한국 성인의 상악 대구치 임상치관의 형태와 크기에 관한 연구

원광대학교 치과대학 치과보철학교실

차권실·오상천·동진근

A Study on Morphology and Size of Clinical Crown of Permanent Maxillary Molar in Korean Adult

Kwon-Sil Cha, D.D.S., Sang-Chun Oh,D.D.S, M.S.D., PH.D., Jin-Keum Dong, D.D.S., M.S.D.,Ph.D.

Dept. of Prosthodontics, School of Dentistry,WonKwang University.

The purpose of this study was to estimate the morphology and the size of permanent maxillary molar in Korean Adult. The 100 dental college students with a normal dentition and without any dental prosthesis and severe caries were selected for this study. The subjects were taken impression to make study model. On the study model, authour three times measured those sizes and estimated morphological structures with a calipers, a Boley gauge and a protractor.
The results were as follows;

1. In the maxilary first molar's clinical crown height, mesiolingual cusp height was 6.34mm, mesiobuccal cusp height was 6.05mm, distobuccal cusp height was 5.20mm. And in the maxillary second molar's clinical crown height, mesiobuccal cusp height was 5.85mm, mesiolingual cusp height was 5.71mm, distobuccal cusp height was 5.51mm, distolingual cusp height was 3.53mm. This result considered that the maxillary first molar inclined to distobuccal, and the maxillary second molar more upright than the maxillary first molar.
2. In the width of clinical crown, the maxillary first molar was 10.43mm, the maxillary second molar was 10.20mm, and the difference between the first molar's width and the second molar's width was 0.23mm.
3. The crown thickness was measured divided into mesial buccolingual half and distal buccolingual half. The mesial buccolingual half was 11.14mm, and distal buccolingual half was 10.35mm in the maxillary first molar, and in the maxilary second molar, mesial buccolingual half was 11.25mm, and distal buccolingual half was 9.72mm. This result considered that height of convergency located in mesial half of crown.
4. In the buccal groove length, total length and ratio, the maxillary first molar was 52.5%, the maxillary second molar was 50%. And the development of buccal groove in the maxillary first molar was 59% in case of the well developed buccal groove and 41% in case of the weak developed one. And frequency of buccal pit of the maxillary first molar was 12.5%. Whereas, the frequency of buccal of the well developed buccal groove in the maxillary second molar was 37% and that of the weak developed one was 63%. And frequency of buccal pit of the maxillary second molar was not seen.
5. The 3 cusp type tooth cannot be found in the maxillary first molar and the frequency of 3 cusp type tooth in the maxillary second molar was as small as 6%

6. In the case of 4 cusp type tooth, the size of distal lingual cusp molar was difference between in the maxillary first molar and in the maxillary second molar by about 1mm.
7. The intercuspal distance was similar in the maxillary first premolar and second molar. And intercuspal distanc of mesial half of the maxillary first molar and the maxillary second molar was silmillar, too.
8. The an measurement of occlusal surface in 4 cusp type tooth showed that the angle of occlusal surface between the distobuccal and mesiolingual was an obtuse angle, and the angle of occlusal surface between mesiobuccal and distolingual was an acute angle in the both cases of maxillary first and second molar.
9. The measurements of the development of Carabelli cusp showed that the frequency of the well developed one was 7% and that of the weak developed one was 56% in the maxillary first molar. And there cannot be found the well developed one and can be found 2.5% only in the case of the weak developed one in the maxillary second molar.
10. The well developed oblique ridge in the maxillary first molar showed the 100% frequency and that in the maxillary second molar showed the 85.5% frequency. The frequency of mesiomarginal ridge tubercle in the maxillary first molar was 82% and that in the maxillary second molar was 30.5%. And the frequency of distal accessory tubercle in the maxillary first molar can be seen about 19% and that in the maxillary second molar can be seen about 12%.

한국 성인의 상악 대구치 임상치관의 형태와 크기에 관한 연구

원광대학교 치과대학 치과보철학교실

차권실·오상천·동진근

Ⅰ. 서 론

치아의 형태학적인 특징의 인지는 심미성, 측두하악관절, 지지조직, 그리고 치주조직을 건강한 상태로 유지하기 위하여 치아 삭제, 보철물 제작 등 보철치료에서 중요하다[1]. 특히 상, 하악 대구치는 저작기능에 중요한 역할을 하게 되는데, 이러한 기능을 회복하기 위해서는 교합에 정적, 또는 동적 상태에 영향을 미치는 치아의 형태를 정확히 알고 있어야 한다.

치아의 형태학적 특징은 인종간 그리고 동일 인종에서도 개체군에 따라 크기나 형태가 다르게 나타나기 때문에, 치아형태학과 치아측정학은 종(species)내의 차이점을 이해하기 위해서만이 아니라, 인류학 연구에서도 중요한 위치를 차지하며, 전체적인 치아 크기 변화에 대한 유전적이고 환경적인 요인의 평가는 치아발생 동안에 작용하는 조절기전에 대한 지식을 향상시켰다[2]. 치열궁의 형태와 크기, 치아의 형태와 크기, 교두의 형태와 수 등을 포함하는 치아의 특징이 유전학적으로 결정되므로[3] 각국에서는 자국민의 치아 크기와 형태에 관한 연구가 지속되어 왔다. Sharma[4]는 티베트인 이민의 치아 형태와 측정에 관하여, Hills 등[5]은 하악 대구치의 상대적인 교두 크기에 관하여, Scott 등[6]은 피마(Pima)인디언의 치아형태에 관하여 보고하였고, Townsend[7]는 호주 원주민의 상악 소구치 교두간 거리에 관하여, Sekikawa 등은 일본인, 네덜란드인, 그리고 호주 원주민등 세 종족의 하악 제 1대구치 교두의 높이에 관하여[8], 그리고 이 세 종족의 하악 제 1대구치의 각 교두정간 거리에 관하여[9] 보고하였

다. 국내에서도 한국인의 치아 크기와 형태에 관한 연구로 김[10], 최 등[11]의 한국인 치아의 체질 인류학적 연구, 서[12]의 한국인 치아의 중량, 체적, 비중 및 치수강 용적에 관한 연구들이 있다. 또한 특정 치아를 대상으로 한 연구로는 심[13], 이[14], 허[15], 백 등[16]의 한국인 상악 중절치 설면의 형태학적 특징과 순면의 외형에 관한 보고와 백 등[17]의 한국인 하악 제 1대구치의 각 교두정간 거리에 관한 연구, 오[18]의 한국 성인의 하악 소구치 임상치관의 형태와 크기에 관한 연구, 오[19]의 한국 성인의 하악 대구치 임상치관의 형태와 크기에 관한 연구가 있다.

상악 대구치에 대한 연구는 교두의 수와 높이, 교두간 거리, 카라벨리(Carabelli) 교두, 그리고 불규칙 결절에 대하여 주로 진행되어왔다. Kanazawa 등[20,21]은 일본인 상악 제 1대구치에 관하여, 그리고 네덜란드인 상악 제 1대구치에 관하여 조사하였고, Morris 등[22]은 다섯 인종간의 상악 제 1대구치 교합면을 비교 연구하였다. Ozaki 등[23]은 호주 원주민의 상악 제 1대구치에 대하여 조사하였고, Sekikawa 등[24]은 일본인 상악 제 1대구치의 교두융선, 부융선, 사주융선에 대하여 조사하였다. 그 외에 Kanazawa 등[25, 26]의 일곱 인종간의 상악 제 1대구치 교합면의 비교 연구와 일곱 인종간의 불규칙 결절에 관한 연구, Yamada 등[27,28]의 호주 원주민의 상악 대구치에 관한 연구, Mayhall 등[29]의 캐나다 이뉴잇족(Canadian Inuit)의 상악 제 1대구치에 관한 연구들이 보고되었다. 그러나, 한국인의 상악 대구치에 관한 형태학적인 국내 연구는 드문 실정이다.

저자는 Wheeler[30]와 Reener[31]의 저술 내용을 바탕으로 한국인의 상악 대구치를 형태학적인 관점에서 살펴보고자 하였으며, 원광대학교 치과대학생을 대상으로 한국인의 상악 대구치 크기와 형태를 다각적인 측면에서 계측, 관측한 결과, 한국인 상악 대구치 임상치관에 대한 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

Ⅱ. 연구대상 및 방법

1.연구대상

한국 성인의 상악 제 1, 2대구치의 임상치관의 크기와 치아형태를 계측하기 위하여 구치부에 치관손상과 수복물이 없는 건강한 치주상태를 보이는 영구치열을 갖는 원광대학교 치과대학생 100명을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

비가역성 탄성 인상재로 대상자들의 치열을 인상채득하고, 이 인상체로 제작된 경석고 모형을 이용하여 해당 항목을 캘리퍼스와 Boley gauge 그리고 각도기 등을 이용하여 저자가 3회 반복 측정 후, 그 값을 평균으로 환산하였다. 치아형태에 대한 관찰은 Wheeler[30]그리고 Reener[31]가 제시한 내용을 기준으로 기본적인 임상치관의 크기와 형태학적인 변이가 크게 예상되는 몇 가지 항목을 임의적으로 정하여 몇 가지로 분류한 뒤에 그 기준에 따라 계측하였다.

수집된 자료는 SPSS 프로그램을 이용하여 각 항목의 평균값과 표준오차를 구하였다.

A. 크기에 대한 평가

1) 협측 임상치관높이 : 상악 제 1, 2대구치의 근심협측교두(mesiobuccal cusp)와 원심협측교두(distobuccal cusp)의 각 교두정에서 치은선까지의 수직거리를 측정하였다(Fig. 1).
2) 설측 임상치관높이 : 상악 제 1, 2대구치의 근심설측교두(mesiolingual cusp)와 원심설측교두(distolingual cusp)의 각 교두정에서 치은선까지의 수직거리를 측정하였다(Fig. 2).

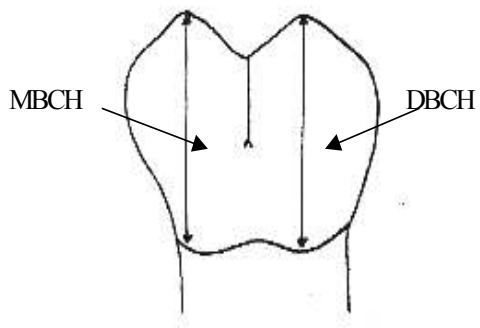


Fig. 1. The clinical crown heights of buccal surface.
MBCH : mesial buccal cusp height
DBCH : distal buccal cusp height

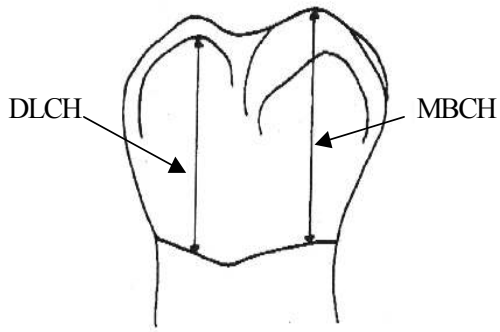


Fig. 2. The clinical crown heights of lingual surface.
MLCH : mesial lingual cusp height
DLCH : distal lingual cusp height

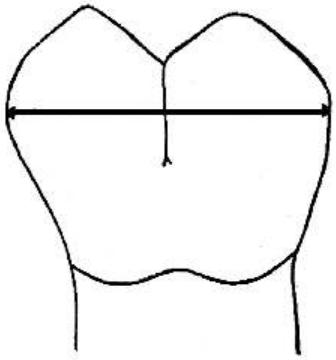


Fig. 3. The mesiodistal measurement of the clinical crown.

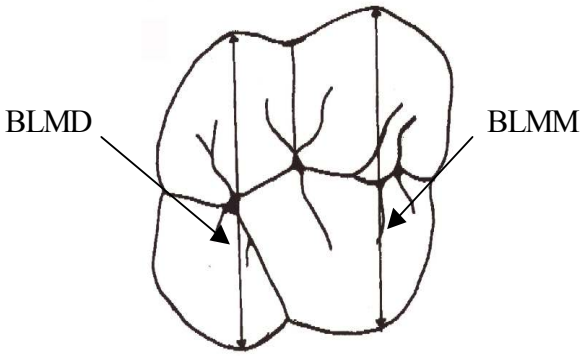


Fig. 4. The thickness of the clinical crown.
BLMMH : buccolingual measurement of the mesial half
BLMDH : buccolingual measurement of the distal half

3) 치관폭 : 상악 제 1, 2대구치에서 근심접촉점에서 원심접촉점까지의 근원심적 수평 거리를 측정하였다(Fig. 3).
4) 치관두께 : 상악 제 1, 2대구치에서 근심반구에서는 근심협면융선과 근심설면융선을, 원심반구에서는 원심협면융선과 원심설면융선을 중심으로 하는 최대 협설측 거리를 근심반구와 원심반구로 나누어 측정하였다(Fig. 4).
5) 협면구 실제 길이 및 상대적 길이 : 상악 제 1, 2대구치의 협면에서 근심협측교두와 원심협측교두 사이에서 치경부를 향한 선상의 함몰부의 길이를 협면구의 실제 길이로, 구가 시작되는 곳에서 치경선까지의 수직거리를 총 길이로 하여, 실제 길이를 총 길이로 나눈 것을 상대적 길이를 평가하였다(Fig. 5).

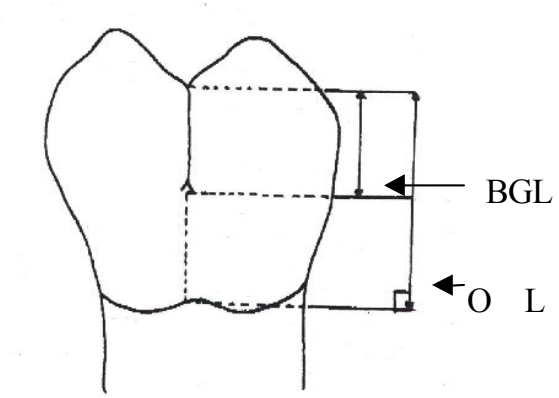


Fig. 5. BGL : buccal groove length
O L : overall length

Fig. 6. The development of distolingual cusp.



Fig. 7. The intercuspal distance.
MICD : mesial intercuspal distance
DICD : distal intercuspal distance

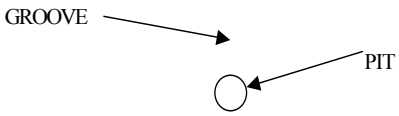


Fig. 9. The buccal pit and the buccal groove.

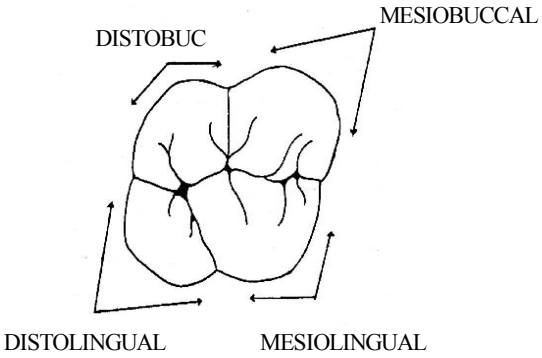


Fig. 8. The angle of occlusal surface in 4 cusp type tooth.

Fig. 10. The Carabelli cusp.

6) 원심설측교두의 발육정도 : 설측구의 직각방향으로 원심설측교두의 최장거리 즉, 원심설측교두의 최외방에서 설측구까지의 가장 긴 직각거리를 측정하였다(Fig. 6).
7) 협설측 교두정간 거리 : 상악제 1, 2소구치에서는 협설측 교두정간 거리를, 상악 제 1, 2대구치에서는 근심협측교두정과 근심설측교두정 사이의 거리와, 원심협측교두정과 원심설측교두정간 거리를 측정하였다(Fig. 7).

B. 형태에 대한 평가

1) 교합면 우각 : 상악 제 1, 2대구치의 교합면에서 최외각의 경계면을 근심협측우각, 원심협측우최외각의 경계면을 근심협측우각, 원심협측우각, 근심설측우각 그리고 원심설측우각으로 나누어 계측. 단 3교두형일 경우에는 근심협측우각, 원심협측우각, 근심설측우각으로 나누어 측정하였다(Fig. 8).
2) 협면구(buccal groove) 발육정도와 협면소와(buccal pit) 출현율 (%) 상악 제 1, 2대구치의 협면에서 근심협측교두와 원심협측교두 사이에서 치경부를 향한 뚜렷한 선상의 함몰부가 있으면 협면구 발육 강함, 함몰이 미약하거나 흔적만 남아 있는 경우는 발육 약함으로 분류하고, 협면구의 말단에 보조개와 같은 뚜렷한 함몰부(협면소와)의 유무를 파악하였다(Fig. 9).
3) Carabelli교두의 발육정도 : 뚜렷한 교두정과 구를 가지고 있는 경우 강한 발육으로, 흔적을 보일 경우는 약한 발육으로 하며 그 외에는 없는 것으로 파악하였다(Fig. 10).

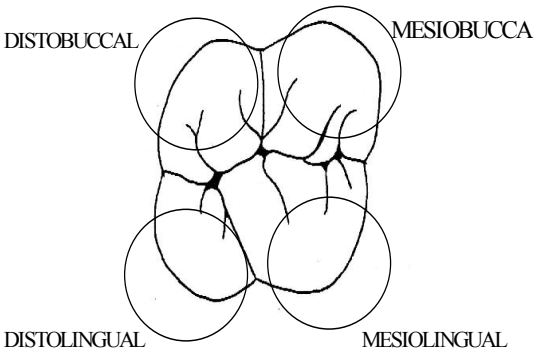


Fig. 11. The cusps.

Fig. 12. The oblique ridge.

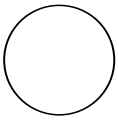


Fig. 13. The mesiomarginal ridge tubercle.

4) 교두 수 : 상악 제 1, 2대구치를 교두 수에 따른 3교두형과 4교두형으로 분류하였다(Fig. 11).
5) 사주융선 발육정도 : 상악 제 1, 2대구치 원심협측교두의 삼각융선과 근심설측교두의 삼각융선이 비스듬히 연결되어 형성된 경우는 있는 것으로, 그 외에는 없는 것으로 파악하였다(Fig. 12).

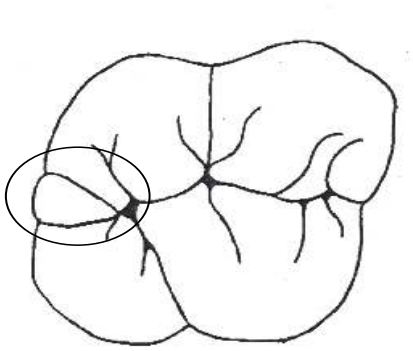


Fig. 14. The distal accessory tubercle.

6) 근심변연융선결절 출현율 (%) : 근심변연융선위에 한 개 이상의 둥근 결절이 발생된 경우 그 출현율을 파악하였다(Fig. 13).
7) 원심부결절(distal accessory tubercle) (%) : 원심변연융선위에 한 개 이상의 둥근 결절이 발생된 경우 그 출현율을 파악하였다(Fig. 14).

Ⅲ. 연구성적

크기에 대한 평가중 치관높이는 제 1대구치의 근,원심협측교두는 각각 6.05mm, 5.57mm, 근,원심설측교두는 각각 6.34mm, 5.20mm로 나타났고, 제 2대구치의 근,원심협측교두는 각각 5.85mm, 5.51mm, 근,원심설측교두는 각각 5.71mm, 3.53mm로 나타나, 가장 높은 치관높이와 가장 낮은 치관높이의 차이는 제 1대구치에서는 1.14mm로, 제 2대구치에서는 2.14mm로 나타났다. 치관폭은 제 1대구치가 10.43 mm, 제 2대구치는 10.20mm로 나타났고, 그 차이는 0.23mm정도였다. 제 1대구치의 근심반구와 원심반구는 각각 11.14mm, 10.35mm이며, 제 2대구치는 각각 11.25mm, 9.72mm로, 근심반구과 원심반구의 차이는 제 1대구치에서는 0.79mm를, 제 2대구치에서는 1.53mm의 차이를 보였다(Table 1).

협면구의 실제 길이와 상대적 길이에서 총 길이는 제 1, 2대구치가 각각 5.43mm, 5.00mm로, 협면구 실제길이는 제 1, 2대구치가 각각 2.86mm, 2.35mm로 나타나, 협면구의 상대적 길이는 제 1, 2대구치가 각각 52.5%, 50%로 나타났다(Table 2).

협면구의 발달과 협면소와의 출현율은 제 1대구치에서 강한 발육의 협면구는 59%, 약한 발육의 협

Table 1. The Clinical Crown Size of Permanent Maxillary Molars (Mean ± S.E)

Tooth Name	Height(mm)			Width(mm)	Thickness(mm)
	No	MBCH/DBCH	MLCH/DLCH		BLMMH/BLMDH
#16	100	6.15±0.91/5.48±0.69	6.27±0.70/5.21±0.66	10.45±0.47	11.13±0.54/10.31±0.54
#26	100	5.94±0.84/5.66±0.66	6.41±0.66/5.18±0.68	10.40±0.49	11.15±0.52/10.38±0.57
		6.05±0.88/5.57±0.68	6.34±0.68/5.20±0.67	10.43±0.48	11.14±0.53/10.35±0.56
#17	100	6.03±0.88/5.55±0.77	5.68±0.85/3.55±1.02	10.25±0.54	11.23±0.64/9.76±0.70
#27	100	5.66±0.94/5.47±0.75	5.74±0.75/3.51±1.06	10.15±0.55	11.27±0.63/9.67±0.76
		5.85±0.88/5.51±0.76	5.71±0.86/3.53±1.04	10.20±0.55	11.25±0.64/9.72±0.73

#16 : permanent maxillary right 1st molar, #26 : permanent maxillary left 1st molar,
#17 : permanent maxillary right 2nd molar, #27 : permanent maxillary left 2nd molar,
MBCH : mesial buccal crown height, DBCH : distal buccal crown height,
MLCH : mesial lingual crown height, DLCH : distal lingual crown height,
BLMMH : buccolingual measurement of mesial half, BLMDH : buccolingual measurement of distal half.
S.E : Standard Error

Table 2. The Buccal Groove Length, Total Length and Ratio (Mean ± S.E)

No		Buccal groove length(mm)	total total length ratio(%)	buccal groove/
#16	100	2.85±0.69	5.43±0.73	52
#26	100	2.86±0.70	5.42±0.67	53
		2.86±0.70	5.43±0.70	52.5
#17	100	2.38±0.47	5.08±0.67	53
#27	100	2.31±0.42	4.91±0.78	47
		2.35±0.45	5.00±0.73	50

.E : Standard Error

Table 3. The Frequency of Buccal Pits and the Development of Buccal Groove

No.		development(%)	buccal pit(%) well/weak
#16	100	59/41	13
#26	100	59/41	12
		59/41	12.5
#17	100	32/68	0
#27	100	42/58	0
		37/63	0

면구는 41%를 보였고, 협면소와는 12.5%의 출현율을 보였다. 반면, 제 2대구치에서 강한 발육의 협면구는 37%, 약한 발육의 협면구는 63%를 보였으며 협면소와는 볼 수 없었다(Table 3).

제 1대구치에서는 3교두형의 치아를 볼 수 없었으며, 제 2대구치에서는 약 6%로 나타났으며, 4교두형일때 원심설측교두 크기는 제 1대구치와 제 2대구치의 차이는 약 1mm 정도였다(Table 4, 5).

교두정간 거리에서, 제 1소구치 협설경은 6.18 mm, 제 2소구치 협설경은 6.09mm로 나타났으며, 제 1대구치 근, 원심반구 협설경이 각각 7.24mm, 6.63mm였고, 제 2대구치 근,원심반구 협설경은 각

Table 4. The Frequency of 3 Cusp Type Tooth in Maxillary Molars

No.		3 cusp type(%)	4 cusp type(%)
#16	100	0	100
#26	100	0	100
		0	100
#17	100	9	91
#27	100	3	97
		6	94

Table 5. The Development of Distolingual Cusp

(Mean ± S.E)

No.		distal cusp size(mm)
#16	100	3.37±0.33
#26	100	3.36±0.34
		3.37±0.34
#17	100	2.35±0.57
#27	100	2.39±0.46
		2.37±0.52

S.E : Standard Error

각 7.12mm, 5.90mm로 나타났다(Table 6).

4교두형 치아의 교합면 우각 계측에서 제 1대구치의 교합면 우각은 근심협측은 67.8도, 원심협측은 111.4도, 근심설측은 110.0도, 원심설측은 74.4도로, 제 2대구치 교합면 우각은 근심협측은 63.1도, 원심협측은 106.9도, 근심설측은 104.3도, 원심설측은 84.3도로 나타나, 제 1, 2대구치 모두 원심협측과 근심설측 교합면 우각은 둔각으로, 근심협측과 원심설측 교합면 우각은 예각으로 나타났다(Table 7).

카라벨리교두의 발달은 제 1대구치에서 강한 발육이 7% 약한 발육이 49%로 총 56%의 출현율을 보였으며, 제 2대구치에서는 강한 발육은 볼 수 없었고, 약한 발육만 2.5%에서 볼 수 있었다(Table 8).

사주융선은 제 1대구치에서는 100%, 제 2대구치에서는 85.5%의 출현율을 보였고, 근심변연융선결절 출현율은 제 1대구치에서 82%, 제 2대구치에서 30.5%를 보였으며, 원심부결절은 제 1대구치의 19%, 제 2대구치의 12%에서 볼 수 있었다(Table 9, 10, 11).

Table 6. Intercuspal Distance (Mean ± S.E)

No			intercuspal distance(mm)		intercuspal distance(mm)	mean(mm)
#16	100	MICD	7.23±0.53	#26	7.24±0.46	7.24±0.50
	100	DICD	6.65±0.69		6.61±0.59	6.63±0.38
#17	100	MICD	7.08±0.26	#27	7.15±0.50	7.12±0.38
	100	DICD	5.91±0.86		5.88±0.70	5.90±0.78

Table 7. The Angle of Occlusal Surface in 4 Cusp Type Tooth (Mean ± S.E)

No.	mesiobuccal(mm)	distobuccal(mm)	mesiolingual(mm)	distolingual(mm)
#16 100	67.7±5.9	109.9±5.4	108.8±5.9	75.2±6.7
#26 100	67.8±6.3	110.8±6.1	111.2±6.9	73.6±7.4
	67.8±6.1	111.4±5.8	110.0±6.4	74.4±7.1
#17 100	63.5±7.7	104.2±15.7	101.4±16.4	84.2±13.5
#27 100	62.7±6.6	109.7±12.3	107.1±14.9	84.3±15.6
	63.1±7.1	106.9±14	104.3±15.7	84.3±14.6

S.E : Standard Error

Table 8. The Development of Carabelli Cusp

No.	development(%) well / weak	none(%)
#16 100	8/48	44
#26 100	6/50	44
	7/49	44
#17 100	0/ 2	98
#27 100	0/ 3	97
	0/ 2.5	97.5

Table 9. The Development of Oblique Ridge

No	development(%)
#16 100	100
#26 100	100
	100
#17 100	82
#27 100	89
	85.5

Table 10. The Frequency of Mesiomarginal Ridge Tubercle

No	seen(%)
#16 100	80
#26 100	84
	82
#17 100	30
#27 100	31
	30.5

Table 11. The Frequency of Distal Accessory Tubercle

No	seen(%)
#16 100	20
#26 100	18
	19
#17 100	15
#27 100	9
	12

Ⅳ. 총괄 및 고찰

상악 대구치는 하악 대구치와 함께 음식물 저작과 분쇄의 기능을 가지고 있다. 상악 대구치는 부피가 크고 악골 내에 안정성을 가진 강한 치아이다. 제 1대구치는 출생시 석회화가 시작되어 6세에 구강내에 출현하고 9-10세 사이에 치근이 완성되며 완전히 성장된 악골의 전후방의 중심에 위치하게 된다. 상악 제 2대구치는 2세경에 석회화가 시작되어 12-13세에 맹출되고 14-16세에 치근이 완성되며, 기능적으로 제 1대구치를 돕는다[33]. 그러므로, 상악 대구치에 대한 정확한 형태학적인 지식이 치아 삭제와 보철물 제작시 중요하며, 이러한 이유로 자국민에 대한 치아의 형태나 크기에 대한 정보는 양질의 치과치료를 위한 기본적인 사항이 된다.

치아의 형태와 크기를 계측하기 위해서는 주로 발거된 치아, 방사선 사진, 치아 석고모형, 그리고 컴퓨터를 이용한 삼차원 계측 등이 활용되어 왔는데, 본 연구에서는 연구범위가 임상치관에 국한되고, 또한 다수의 성인치아를 일시에 얻을 수 있는 장점으로 인하여 석고모형을 이용하였다. 비록 치근이 제외되고 인접면이 치은으로 채워져 있어 그 부위를 정확히 계측하고 묘사하는데는 어려움이 있었지만, 대부분의 치과 의료인이 임상치관을 다루게 되므로, 본 연구는 Wheeler[30]와 Reener[31]의 저서를 바탕으로 하여 변이가 예상되는 몇 가지 항목을 선정하여 석고 모형상에서 관측과 계측이 가능한 부분을 비교 분석하였다.

Wheeler[30]는 상악 제 1대구치와 상악 제 2대구치의 대략적인 해부학적인 치관높이, 치관폭, 치관두께를 보고하였으나, 본 연구는 한국인의 임상치관 크기를 더욱 구체적으로 파악하기 위하여 근심과 원심 그리고 협측과 설측으로 나누어 치관을 계측하였고, 그 결과 동일한 악궁에서 동일한 좌우측 치아의 형태와 수치는 비교적 대칭관계를 보였다. 임상치관높이를 보면, Wheeler[30]의 해부학적인 치관높이는 제 1대구치는 7.5mm, 제 2대구치는 7.0mm로 나타났으나, 본 연구에서 상악 제 1대구치 근심설측교두는 6.34mm, 근심협측교두는 6.05mm, 원심협측교두는 5.57mm, 원심설측교두는 5.20mm로 나타났다. 이런 결과는 치아의 원심과 협측경사 때문인 것으로 사료되었으며, 상악 제 2대구치에서는

근심협측교두는 5.85mm, 근심설측교두는 5.71mm, 원심협측교두는 5.51mm, 원심설측교두는 3.53mm로 나타났는데, 이는 제 1대구치보다 제 2대구치에서 치아의 원심과 협측경사가 더 적어 좀더 정식립되었기 때문인 것으로 사료되었다. 치관폭에 대하여 Wheeler[30]는 제 1대구치는 10.0mm, 제 2대구치는 9.0mm로 보고하였으나, 본 연구에서 제 1대구치는 10.43mm, 제 2대구치는 10.20mm로 나타났다. 임상치관의 협설측 거리를 나타내는 치관두께에 대하여 Wheeler[30]는 제 1대구치를 11.0mm로, 제 2대구치는 11.0mm로 보고하였으나, 본 연구는 치관두께를 근심반구와 원심반구로 나누어서 계측하였고, 그 결과 제 1대구치 근심반구는 11.14mm, 원심반구는 10.35mm로 나타났고, 그 차이는 0.8mm정도였으며, 제 2대구치의 근심반구는 11.25mm, 원심반구는 9.72mm로 그 차이가 1.53mm로 나타나 근원심측 최대 풍융부가 근심에 위치함을 알 수 있었다.

상악 대구치의 협면에는 근심협측교두와 원심협측교두가 존재하는데, 이 두 협측교두 사이에는 선상의 오목한 함몰부가 있어 이를 협면구(buccal groove)라 부르고, Wheeler[30]와 Reener[31]는 이 구가 두 협측교두를 나누며 원심협측치근의 장축에 평행하게 주행하여 거의 치관높이의 중간에서 끝난다고 보고하였다. 본 연구에서는 협면구 길이와 그 총 길이를 계측하였고 총길이에 대한 협면구 길이의 비율을 조사하였는데, 총 길이는 제 1대구치는 5.43mm, 제 2대구치는 5.00mm, 구의 길이는 제 1대구치는 2.86mm, 제 2대구치는 2.35mm로 나타났고, 그 비율은 제 1대구치는 52.5%, 제 2대구치는 50%로 나타나 Wheeler[30]와 Reener[31]의 의견과 일치함을 알 수 있었다. Wheeler[30]는 또한 이 구는 깊지 않으며 종지부를 향하여 점점 얕아지다가 사라지고 이 종지부에서 법랑질면이 근원심면으로 오목하게 들어가 협면소와(buccal pit)를 형성한다고 보고하였다. 그러나, 그의 저서에서 협면구의 발육정도와 협면소와의 출현율을 알 수 없었으므로 이를 살펴본 결과, 뚜렷한 선상의 홈을 보이는 강한 발육이 제 1대구치에서는 59%를, 제 2대구치에서는 약 37%를 나타내었고, 약한 발육이 제 1대구치에서는 41%를, 제 2대구치에서는 63%를 나타내었다. 그리고, 이러한 협면구 중에서 말단에 보조개처럼 강한 함몰부(buccal pit)를 보이는 경우는 오[19]의 하악 대구치 연구에서는 하악 제 1대구치는 35%, 하악 제 2대구치는 20%인 것으로 보고되었으나, 본 연구에서는 상악 제 1대구치는 12.5%정도에서 나타났고 제 2대구치에서는 볼 수 없었다.

Dahlberg[33]는 상악 대구치 교합면의 형태를 원심설측교두의 크기변화에 따라 네가지, 즉 원심설측교두가 소멸된 3형, 원뿔모양으로 감소된 원심설측교두를 가지는 3+형, 정상적인 모양이지만 크기가 감소된 원심설측교두를 가지는 4-형, 상악 대구치의 다른 주요한 교두들에 대해서 원심설측교두의 감소가 없는 4형 등으로 분류하였고, 그는 모든 인종이 제 1대구치에서 4개의 잘 발달된 교두를 높은 비율로 가지고 있으나, 제 2대구치에서는 보통 4-형과 3형으로의 감소가 있다고 보고하였다. 이를 근거로 한 연구를 보면 상악 제 1대구치에서는 티베트인에서 4교두형이 100%를 보이며, 아메리카 인디언, 에스키모인, 아메리카 백인, 멜라네시아인, 동그린랜드 에스키모인, 그리고 일본인등은 4교두형이 96-100%를 보이는 것으로 보고된다. 그러나, 상악 제 2대구치는 모든 인종에서 매우 가변적인 것으로 발견되어 왔는데[37], 호주 원주민은 4교두형이 100%, 멜라네시아인은 87%, 알류트인은 69%, 아메리카 백인은 58%, 에스키모인은 31%, 티베트인은 16%를 보이는 것으로 보고된다[35]. 본 연구에서는 판독의 오차를 줄이기 위해서 단순하게 3교두형과 4교두형으로만 구분을 하였는데, 제 1대구치에서는 4교두형이 100%로 나타나 같은 몽고계인 티베트인에 가까왔고, 제 2대구치는 4교두형이 94%로 나타났다.

Wheeler[30]는 상악 대구치의 근심설측교두와 두개의 협측교두를 일차 교두(primary cusps), 원심설측교두와 카라벨리교두는 이차적으로 부가된 교두(secondary cusps)라 하였고, 제 2대구치, 제 3대구치로 갈수록 원심설측교두는 작아지거나 없어진다고 보고하였으며, Suzuki와 Sakai[32]는 원심설측교두(hypocone)와 원심협측교두(metacone)의 감소와 소멸의 결과로 상악 대구치의 교합형태가 변화한다고 보고하였다. 본 연구에서는 4교두형의 원심설측교두 발육은 제 1대구치는 3.37mm, 제 2대구치는 2.37mm로 그 차이가 1mm정도로 나타나, Wheeler[30]의 보고와 일치함을 알 수 있었다.

구치에서 저작의 실제적인 기능은 협설측의 교두

사이의 부분과 기능교두의 외사면이 직접 관여된다. 따라서 저자는 각 구치의 저작기능을 유추하기 위하여 협설측 교두정간 거리를 계측하였다. 그 결과, 상악 구치 저작면의 협설경은 상악 제 1소구치가 6.18mm, 제 2소구치가 6.09mm, 제 1대구치의 근심반구가 7.24mm, 원심반구가 6.63mm로, 제 2대구치의 근심반구가 7.12mm, 원심반구가 5.90mm로 나타나, 제 1, 2소구치가 비슷한 저작기능을 하며, 제 1, 2대구치 근심반구에서 주된 저작기능이 일어나는 것으로 유추할 수 있었다.

상악 제 1대구치의 교합면에 대해 Wheeler[30]와 Reener[31]는 평행사변형으로 묘사하고 근심협측우각과 원심설측우각은 예각이고, 근심설측우각과 원심협측우각은 둔각이라고 보고하였다. 본 연구결과에서도 4교두형 치아의 교합면 우각계측에서는, 상악 제1,2대구치 모두에서 원심협측우각(제 1대구치:111.4도, 제 2대구치:106.9도)과 근심설측우각(제 1대구치:110.0도, 제 2대구치:104.3도)이 둔각으로 나타났고, 원심설측교두(제 1대구치:74.4도, 제 2대구치:84.3도), 근심협측교두(제 1대구치:67.8도, 제 2대구치:63.1도) 순으로 예각으로 감소된 것을 보여 Wheeler[30]와 Reener[31]의 보고와 일치함을 알 수 있었다. 3교두형 치아의 교합면 우각계측은 그 수가 적어 출현율만을 조사하였다.

카라벨리 특성은 상악 대구치의 근심설측교두의 설측면에 위치하고, 구, 소와, 교두 등의 형태로 표현된다. 이 교두의 발생이 현존하는 하등 영장류에서 보고되어 왔기 때문에 원시적인 특성이라는 연구가 보고되었지만, Hanihara[36]는 초기영장류에서 카라벨리 특성이 없기 때문에 이 교두가 비교적 최근에 획득된 것이라고 보고하였다. 소와의 형태로 표현되는 카라벨리 특성은 무스테리안기 사람들[37], 네안데르탈인[36], 그리고 오스트랄로피테쿠스인[38]에서도 발견되어왔으므로 카라벨리 교두는 구와 소와 단계를 거쳐서 진화한 것으로 생각된다. 이 구조물의 상악 제 1대구치에서의 출현율을 인종별로 살펴보면, 아메리카 백인과 호주 원주민은 41%와 33%를[35], 뉴기니의 동부고지토착민은 19%를 보이며[36], 펀잡인은 교두 형태로서는 18.13%의 출현율을 보였지만 구와 소와 형태로서는 38.13%의 출현율을 보였다[40]. 그리고, 티베트인은 교두 형태로서는 발견할 수 없었지만, 소와와 구의 형태로서는 남성에게서 6.06%, 여성에서는 5.55%의 낮은 출현율을 보여 거의 드물었다[4]. 본 연구에서는 제 1대구치의 56%에서 그 존재를 확인할 수 있었고, 제 2대구치의 2.5%에서 그 발달을 볼 수 있었다.

Wheeler[30]는 사주융선을, 상악 대구치의 근심설측교두의 교두정에서 원심협측교두의 교두정까지 교합면을 비스듬히 주행하는 삼각융선이라고 정의하고, 교합면의 중간에서 높이가 감소되어서 변연융선의 높이 정도로 된다고 보고하였다. 저자도 위의 내용을 바탕으로 사주융선을 조사한 결과, 제 1대구치에서는 100%에서 그 존재를 확인할 수 있었고 제 2대구치에서는 85.5%에서 그 존재를 확인할 수 있었는데, 이는 제 2대구치의 원심설측교두의 크기 감소로 인한 것으로 생각되었다.

근심변연융선결절에 대하여 Reener[31]는 상악 대구치의 근심변연융선상에 부구(supplementary groove)에 의하여 가로질러져서 발생한 뚜렷한 법랑질 결절이라 하였고, Kanazawa 등[26]은 일곱 인종의 상악 제 1대구치에서 불규칙교두의 출현율을 조사하였는데, 그 중 근심변연융선결절을 3개로 분류하여 협측에서 설측방향까지 각각 mesial paracone tubercle, mesial accessory tubercle, protoconule이라고 명명하였고, 이 세가지 모두 몽고인종에서 출현율이 높다고 보고하였다. 본 연구에서는 결절의 유무만을 조사하였는데 몽고인종인 한국인을 대상으로 한 본 연구에서는 제 1대구치에서는 82%의 출현율을, 제 2대구치에서는 30.5%의 출현율을 확인할 수 있었다.

원심부결절은 Nelson[42]에 의하여 최초로 설명되었는데, 그는 이 구조물이 구치의 원심측에 주로 발생되며, 대합하는 구치사이에서 교두감합을 도와주고, 더 안정적인 접촉관계를 유지하도록 도와주며, 초기 교모 부위에서 부가적인 법랑질 부피를 제공하여 준다고 보고하였다. 이 구조물의 명명법에 대하여 Harris 등[41]은 이 구조물을 metaconule이라 하였으나, Kanazawa 등[26]은 metaconule이 원심협측교두(metacone)와 근심설측교두(protocone)사이의 사주융선상에 발생하는 결절이라 하여 이 용어법을 부정하였다. 저자는 이 구조물의 위치상 원심부결절이라 명명하였다. 이 구조물의 출현율도 인종간에 차이를 보이는데, 상악 제 1대구치에서 호주 원주민은 36.4%, 일본인과 부시인은 30.5%와 30%, 반

투인은 29.1%, 에스키모인은 20.3%를 보이고 백인계 네덜란드인과 아시아 인디언은 각각 11.5%와 5.9%로 이 두 인종이 낮은 발생율을 보이는 것으로 보고된다[26]. 본 연구결과 제 1대구치에서는 19%정도의 출현율을 보였고, 제 2대구치에서는 12%의 출현율을 보였다.

이상의 고찰을 통해서 저자는 한국인의 상악 대구치 임상치관의 크기와 형태가 Wheeler[30]와 Renner[31]의 저술 내용과 많은 부분에서 유사점이 있었으나, 일부에서는 크기와 형태가 상이한 부분도 있음을 알 수 있었고, 또한 그간 분명히 제시되지 못했던 한국인 상악 대구치의 형태학적 구조물에 대한 출현빈도나 특징 그리고 크기를 자세히 알 수 있는 계기가 되었다고 사료되며, 앞으로도 한국인 치형에 대한 많은 형태학적 고찰이 이루어져야 될 것으로 사료된다.

Ⅴ. 결 론

한국 성인의 상악 대구치 임상치관의 형태와 그 크기를 파악하기 위하여 비교적 건강한 영구치열을 갖는 20세 전후의 원광대학교 치과대학생을 대상으로 상악의 인상을 채득하여 얻은 석고 모형상에서 관측과 계측이 가능한 항목을 Wheeler[30]와 Reener[31]의 저술 내용을 근간으로 비교 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 임상치관높이는, 제 1대구치에서 근심설측교두는 6.34mm, 근심협측교두는 6.05mm, 원심협측교두는 5.57mm, 원심설측교두는 5.20mm로 나타났으며, 제 2대구치에서 근심협측교두는 5.85mm, 근심설측교두는 5.71mm, 원심협측교두는 5.51mm, 원심설측교두는 3.53mm롤 나타났는데, 이는 제 1대구치는 원심과 협측경사를, 제 2대구치는 제 1대구치보다 좀더 정식립되었기 때문인 것으로 사료되었다.
2. 치관폭은 제 1대구치가 10.43mm, 제 2대구치는 10.20mm로 0.23mm의 차이를 보였다.
3. 치관두께를 근심반구와 원심반구로 나누어서 계측하였고, 그 결과 제 1대구치의 근심반구는 11.14mm, 원심반구는 10.35mm로 나타났고, 제 2대구치의 근심반구는 11.25mm, 원심반구는 9.72mm로 나타나 근원심측 최대 풍융부가 근심에 위치함을 알 수 있었다.
4. 협면구 실제 길이와 상대적 길이를 나타내는 비율은, 제 1대구치는 52.5%, 제 2대구치는 50%로 나타났고, 협측구의 발달과 협면소와의 출현율은 제 1대구치에서 강한 발육의 협면구는 59%, 약한 발육의 협면구는 41%를 보였으며, 협면소와는 12.5%의 출현율을 보였다. 반면, 제 2대구치에서 강한 협면구는 37%, 약한 협면구는 63%를 보였으며 협면소와는 볼 수 없었다.
5. 제 1대구치에서는 4교두형이 100%로, 제 2대구치는 4교두형이 94%로 나타났다.
6. 4교두형일때의 원심설측교두 발육은, 제 1대구치와 제 2대구치의 차이는 1mm 정도였다.
7. 교두정간 거리는, 제 1 소구치와 제 2소구치의 거리가 비슷하였으며, 제1, 2대구치의 근심반구의 교두정간 거리가 비슷한 것으로 나타났다.
8. 4교두형 치아의 교합면 우각 계측에서는, 제 1, 2대구치 모두 원심협측과 근심설측 교합면 우각은 둔각으로, 근심협측과 원심설측 교합면 우각은 예각으로 나타났다.
9. 카라벨리 교두의 발달은, 제 1대구치에서 강한 발육의 경우가 7%, 약한 발육의 경우는 49%로 총 56%의 출현율을 보였으며, 제 2대구치에서는 강한 발육은 볼 수 없었고, 약한 발육만 2.5%에서 볼 수 있었다.
10. 발육이 좋은 사주융선은, 제 1대구치에서는 100%, 제 2대구치에서는 85.5%의 출현율을 보였고, 근심변연융선결절은 제 1대구치에서 82%, 제 2대구치에서 30.5%를 보였으며, 원심부결절은 제 1대구치에서 19%, 제 2대구치에서 12% 정도 출현하는 것을 볼 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Grunder H: The study of tooth shapes: a systematic procedure. Berlin: Quintessence Publishing Co. 1976.
2. Butler PM: Evolution and mammalian dental morphology. J Biol Buccale 1983; 11: 285-302.
3. Hellman M: Racial characteristics of human dention. Proc Am Philos Soc 1928; 67 : 157-174.
4. Sharma JC: Dental morphology and odontometry of the Tibetan immigrants. Am J Phys Anthrop 1983; 1 :

495-505.
5. Hills M, Graham SH, Wood BA: The allometry of relative cusp size in hominoid mandibular molars. Am J Phys Anthrop 1983; 62 : 311-316.
6. Richard GS, Rosario H. Yap Potter, John F. Noss, Albert A. Dahlberg AA : The dental morphology of Pima indians. Am J Phys Anthrop 1983; 61:13-31.
7. Townsend GC: Intercuspal distances of maxillary premolar tooth in Australian aboriginals. J Dent Res 1985; 64(3) : 443-446.
8. Sekikawa M, Akai J, Kanazawa E, Ozaki T: Three-dimensional measurements of the occlusal surface of lower 1st molars in Austalian aboriginals. Am J Phys Anthrop 1986; 70 : 25-32.
9. Sekikawa M, Kanazawa E, Ozaki T, Brown T: Principal component analysis of intercuspal distances on the lower 1st molars of three human populations. Archs oral Biol. 1988; 33(8) : 535-541.
10. 김달현: 한국인 치아의 체질인류학적 연구. 대한치과의사회지 1961; 3 : 1-29.
11. 최동건, 김일경, 한태희: 한·미 혼혈아동의 치관에 관한 인종해부학적 연구. 현대의학 1967; 6(2) : 181-185.
12. 서영규: 한국인 치아의 형태학적 연구. 최신의학 1963; 6(6) : 33-63.
13. 심동규: 한국인에 있어서 상악중절치 치관장과 신장과의 관계에 대한 소고. 종합의학 1963; 8 : 1531-1533.
14. 이선형, 김지수, 이금룡: 한국인 상악중절치 설면형태에 관한 연구. 최신의학 1970; 13(6) : 116-119.
15. 허태운: 한국인 상악 중절치에 있어 설면와의 형태에 관한 연구. 종합의학 1964; 9(10) : 125-127.
16. 백기석, 김명국: 한국인 성인의 상악중절치 형태와 크기에 관한 연구. 대한구강해부학회지 1988; 12(1) : 37-42.
17. 백기석, 김명국, 김철위, 임범순: 한국인 하악제 1대구치의 교두간 거리에 관한 연구. 대한구강해부학회지 1994; 18(1) : 11-17.
18. 오상천: 한국 성인의 하악소구치 임상치관의 형태와 크기에 관한 연구. 대한악기능교합학회지 1998; 14 : 55-64.
19. 오상천: 한국 성인의 하악대구치 임상치관의 형태와 크기에 관한 연구. 대한치과보철학회지 1999; 37(2) : 242-255.
20. Kanazawa E, Sekikawa M, Ozaki T: Three-dimensional measurements of the occlusal surfaces of upper 1st molars in a modern Japanese population. Acta Anat 1983; 116 : 90-96.
21. Kanazawa E, Sekikawa M, Ozaki T: Three-dimensional measurements of the occlusal surfaces of upper molars in a Dutch population. J Dent Res 1984; 63 : 1298-1301.
22. Morris DH: Maxillary molar occlusal polygons in five human samples. Am J Phys Anthrop 1986; 70 : 333-338.
23. Ozaki T, Kanazawa E, Sekikawa M, Akai J: Three-dimensional measurements of the occlusal surfaces of the upper molars in Austalian aboriginals. Austalian Dent J 1987; 32(4) : 263-269.
24. Sekikawa M, Kanazawa E, Ozaki T: Study of the cuspal ridges of the upper 1st molars in a modern Japanese population. Acta Anat 1987; 129 : 159-164.
25. Kanazawa E, Morris DH, Sekikawa M, Ozaki T: Comparative study of the upper molar occlusal table morphology among seven human populations. Am J Phys Anthrop 1988; 77 : 271-278.
26. Kanazawa E, Sekikawa M, Ozaki T: A quantitative investigation of irregular cuspules in human maxillary permanent molars. Am J Phys Anthrop 1990; 83 : 173-180.
27. Yamada H, Brown T: Contours of maxillary molars studied in Austalian aboriginals. Am J Phys Anthrop 1988; 76 : 399-407.
28. Yamada H, Brown T: Shape components of the maxillary molars in Austalian aboriginals. Am J Phys Anthrop 1990; 82 : 275-282.
29. Mayhall JT, Kanazawa E: Three-dimensional analysis of the maxillary 1st molar crowns of Canadian inuit. Am J Phys Anthrop 1989; 78 : 73-78.
30. Wheeler RC: Dental anatomy, physiology and occlusion. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1974.
31. Renner RP: An introduction to dental anatomy and esthetics. Quintessence Publishing Co. 1985.
32. Suzuki M, Sakai T : The Japanese dentition. Morphological study of the dental characteristics of the permanent teeth in recent Japanese. Matsumoto : Shinsyu university press, 1973. pp : 106-149.
33. Dalberg AA : The dentition of the american indian. In WS Laughlin(ed) : The physical anthropolgy of the american indian. New York :Vikin Fund, pp 138-176. 1951.
34. Campbell TD : Dentition and palate of australian aboriginal. Adelaide : Keith sheridan foundation, adelaide hassel press. 1925.

35. Dahlberg AA : The changing dentition of man. J Am Dent Res 1945; 32 : 676-690.
36. Hanihara K : Crown characters of deciduous dentition of the Japanese American hybrids. In Dr Brothwell (ed) : Dental Anthropology Oxford pergamon press. 1963.
37. Gregory WK : The origin and evolution of human dentition. Baltimore : William and Wilkies. 1922.
38. Robinson JT : Dentition of the Australopithecinoe. Pretoria : Transval Museum Memoir. 1956.
39. Barksdale JH : Descriptive and comparative investigation of dental morphology. In RA Littlewood (ed) : Physical anthorology of Eastern Highlanders of New Guinea. London : University of Washington Press. 1972.
40. Sharma JC, Kaul V : Dental morphology and odontometry of the Puanjabis. J Indian Anthoropol, Soc 1977; 12 : 213-226.
41. Harris EF, Bailit HL : The metaconule : a morphologic and familial analysis of a molar cusp in human. Am J Phys Anthropol 1980; 53 : 349-358.
42. Nelson CT : The teeth of the Indians of Pecos Pueblo. Am J Phys Anthropol 1938; 23 : 261-293.