 하여 계측한 결과, 다음의 결론를 얻었다.

1. 상악 중절치 절단연과 절치유두 최후방점간 거리는 12.1 mm(남자 12.2 mm, 여자 11.9 mm)였고, 성별에 따른 유의한 차이는 보이지 않았다. (P>0.05)
2. 절치유두 최후방점과 상악 견치 교두정 연결선간 거리는 3.5 mm(남자 3.4 mm, 여자 3.6 mm / 좌측 3.6 mm, 우측 3.4 mm)였으며, 남자와 여자, 좌측과 우측 사이에 유의 한 차이를 보이지 않았다.(P>0.05)
3. 첫 번째 구개추벽 외측연과 상악 견치 구개측 치은연 사이의 최소거리는 2.4 mm(남자 2.4 mm, 여자 2.4 mm / 좌측 2.4 mm, 우측 2.3mm)였고, 남자와 여자, 좌측과 우측 사 이에는 유의한 차이가 없었다.(P>0.05)

참 고 문 헌

1. Zarb GA, Bolender CL, Hickey JC, Carlsson GE.

Boucher's prosthodontic treatment for edentulous patients. 10th ed. St. Louis: CV Mosby; 1990. p.272-372.
2. Pound E. Applying harmony in selecting and arranging teeth. Dent Clin North Am 1962;6:241-58.
3. Martone AL. The phenomenon of function in complete denture prosthodontics. J PROSTHET DENT 1963;13: 204-28.
4. Harper RN. The incisive papilla. J Dent Res 1948;27: 661-8.
5. Krajicek D. Guides for natural facial appearance as related to complete denture construction. J PROSTHET DENT 1969;21:654-62.
6. Lassila LVJ, Klemetti E, Lassila VP. Position of the teeth on the edentulous atrophic maxillae. J Oral Rehabil 2001;28:267-72.
7. Hoggan BR, Sadowsky C. The use of palatal rugae for the assesment of anteroposterior tooth movements. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001;119:216-25.
8. Lau GCK, Clark RFK. The relationship of the incisive papilla to the maxillary central incisors and canine teeth in Southern Chinese. J PROSTHET DENT 1993;70:86-93.
9. Grave AMH, Becker PJ. Evaluation of the incisive papilla as a guide to anterior tooth position. J PROSTHET DENT 1987;57:712-4.
10. Hickey JC, Boucher CO, Woelfel JB. Responsibility of the dentist in complete dentures. J PROSTHET DENT 1962;12:637-53.
11. Murray CG. Anterior tooth positions in prosthodontics. Aust Dent J 1977;22:113-9.
12. Watt MD. Designing complete dentures. Philadelphia: W.B. Saunders, 1976.
13. Mavroskoufis F, Ritchie GM. Nasal width and incisive papilla as guides for the selection and arrangement of maxillary anterior teeth. J PROSTHET DENT 1981;45:592-7.
14. Watt DM, Likeman PR. Morphological changes in the denture bearing area following the extraction of the maxillary teeth. Br Dent J 1974;136:225-35.
15. Ortman HR, Tsao DH. Relationship of the incisive papilla to the maxillary central incisors. J PROSTHET DENT 1978;42:492-6.
16. Schiffman P. Relation of the maxillary canines to the incisive papilla. J PROSTHET DENT 1964;14:469-72.
17. Ehrlich J, Gazit E. Relationship of the maxillary central incisors and canines to the incisive papilla. J Oral Rehabil 1975;2:309-12.
18. Monteith BD. A cephalometric method to determine the angulation of the occlusal plane in edentulous patients. J PROSTHET DENT 1985;54:81-7.
19. Grove HF, Christensen LV. Relationship of the maxillary canaines to the incisive papilla. J PROSTHET DENT 1989;61:51-3.
20. Almedia MA, Phillips C, Kula K, Tulloch C. Stability of the palatal rugae as landmarks for analysis of dental casts. Angle Orthod 1995;65:43-8.
21. Bailey LTJ, Esmailnejad A, Almedia MA. Stability of the palatal rugae as landmarks for analysis of dental casts in extraction and nonextraction cases. Angle Orthod 1996;66:73-8.
22. Van der Linden FPGM. Changes in the position of the posterior teeth in relation to ruga points. Am J Orthod 1978;74:142-61.
23. Carrea J. La Identificacion Humana Por las Rugosidades Palatinas. Rev Orthodont (Buenos Aires) 1937;1:3-23.
24. 林 都志夫. 全部床義齒補綴學. 第3版. 東京 : 醫齒藥出版株式會社; 1993. p.280-96.
25. Koller MM, Merlini L, Spandre G, Palla S. A comparative study of two methods for the orientation of the occlusal plane and the determination of the vertical dimension of occlusion in edentulous patients. J Oral Rehabil 1992;19:413-25.
26. L'Estrange PR, Vig PS. A comparative study of the occlusal plane in dentulous and edentulous subjects. J PROSTHET DENT 1975;33:495-503.
27. Roraff AR. Arranging artificial teeth according to anatomic landmark. J PROSTHET DENT 1977;38: 120-30.
28. Sawiris MM. The role of anthropometric measurements in the design of complete dentures. J Dent 1977;5:141-8.
29. The glossary of prosthodontic terms. 7th ed. J PROSTHET DENT 1999;81: 39-110.
30. Jeong JH. Complete denture prosthodontics.
31. Lee JH. Dental aesthetics. The pleasing appearance of artificial dentures. Bristol: John Wright & Sons Ltd.
32. Wehner PJ, Hickey JC, Boucher CO. Selection of artificial teeth. J PROSTHET DENT 1967;18:222-32.

Reprint request to: Chang-Mo Jeong, Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Pusan National University, 1-10, Ami-Dong, Pusan, Korea. 609-735