

한국 성인의 하악대구치 임상치관의 형태와 크기에 관한 연구

원광대학교 치과대학병원 보철과

오 상 천

I. 서 론

수복 치과치료는 치관 형태를 재건해 줌으로써 자연스런 심미성을 회복해 주고, 악관절 및 치주조직을 보호하는 저작기능을 복원해 주는 일이다. 따라서 수복 치과치료의 근간이 되는 이러한 치아의 형태에 대한 많은 연구가, 특히 자국민의 치아에 대한 분석이 양질의 수복 치과치료를 위해서 반드시 필요하다.

치관의 크기와 형태학적 특징은 치배의 개시(initiation), 내측 법랑질 상피(internal enamel epithelium)의 세포 증식 그리고 법랑질 생성세포인 법랑모세포(ameloblast) 내의 연속적인 분화(differentiation)를 통한 긴 발육과정의 최종 결과이다¹⁾. 이러한 형태학적 특징은 인종간 그리고 동일 인종에서도 개체군에 따라 크기나 형태가 다르게 나타난다^{2,3)}. 따라서 서로 다른 부가적인 과잉 교두(extra cusp)나 변형된 구(groove) 등을 포함한 치아 크기와 형태를 분석함으로써 인류의 생물학적 유연성(biological affinities)과 이동양태(migratory pattern)에 대한 이론을 마련하기도 한다⁴⁾.

일반적으로 하악 대구치의 계측학적 연구는 교두 형태와 높이, 교두간 거리 그리고 교두 수의 변이와 그에 따른 발육구의 변화를 중심으로 진행되었다. 하악 대구치 교합면의 교두 수 변이와 그와 관련된 구조물의 위치와 크기 변화는 인종간, 개체간에 각

기 다른 구의 형태를 보여주고⁵⁾ 특히 구치 교두 수의 변이에 대한 연구는 제 1 대구치의 제 6 교두와 제 7 교두의 출현률 그리고 제 2 대구치의 제 6 교두 출현률에 대한 연구가 주를 이룬다⁶⁾. 이러한 부가적인 과잉 교두는 현대인의 치열에서 더욱 빈번한 출현률을 보이고, 일반적으로 코카서스 백인(Caucasians)과 흑인(Negroes)에서는 드물게 나타나지만 몽고인(Mongoloids)과 멜라네시아인(Melanesians)에서는 빈번한 것으로 보고된다⁷⁻⁹⁾. 이와같이 각 인종간, 개체간에 치아형태의 차이가 인정됨으로 해서 각국에서는 자국민의 치아 크기와 치형에 대한 연구가 활발히 진행되었고, 국내에서도 부분적이기는 하나 몇 편의 연구가 보고되고 있다. 김¹⁰⁾, 최¹¹⁾ 등의 한국인 치아의 체질인류학적 연구, 서¹²⁾의 한국인 치아의 중량, 체적, 비중 및 치수강 용적에 관한 연구, 김과 정¹³⁾의 한국인 치아의 성차에 관한 연구, 정과 김¹⁴⁾의 선사시대 한국인 악골 및 치아에 관한 연구들이 있으며, 특정 치아를 대상으로 한 심¹⁵⁾, 이¹⁶⁾, 허¹⁷⁾, 백¹⁸⁾ 등의 한국인 상악 중절치 설면의 형태학적 특징과 순면의 외형에 관한 보고와 백¹⁹⁾ 등의 한국인 하악 제 1 대구치의 각 교두정간 거리에 관한 연구들이 보고되었다. 그러나 한국인 치아의 치형에 대한 체계적인 형태학적 정리를 위해서는 이러한 연구와 더불어 좀더 구체적이고 포괄적인 연구가 필요하리라 사료되었고, 저자는 선학들의 연구와 더불어 국내 치아 형태학 교과서의 근간이 되고 있는 Wheeler²⁰⁾와

* 본 논문은 1998학년도 원광대학교 교내 연구비 지원에 의한 결과임

Renner²¹⁾의 저술 내용을 바탕으로 한국인의 상악과 하악 치아를 전치부, 소구치부, 대구치부 등으로 나누어 그의 형태학적 특징을 체계적으로 정리할 필요성을 느꼈다. 따라서 지난번 하악 소구치에 대한 보고²²⁾에 이어, 이번 연구를 통해서 전국적 지역 분포를 보이는 원광대학교 치과대학생을 중심으로 한국인의 하악 대구치 크기와 형태를 다각적인 측면에서 제측, 관측한 결과, 한국인 하악 대구치 치형에 대한 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

Ⅱ. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

한국 성인의 하악 대구치 임상치관의 크기와 치형을 파악하기 위해 심한 교모나 치관우식증 그리고 인접면을 포함한 수복물이나 보철물이 없는 건강한 영구치열을 갖는 원광대학교 치과대학생을 지역 분포를 고려하면서 100명을 선정하였다.

2. 연구방법

비가역성 탄성 인상재로 학생들의 치열을 인상 채득하였고, 이 인상재로 제작된 경석고 모형을 이용하여 수치를 요하는 항목을 캘리퍼스와 Boley gauge 그리고 각도기 등을 이용하여 5명의 관찰자(치과의사)가 하나의 모형을 독립적으로 계측한 후, 최고값과 최저값을 제외한 나머지 3개 값을 평균으로 환산하여 정리하였다. 치형에 대한 관찰도 Wheeler²⁰⁾ 그리고 Renner²¹⁾가 제시한 내용을 기준으로 기본적인 임상치관의 크기와 형태학적 변이가 크게 예상되는 몇가지 항목을 임의적으로 정하여 몇 가지로 분류한 뒤에 그 기준에 따라 5명의 관찰자가 독립적으로 관찰하여, 가장 많이 수렴된 의견으로 기록하였다.

계측 및 관측 항목 및 방법은 다음과 같다.

1. 임상치관 크기:

- (1) 협측 치관높이(mm): 하악 제 1, 2 대구치의 근심협측교두(mesiobuccal cusp)와 원심 협측교두(distobuccal cusp)의 각 교두정에서 치은선까지의 수직거리를 측정한다(Fig. 1).
- (2) 설측 치관높이(mm): 하악 제 1, 2 대구치의 근심설측교두(mesiolingual cusp)와 원심 설

측교두(distolingual cusp)의 각 교두정에서 치은선까지의 수직거리를 측정한다(Fig. 1).

- (3) 치관폭(mm): 하악 제 1, 2 대구치에서 근심접촉점에서 원심접촉점까지의 근원심적 수평거리를 측정한다(Fig. 2).
- (4) 치관두께(mm): 하악 제 1, 2 대구치에서 근심반구에서는 근심협면융선과 근심설면융선을, 원심반구에서는 원심협면융선과 원심설면융선을 중심으로 하는 최대 협설측 거리를 근심반구와 원심반구로 나누어 측정한다(Fig. 3).
2. 근심협면구의 발육도와 협면소와 출현률(%): 하악 제 1, 2 대구치의 협면에서 근심협측교두와 원심협측교두 사이에서 치경부를 향한 뚜렷한 선상의 함몰부가 있으면 근심협면구발육강함, 그렇지 않으면 발육약함으로 분류하고, 강한 발육의 근심협면구 중 말단에 보조개와 같은 강한 함몰부(협면소와)의 유무를 파악한다(Fig. 4).
4. 교두 수 그리고 제 6 교두와 제 7 교두의 출현률(%): 하악 제 1, 2 대구치를 교두의 수에 따른 5 교두형과 4 교두형으로 분류하고, 원심설측교두와 원심교두 사이에 나타나는 제 6 교두와 근심설측교두와 원심설측교두에 나타나는 제 7 교두의 출현빈도를 파악한다(Fig. 5).
5. 협설측 교두정간 거리와 교합면의 설측 수렴도(mm): 하악 제 1, 2 대구치의 근심반구에서 근심협측교두정과 근심설측교두정을, 원심반구에서 원심협측교두정과 원심설측교두정을 연결한 근심반구와 원심반구의 협설측 교두정간 거리를 측정하고(Fig. 6), 각 치아의 협측반구의 근원심간 거리와 설측반구의 근원심간 거리를 계측하여 그 차이로 교합면의 설측 수렴도를 파악한다(Fig. 7).
6. 교합면 외각과 내각(°): 하악 제 1, 2 대구치의 교합면에서 최외각의 경계면을 근심협측우각, 원심협측우각, 근심설측우각 그리고 원심설측우각으로 나누어 측정하고(Fig. 8), 근심협측우각부와 원심협측우각부에서는 교합면 내측에서 각 교두의 교두융선과 변연융선이 이루는 각을 내각으로 정하고 이를 측정한다(Fig. 9).
7. 원심교두 크기(mm): 제 5 교두형의 하악 제 1,

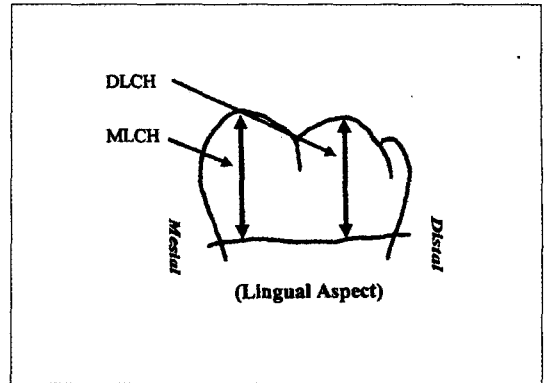
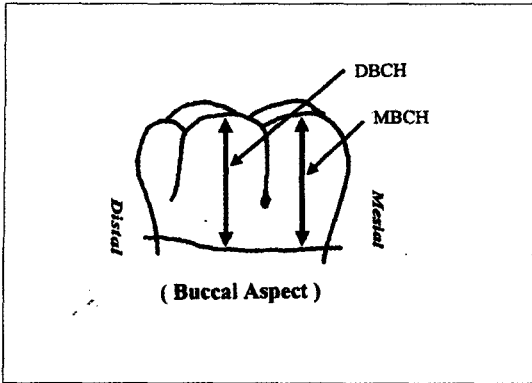


Fig. 1. The clinical crown heights of buccal and lingual surface. DBCH, distal buccal crown height; MBCH, mesial buccal crown height; DLCH, distal lingual crown height; MLCH, mesial lingual crown height.

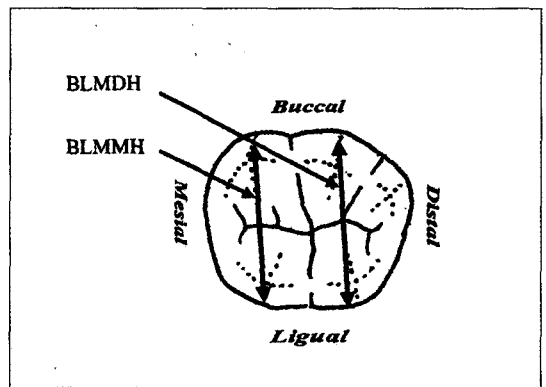
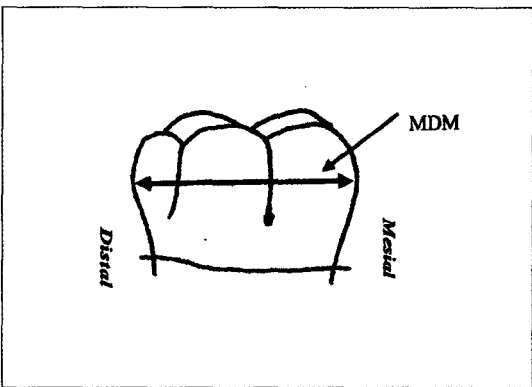


Fig. 2. The mesiodistal measurement (MDM, width) of the clinical crown.

Fig. 3. The thickness of the clinical crown. BLMDH, the buccolingual measurement of the distal half; BLMMH, the buccolingual measurement of the mesial half.

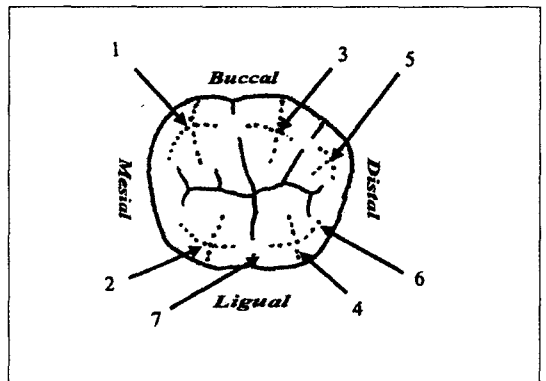
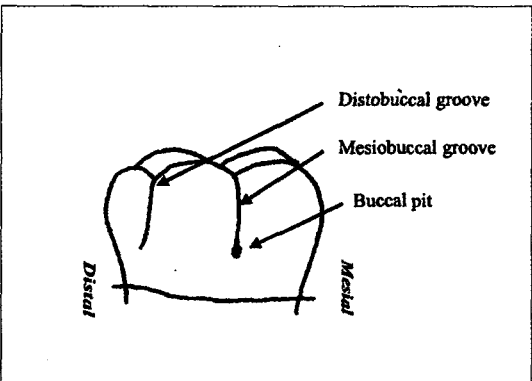


Fig. 4. Anatomical structures of buccal surface.

Fig. 5. The cusps of the mandibular posterior tooth and the locations of the 6th cusp and 7th cusp. 1, mesiobuccal cusp; 2, mesiolingual cusp; 3, distobuccal cusp; 4, distolingual cusp; 5, distal cusp; 6, the 6th cusp; 7, the 7th cusp.

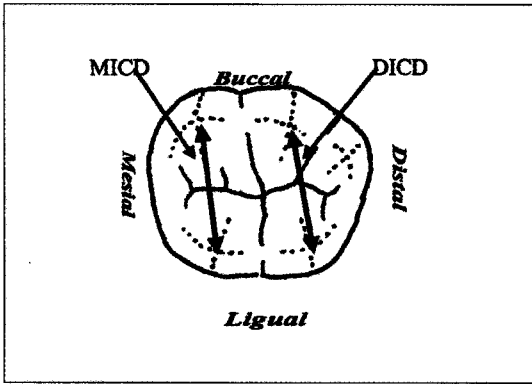


Fig. 6. The intercuspal distance between the buccal and lingual cusps. MICD, mesial intercusp distance; DICD, distal intercusp distance.

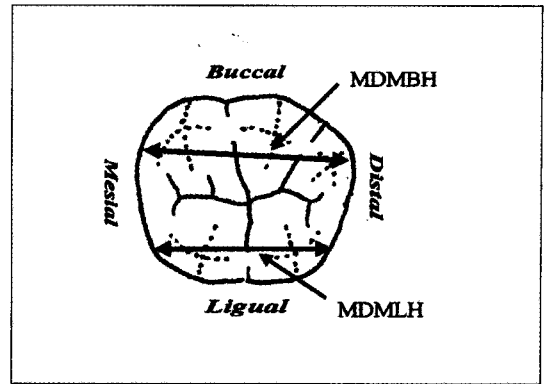


Fig. 7. The lingual convergence of the occlusal surface. MDMBH, mesiodistal measurement of the buccal half; MDMLH, mesiodistal measurement of the lingual half.

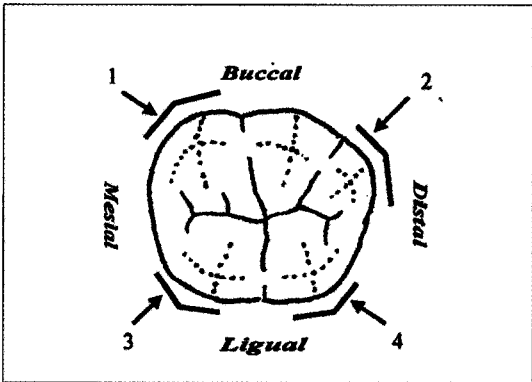


Fig. 8. The external angles of the occlusal surface. 1, mesiobuccal angle; 2, distobuccal angle; 3, mesiolingual angle; 4, distolingual angle.

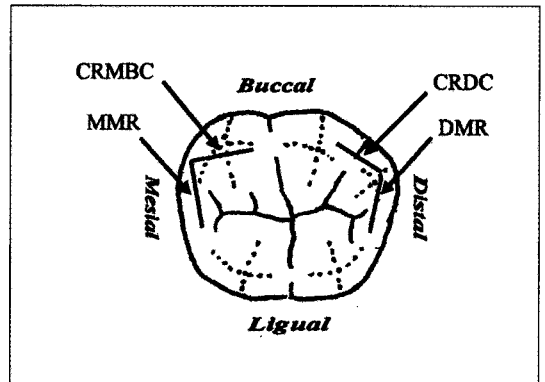


Fig. 9. The internal angles formed by the junction of the cusp ridges and marginal ridges at the buccal half. MMR, mesial marginal ridge; DMR, distal marginal ridge; CRMBC, cusp ridge of the mesiobuccal cusp; CRDC, cusp ridge of the distal cusp.

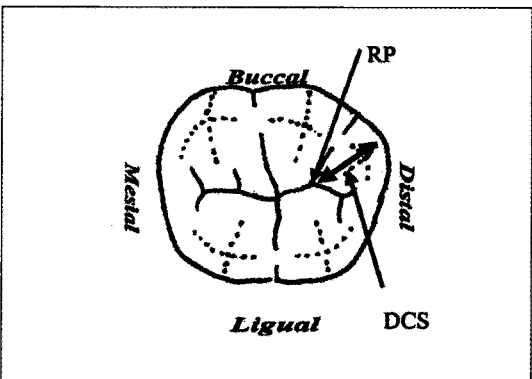


Fig. 10. The distal cusp of occlusal surface. RP, the reference point formed by the junction of the distobuccal groove and central groove; DCS, The distal cusp size.

2 대구치의 교합면에서 원심교두의 발육을 측정하기 위해 원심협측구와 중심구가 만나는 곳에서 원심교두의 최외방까지 가장 긴 거리를 측정하여 그 수치로 발육도를 파악한다(Fig. 10).

Ⅲ. 연구성적

임상 치관길이와 치관폭 그리고 대부분 형태학적 구조물의 출현률이 좌우 대칭관계를 보였다(Table 1 - 7). 하악 대구치의 각 교두를 중심으로 하는 임상 치관 길이는 협측 치관높이가 설측 치관높이보다 컸으며, 이들은 원심으로 갈수록 작아지는 경향을 보

였고, 그 차이는 협측이 약 1.3mm로 약 0.3mm의 차이를 보이는 설측보다 더 크게 나타났다. 임상치 관 근원심폭은 하악 제 2 대구치가 하악 제 1 대구치보다 약 1mm정도 더 작아, 원심으로 갈수록 작아지는 경향을 보였으며, 협설측 두께는 제 1 대구치의 원심반구가 가장 두꺼웠고, 제 2 대구치의 원심반구가 가장 좁게 나타났으며, 양 대구치 모두에서 원심협면융선과 원심설면융선을 중심으로 하는 원심반구의 두께가 근심반구에서보다 늘 약간씩 더 크게 나타났다(Table 1). 하악 대구치 협면에서 근심협면구의 강한 발육은 제 1 대구치에서 약 82%, 제 2 대구치에서 약 64%로 제 1 대구치에서 발육이 가장 우세함을 보였으며, 이런 강한 근심협면구 중에서 말단에 협면소와 역시 제 1 대구치에서 약 35%, 제

2 대구치에서 약 20%를 나타내 제 1 대구치에서 발현률이 높았다(Table 2). 하악 대구치에서 교두 수는 제 1 대구치는 주종이 5교두군이었으며, 제 2 대구치도 5 교두군쪽이 약간 우세함을 보였다. 원심설측 교두와 원심교두 사이에 보이는 제 6 교두는 제 1 대구치에서 약 31%를, 제 2 대구치에서는 약 22%를 보였으며, 근심설측교두와 원심설측교두 사이에 나타나는 제 7 교두는 제 1 대구치, 제 2 대구치 모두에서 약 2% 미만으로 극히 미미한 출현률을 보였다(Table 3). 하악 대구치의 교합면에서 협설측 교두정간 거리는 제 1 대구치, 제 2 대구치 모두에서 원심 교두정간 거리가 근심 교두정간 거리보다 컸으며, 그 차이는 제 1 대구치에서 더 크게 나타났다. 교합면의 설측 수렴도를 나타내는 협측반구의 근원심간

Table 1. The clinical crown size of permanent mandibular molars

Tooth Name	No.	Height(mm)		Width(mm)	Thickness(mm)	
		MBCH / DBCH,	MLCH / DLCH		BLMMH / BLMDH	
#36	100	6.3±0.7/6.4±0.7,	4.5±0.6/4.7±0.7	11.7±0.5	10.2±0.7/10.8±0.5	
#46	100	6.5±0.8/6.6±0.7,	4.8±0.7/4.7±0.8	11.6±0.5	10.2±0.7/10.5±0.6	
		6.4±0.8/6.5±0.7,	4.7±0.7/4.7±0.8	11.7±0.5	10.2±0.7/10.7±0.8	
#37	100	6.3±0.7/5.1±0.9,	4.8±0.8/4.4±0.8	10.8±0.6	9.9±0.5/10.1±0.5	
#47	100	6.2±0.8/5.3±0.8,	4.4±0.8/4.3±0.8	10.8±0.6	10.0±0.5/10.0±0.5	
		6.3±0.8/5.2±0.9,	4.6±0.8/4.4±0.8	10.8±0.6	10.0±0.5/10.1±0.5	

#36, permanent mandibular left 1st molar; #46, permanent mandibular right 1st molar; #37, permanent mandibular left 2nd molar; #47, permanent mandibular right 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.

Table 2. The frequency of buccal pits and the development of mesiobuccal groove

Tooth Name	No.	Development		Buccal Pit (%)
		Well / Weak (%)		
#36	100	81 / 14		38
#46	100	82 / 10		32
#37	100	61 / 30		19
#47	100	67 / 20		21

Table 3. The number of primary cusp and the frequency of 6th cusp and 7th cusp

Tooth Name	No.	5-cusp type / 4-cusp type (%)		6th cusp	7th cusp (%)
#36	100	98	/ 2	34	2
#46	100	98	/ 2	27	1
#37	100	65	/ 35	23	1
#47	100	60	/ 40	21	0

Table 4. Intercuspal distance and the lingual convergency of occlusal surface

Tooth Name	No.	Intercuspal Distance(mm)		Lingual Convergency(mm)	
		MICD	/ DICD	MDMBH	/ MDMLH(Difference)
#36	100	5.5±0.5	/ 6.5±0.5	10.9±0.6	/ 9.4±0.5 (1.5)
#46	100	5.6±0.6	/ 6.4±0.5	10.8±0.5	/ 9.3±0.5 (1.5)
#37	100	5.3±0.6	/ 6.0±0.6	9.9±0.6	/ 9.1±0.5 (0.8)
#46	100	5.4±0.6	/ 6.0±0.6	9.9±0.6	/ 9.1±0.5 (0.8)

MICD, mesial intercuspal distance; DICD, distal intercuspal distance; MDMBH, mesiodistal measurement of buccal half; MDMLH, mesiodistal measurement of lingual half.

Table 5. The angles of occlusal surface

Tooth Name	No.	Mesiobuccal(°)		Distobuccal(°)		Meiolingual (°)	Distolingual (°)
		External	/ Internal	External	/ Internal		
#36	100	137	/ 95	129	/ 107	108	112
#46	100	138	/ 97	127	/ 103	108	112
#37	100	141	/ 96	132	/ 103	104	108
#47	100	141	/ 99	131	/ 101	104	108

Table 6. The development of distal cusp

Tooth Name	No.	Distal Cusp Size(mm)
#36	100	4.2±0.5
#46	100	4.1±0.6
#37	100	3.8±0.6
#47	100	3.8±0.6

거리와 설측반구의 근원심간 거리 차이는 제 1 대구치에서 1.5mm, 제 2 대구치에서 0.8mm로 제 1 대구치의 설측수렴도가 더욱 심했다(Table 4). 하악 대구치의 교합면에서 최외각의 외형을 잇는 각 외각은 제 1 대구치, 제 2 대구치 모두에서 협측은 근심협측 우각이 원심협측우각보다 월등히 컸으며, 설측은 원심설측우각, 근심설측우각 순이었으나, 그 차이는 크지 않았다. 협측에서 각 교두의 교두융선과 각 변연융선으로 이루어진 내각은 협측의 외각과는 달리 원심이 근심보다 크게 나타났다(Table 5). 하악 대구치가 5교두형일 경우, 원심교두의 크기에 따른 발육은 제 1 대구치가 제 2 대구치보다 좋았으며, 그 차이는 약 0.4mm이었다(Table 6).

IV. 총괄 및 고찰

치아는 악골의 치조부 치조돌기에 병렬로 식립된

고도로 석회화된 경조직성 기관으로 악구강계의 기본이 된다. 치아의 기원은 4억 2500만년 전, 무악류 중 갑피류의 체표를 덮고 있던 피갑으로부터 출발하며, 진화 방향은 동형치성에서 이형치성으로, 무소주 법랑질에서 유소주 법랑질로, 다생치성에서 이생치성으로, 치아의 수가 감소하고 크기가 작아지는 방향으로 그리고 치아가 똑바로 서는 정식립 방향으로 진행되었다²³⁾. 따라서 이러한 진화적 특성을 중심으로 치열의 근원과 변이를 추적하여 종족의 지리학 적, 인종적 유사점을 분류할 수 있게 되며²⁴⁾, 이때 분류 기준으로는 교두 크기, 교두 수나 위치, 교합면 패턴, 치근 형태, 치아 수나 배열 그리고 특정 부위의 치수 등이 활용된다. 따라서 이러한 치아의 형태학적 고찰과 계측은 종족간의 계통 발생학적 관계와 종족 내의 변이를 파악하기 위한 중요한 정보를 제공하며²⁵⁾ 치아를 중심으로 인간의 건강을 다루는 치의학 분야에서도 자국민에 대한 치아의 형태나 크기에 대한 정보는 양질의 치과치료를 위한 기본적인 사항이 된다.

일반적으로 이러한 치아계측과 형태학적 고찰을 위해서 발거된 치아, 방사선 사진, 치아 석고모형, 그리고 컴퓨터를 이용한 3차원계측 등이 활용된다. 본 연구에서는 연구범위가 임상치관에 국한되고, 완전성 높은 다수 성인치아를 일시에 얻을 수 있는 장점

으로 인해 석고모형을 활용하였다. 비록 치근이 제외되고 인접면이 치은과 인접치아로 인해 정확한 계측과 묘사는 불가능하였으나 실제 임상에서 관찰되는 임상치관 대부분의 관측과 계측이 가능하므로 몇 가지 항목을 선정하여 기준에 따라 하악 대구치 임상치관의 크기와 치형을 살펴보았다. 정확한 자료 정리를 위해서는 성별을 분리해야 했으나, 정리 과정에서 이 부분이 누락되어 성별의 차이를 확인할 수 없었다. 그러나 치아계측 연구에서 모든 부분이 성차를 보이는 것이 아니고, 특정 부분에서만 일부 성차(sex difference)가 나타나고 이러한 성차가 어느 한 방향으로만 지속적으로 편중되지는 않으므로²⁶⁾ 본 연구의 결과도 나름대로 임상적 가치가 있을 것으로 판단되었다.

치아의 크기와 형태, 교두의 수와 형태, 치열의 크기와 형태 등을 포함하는 치아 형태학적 특징들은 대부분 유전학적으로 결정되며, 이것은 유전적 소인이 있는 다른 신체적 특징들처럼 세대간, 종족간 그리고 인종간의 다양성을 나타낸다²⁷⁾. 특히 현대인들은 치열의 다양한 형태와 크기의 변화뿐만 아니라 잘 알려진 해부학적 특징에서도 많은 변이를 나타낸다²⁸⁾.

하악 대구치는 하악에서 유치를 계승하지 않는 유일한 치아(가생치)로, 이들은 다른 하악 치아들보다 크며, 기능적 형태는 같지만 교두의 크기, 교합면 형태, 치근의 위치에서 서로 약간씩 차이를 보인다. Wheeler²⁹⁾는 하악 제 1 대구치와 제 2 대구치의 치관 길이를 7.5mm, 7.0mm로, 치관폭을 11.0mm, 10.5mm로, 그리고 치관두께를 10.5mm, 10.0mm로 보고했으나, 본 연구는 한국인의 임상치관 크기를 더욱 구체적으로 파악하기 위해서 근심과 원심 그리고 협측과 설측으로 나누어 치관을 계측하였고 그 결과, 동일한 악궁에서 동일한 좌우측 치아 형태와 치수는 비교적 대칭관계를 보였으며, 치아의 근심과 설측 경사로 인해 제 1, 2 대구치 모두에서 협측 치관높이(6:6.5mm, 7:5.8mm)가 설측 치관높이(6:4.7mm, 7:4.5mm)보다 높게 나타났고, 제 1 대구치보다 제 2 대구치에서 그 차이가 더욱 커 하악 구치가 원심으로 갈수록 설측경사가 심해짐을 알 수 있었다. 또한 하악 구치의 치관 높이는 근심에서 원심으로 갈수록 낮아지는데 제 1, 2 대구치에서 이러한 변화가 협측(6.5-5.2=1.3mm)이 설측(4.7-

4.4=0.3mm)보다 심해 임상치관 높이가 협측이 설측에 비해 원심으로 갈수록 더욱 급속도로 낮아짐을 알 수 있었다. 본 연구에서 계측된 임상치관의 높이는 Wheeler²⁰⁾의 해부학적 치관 높이(6:7.5mm, 7:7.0mm)보다 모두 낮게 나타났는데 이는 백아법랑 경계선을 기준으로 하는 해부학적 치관과 치은선을 기준으로 하는 임상치관의 차이로 해석되었다. 하악 제 1, 2 대구치 치관의 근원심경인 치관폭(6:11.7mm, 7:10.8mm)은 Wheeler²⁰⁾의 수치(6:11.0mm, 7:10.5mm)보다 모두 약간씩 더 컸으며, 이는 인간의 치아 크기가 작아지는 쪽으로 진화된 것²⁸⁾을 상기하면 한국인이 서양의 백인에 비해 덜 진화된 치열을 갖는 것으로 추정되었으며, 이는 교두 수의 변화에서도 같은 결과를 나타내어 이러한 가능성을 더욱 뒷받침해 주었다. 하악 제 1, 2 대구치 임상치관의 협설측 거리를 나타내는 치관두께(6:10.4mm, 7:10.1mm)는 Wheeler²⁰⁾의 수치(6:10.5mm, 7:10.0mm)와 큰 차이는 없었지만, 특히 제 1 대구치에서 원심협면용선과 원심설면용선을 연결하는 원심반구, 즉 중심부의 두께가 근심반구보다 약 0.5mm 정도 더 크게 나타나, 협면의 근원심측 최대 풍용부가 원심협면용선에 있음을 알 수 있었다.

하악 대구치의 협면은 근심협측교두와 원심협측교두가 대부분을 차지하는데, 이 두 협측교두 사이에는 선상의 오목한 함몰부가 있어 이를 근심협면구(mesiobuccal groove)라 부르고, Wheeler²⁰⁾와 Renner²¹⁾는 이 구가 두 협측교두를 가르며 협면의 절반 정도를 주행하다가 치경 1/3 부위에서 사라지거나 아니면 소와(pit)를 이루면서 끝나는 것으로 보고한다. 그러나 그들의 저서에서 발육정도와 소와의 출현률을 알 수 없었으므로 이를 살펴보고자 했으며, 본 연구에서는 뚜렷한 선상의 홈을 보이는 강한 발육이 제 1 대구치에서 약 82%를, 제 2 대구치에서 약 64%를 나타내어 제 1 대구치에서 근심협면구의 발육이 강함을 알 수 있었고, 이러한 발육구들 중에 말단에 보조개처럼 점상의 강한 함몰부(buccal pit)를 보이는 경우는 제 1 대구치에서는 35%를, 제 2 대구치에서는 20%를 나타내 하악대구치에서 협면소와는 제 1 대구치에서 더욱 자주 보였으나 빈도수가 그리 높지 않음도 알 수 있었다.

Hellman은 하악대구치 교합면의 형태를 발육구

의 모양에 따라 4가지, 즉 전형적인 Y자형의 발육구와 근심협측교두(protoconid)와 원심설측교두(entoconid)가 접촉하지 않은 뚜렷한 5개의 교두를 갖는 Y-5형, Y자형의 발육구와 근심협측교두(protoconid)와 원심설측교두(entoconid)가 접촉하는 4개의 교두를 갖는 Y-4형, -자형의 발육구와 5개의 교두를 갖는 -5형, -자형의 발육구와 4개의 교두를 갖는 -4형 등으로 분류했고²⁷⁾, 그를 근거로 한 연구에서 아메리카 인디언(American Indian)과 알래스카 에스키모인(Alaskan Eskimos)의 제 1 대구치는 Y-5가, 제 2 대구치는 원심교두(hypoconulid)의 상실에 의한 -4가, 제 3 대구치에서는 다시 -5가 우세해지는 것으로 보고된다^{5,24,29)}. 또한 하악 제 1 대구치에서 유럽계가 몽고계보다 Y-5형의 변형이 더 많이 나타나는 것으로 보고되고, 백인 남성은 Y-5형이 87%, Y-5의 변형이 13%를 보이며 몽고인, 중국인, 에스키모인 그리고 아메리카 인디언 등은 Y-5형이 100%, Y-5의 변형이 0%를 보이는 것으로 보고된다²⁷⁾. 본 연구에서는 판독의 오차를 줄이기 위해서 단순하게 5 교두형과 4 교두형으로만 구분을 하였고, 제 1 대구치에서는 5 교두형(98%)이 주종을 이루어 서양인의 기준과 비슷한 발생률을 확인할 수 있었다. 그러나 Wheeler²⁰⁾와 Renner²¹⁾의 저서에 익숙해 있는 우리가 일반적으로 정방형의 교합면 위에 4개의 교두를 갖는 것으로 알고 있는 하악 제 2 대구치의 교두 수와 형태는 서양인의 것과는 크게 달랐다. Hellman²⁷⁾은 서양인을 기준으로 제 2 대구치는 두 개의 협측교두와 두 개의 설측교두를 중심으로 십자형 발육구가 주형태를 이루는 -4형이 대부분이었고, 이 형태는 백인계에서 94%, 몽고계에서 81% 그리고 흑인계에서 63%의 출현률을 보여 인종에 따라 교합면의 형태에 차이가 있음을 보고했으나, 일부 보고에서는 제 2 대구치의 Y자형 발육구의 5교두형의 출현률을 다르게 보고된다. Y자형 발육구의 5교두형이 백인계 서양인이 약 11.7%의 낮은 발생률²⁴⁾을 보이는 반면, 몽고인이 42.4 - 66.7%의 발생률^{5,29,30)}을, 중국인이 56%의 발생률³¹⁾로 비교적 높게 보고된다. 본 연구를 통한 한국인도 5 교두형이 63%의 높은 발생률을 보여 Hellman²⁷⁾의 보고와는 많은 차이를 보였으며, 몽고인의 발생 범주에서도 높은 쪽에 속함을 알 수 있었다. Dahlberg²²⁾은 인류가 진화하면서 하악 구치의 변환이 발육구가 Y자

형에서 -자형으로 바뀐 후 교두의 수가 5개에서 4개로 바뀌었거나, 아니면 교두의 수가 먼저 감소한 다음 발육구가 변환되었을 것으로 추론하면서, 대부분의 현대인은 하악 제 1 대구치는 Y자형의 발육구에 5 교두형(Y-5), 제 2 대구치는 -자형의 발육구에 4 교두형(-4) 그리고 제 3 대구치는 중간적인 형태를 보이는 것으로 보고하였다. 그러나 한국인 제 2 대구치의 교두형은 절반 이상이 5 교두형이었으므로 이를 한국인에게 적용하기에는 어려움이 있었고, 대구치의 교두 수가 5개에서 4개로 줄어드는 것을 진화 과정으로 볼 때, 5 교두형의 제 2 대구치 출현률이 한국인을 포함한 몽고계가 백인계보다 상대적으로 높게 나타나므로 한국인의 치열은 백인계보다 좀더 원시적 형태학적 특징이 많이 잔존되고 있는 것으로 사료되었으며, 이는 본 연구에서 치판의 근원심경의 차이로 유추해 본 결과와 일치되었다.

제 6 교두(entoconulid)는 가끔 tuberculum sextum이라 불리며, 유치나 영구치 교합면에서 원심교두(hypoconulid)와 원심설측교두(entoconid) 사이의 원심변연융선 부위에서 종종 나타나는 부수적 파잉교두(extra cusp)이다^{6,8)}. 이 구조물의 출현률도 인종간에 차이를 보이는데, 호주 원주민과 에스키모인은 52.5%와 50%로 높은 출현률을 보이고, 아이누인과 북미 인디언의 한 부족인 피마 인디언은 각각 26.6%를 보이며, 백인계가 5.2%로 가장 낮게 발생하는 것으로 보고된다^{27,32,33)}. 그리고 우리와 인종적으로 유사한 일본인의 하악 제 1 대구치에서는 25.3%로 보고되며, 코카서스 백인(Caucasians)은 하악 제1대구치에서 2.4%, 하악 제 2 대구치에서 0.5% 그리고 하악 제 3 대구치에서 4.3%로 보고되고, 남아프리카 흑인(South Africa Negro)은 하악 제 1 대구치에서 5.5%, 하악 제 2 대구치에서 4.3% 그리고 하악 제 3 대구치에서 20.4%로 보고되며, 뉴 브리티안인(New Britians)은 하악 제 1 대구치에서 32.5%, 하악 제 2 대구치에서 9.7% 그리고 하악 제 3 대구치에서 24.2%로 보고되고, 호주 원주민(Australian Aboriginals)은 하악 제 1 대구치에서 66.3%, 하악 제 2 대구치에서 51.2%, 그리고 하악 제 3 대구치에서 71.6%의 출현률이 보고된다^{6,8,34,35)}. 따라서 이들 연구를 정리해 보면 치아별로 제 3 대구치가 가장 빈발하고 제 1 대구치가 거의 비슷한 수준으로 많이 나타나며, 제 2 대구치에서 현격하게 적어짐을 알 수 있다.

본 연구에서는 제 3 대구치가 제외되어 이들과 같은 비교를 할 수는 없었지만 한국인의 제 1 대구치는 31%로 코카서스 백인, 남아프리카 흑인보다 월등히 높았고 일본인보다도 약간 더 높았으나 호주 원주민 보다는 낮은 것으로 평가되었다. 제 2 대구치도 22%로 코카서스 백인, 남아프리카 흑인, 뉴 브리티언인 보다는 월등히 높았으나, 호주 원주민 보다는 다소 낮은 발생률을 보였다.

제 7 교두는 근심설측교두(metaconid)와 원심설측교두(entoconid)사이의 변연융선에서 나타나는 부수적 과잉교두로, 화석인과 인간을 포함한 영장류를 관찰한 연구에서 아메리카 흑인이 43.6%로 가장 높았고, 호주 원주민이 6.5%, 일본인이 6.7%, 아이누인이 4.8%, 피마 인디언이 8.7% 그리고 백인이 5.1%로 가장 낮게 보고된다⁸⁾. 한국인의 대구치에서는 2% 미만을 보여 가장 낮은 수치로 기타 항목과는 다른 양상을 나타냈고, 한국인에서는 출현률이 매우 희박함을 알 수 있었다.

구치에서 저작의 실제적인 기능은 협설측의 교두사이의 부분과 기능교두의 외사면이 직접 관여된다. 따라서 저자는 협설측의 양 교두정간 거리를 측정하여 구치의 저작면의 변화를 유추하기 위하여 협설측 교두정간 거리를 계측하였다. Townsend³⁶⁾는 치아의 크기를 측정하는데 치아 광질화(mineralization)가 교두정이 될 부위부터 시작되므로 전체 치아의 크기를 측정하는 재래적 계측보다는 각 교두의 교두정간 거리를 재는 것이 더욱 합리적인 것으로 보고했다. Sekikawa 등³⁷⁾은 일본인(Japanese), 네덜란드인(Dutch) 그리고 호주 원주민 등 세 종족의 하악 제 1 대구치 교두의 높이에 대해서, 그리고 이 세 종족의 하악 제 1 대구치의 각 교두정간 거리에 대해서 비교 연구하여 일본인의 각 교두정간 거리는 네덜란드인 보다는 크고 호주 원주민보다 작은 것으로 보고했다. 국내에서도 박 등³⁸⁾이 한국인은 호주 원주민 보다는 작고 네덜란드인 보다는 약간 크며 일본인과는 거의 비슷한 것으로 보고하였으나, 본 연구는 제 1 소구치부터 점점 넓어지는 저작면의 협설경을 파악하기 위해 근심협측교두정과 근심설측교두정 사이와 원심협측교두정과 원심설측교두정 사이의 협설측의 교두정간 거리만을 계측하였으므로 이 논문과 직접 비교는 할 수 없었으나 동일 항목은 비슷함을 보였다. 또한 저자의 연구에 의하면 하악 구치 저작면의

협설경은 하악 제 1 소구치가 4.3mm, 제 2 소구치가 4.7mm, 제 1 대구치의 근심반구가 5.6mm, 원심반구가 6.5mm, 그리고 제 2 대구치의 근심반구가 5.4mm, 원심반구가 6.0mm로 제 1 소구치부터 제 1 대구치의 원심반구까지 크게 커졌다가 제 2 대구치에서 약간 감소하는 것을 알 수 있었고, 각각의 하악 대구치만을 본다면 치관의 원심 협설경이 근심보다 큰 것을 알 수 있었다.

하악 제 1 대구치의 교합면을 Wheeler²⁰⁾와 신³⁸⁾은 약한 6각형(hexagonal form)으로, 유 등³⁹⁾은 협측이 긴 부등변사각형으로 묘사하고 있으나 저자는 설측에 비해 협측이 길고, 협측에서 2면을 갖는 가로로 긴 5각형이 더욱 적당하다고 생각되며, 따라서 교합면을 교합측에서 바라보면 설측으로 근,원심연이 수렴되는데, 이는 협측반구는 두 개의 협측교두와 원심교두로 이루어지고 설측반구는 두 개의 설측교두로만 형성되기 때문에 빗어진 현상이며, Wheeler²⁰⁾는 이러한 설측수렴도가 개인에 따라 차이가 있는 것으로 밝혔다. 본 연구에서는 협설측 근원심간 거리를 계측하여 그 차이로 교합면 설측수렴도를 파악하고자 하였으며, 한국인의 하악제 1 대구치는 약 1.5mm의 차이를 보였고, 제 2 대구치는 약 0.8mm의 차이를 보여, 제 1 대구치에서 그 수렴도가 월등히 큰 것을 알 수 있었다. 또한 교합면의 정확한 형태를 분석하기 위해서 각 모서리 각을 분석해 보았다. 편의상 최외각면으로 이루어진 각을 외각, 협측에서 각 변연융선과 인접 교두융선이 이루는 교합면 내의 각을 내각으로 분류했으며, 그 결과 설측의 두 외각은 비슷함을 보였으나, 협측의 두 외각은 근심협측우각이 원심협측우각보다 늘 크게 나타났고 이는 특히 원심협면융선을 포함한 근심반구의 발육이 원심에 비해 상대적으로 좋기 때문인 것으로 해석되었다. 그러나 협측의 내각에서는 근심협측내각보다 원심협측내각이 더 큰 둔각을 보이면서 우각의 크기가 외각과 반대로 나타났는데 이는 두 협측교두가 좀더 넓은 저작면을 확보하기 위해서 원심교두보다 더욱 협측으로 자리잡으면서 근심협측교두의 원심교두융선이 중심구와 수평적인 관계를 보이기 때문인 것으로 사료되었다.

이상의 고찰을 통해서 저자는 한국인의 하악 대구치 임상치관의 크기와 형태가 Wheeler²⁰⁾와 Renner²¹⁾의 저술 내용과 많은 부분에서 유사점은 있었으나,

일부에서는 크기와 형태가 상이한 부분도 있음을 알 수 있었고, 또한 그간 분명히 제시되지 못했던 한국인 하악 대구치의 형태학적 구조물에 대한 출현빈도나 특징 그리고 크기를 자세히 알 수 있는 계기가 되었다고 사료되었으며, 본 연구가 서구인이 아닌 한국인을 표본으로 하는 한국인 치아형태를 이해하는데 미력하나마 도움이 되길 바라며, 앞으로도 한국인 치형에 대한 많은 형태학적 고찰이 이루어져야 될 것으로 사료된다.

V. 결 론

한국 성인의 하악 대구치 임상치관의 형태와 크기를 파악하기 위해 건강한 영구치열을 갖는 20세 전후의 원광대학교 치과대학생을 대상으로 상악과 하악의 인상을 채득하여 얻은 석고 모형상에서 관측과 측측이 가능한 항목을 Wheeler²⁰⁾와 Renner²¹⁾의 저술 내용을 근간으로 비교 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 임상 치관높이, 치관폭, 치관두께 그리고 대부분 형태학적 구조물의 출현률이 좌우 대칭 관계를 보였다.
2. 임상 치관높이는 협측 높이가 설측 높이보다 컸으며, 이들은 원심으로 갈수록 작아지는 경향을 보였고, 그 차이는 협측(약 1.3mm)이 설측(약 0.3mm)보다 더 크게 나타났다.
3. 임상 치관폭은 원심으로 갈수록 작아지는 경향을 보였다.
4. 임상 치관두께는 제 1 대구치의 원심반구가 가장 두꺼웠고, 제 2 대구치의 원심반구가 가장 좁았으며, 양 대구치 모두에서 원심반구가 근심반구보다 더 컸다.
5. 하악 대구치의 근심협면구의 발육은 제 1 대구치에서 우세함을 보였고, 이런 강한 근심협면구의 협면소와 역시 제 1 대구치에서 발현률이 높았으나, 전체적으로는 35%로 높지 않았다.
6. 하악 대구치의 교두 형태는 제 1 대구치는 5 교두군이 98%였고, 제 2 대구치도 5 교두군이 63%로 우세함을 보였다. 제 6 교두는 제 1 대구치에서 약 31%를, 제 2 대구치에서 약 22%를 보였고, 제 7 교두는 제 1 대구치, 제 2 대구치 모두에서 약 2% 미만으로 극히 미미한 출현률을

보였다.

7. 하악 대구치의 협설측 교두정간 거리는 제 1 대구치, 제 2 대구치 모두에서 원심 교두정간 거리가 근심 교두정간 거리보다 컸으며, 그 차이는 제 1 대구치에서 더 크게 나타났다.
8. 하악 대구치의 협측반구 근원심간 거리와 설측반구 근원심간 거리 차이는 제 1 대구치에서 1.5mm, 제 2 대구치에서 0.8mm였으며, 제 1 대구치의 설측수렴도가 더욱 컸다.
9. 하악 대구치의 외각은 제 1 대구치, 제 2 대구치 모두에서 협측은 근심협측우각이 원심협측우각보다 월등히 컸으며, 설측은 원심설측우각, 근심설측우각 순이었으나 그 차이는 크지 않았다. 내각은 협측의 외각과는 달리 원심이 근심보다 크게 나타났다.
10. 하악 대구치가 5교두형일 경우, 원심교두의 크기에 따른 발육은 제 1 대구치가 제 2 대구치보다 좋았으며, 그 차이는 약 0.4mm이었다.

참 고 문 헌

1. Kraus BS, Jordan RE. The human dentition before birth. Lea and Febiger, Philadelphia PA, 1965.
2. Townsend GC, Brown T. Heritability of permanent tooth size. *Am J Phys Anthropol* 1978; 49:497-504.
3. Garn SM, Lewis AB, and Kerewsky RS. Sex difference in tooth size. *J Dent Res* 1964; 43:306.
4. Sofaer JA, Smith P, and Kaye E. Affinities between contemporary and skeletal Jewish and non-Jewish groups based on tooth morphology. *Am J Phys Anthropol* 1986; 70:265-275.
5. Hasund A, Bang G. Morphologic characteristics of the Alaskan eskimo dentition: IV. cusp number and groove patterns of the mandibular molars. *Am J Phys Anthropol* 1985; 67:65-69.
6. Twonsend GC, Yamada H, and Smith P. Expression of the entoconulid(sixth cusp)

- on mandibular molar teeth of an Australian aboriginal population. *Am J Phys Anthropol* 1990; 82:267-274.
7. Bailit HL, De Witt SJ, and Leigh RA. The size and morphology of the Nasioi dentition. *Am J Phys Anthropol* 1968; 28:271-287.
 8. Hanihara K. Statistical and comparative studies of the Australian aboriginal dentition. Bulletin no. 11. The University Musium. Tokyo: The University of Tokyo, 1976.
 9. Mayhall JT, Saunders SR, and Belier PL. The dental morphology of the North American Whites: a reappraisal. In B Kurten(ed.): *Teeth: Form, function and evolution*. New York: Colombia University Press, pp. 245-258, 1982.
 10. 김달현. 한국인 치아의 체질인류학적 연구. *대한치과의사협회지* 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. 김종렬, 정순민. 한국인 치관대의 성차에 관한 연구. *연세치대논문집* 1985; 3(1):177-184.
 14. 정순민, 김종렬. 선사시대 한국인 악골 및 치아에 관한 연구. *대한치과의사협회지* 1985; 23(2):133-156.
 15. 심동규. 한국인에 있어서 상악중절치 치관장과 신장과의 관계에 대한 소고. *종합의학* 1963; 8:1531-1533.
 16. 이선형, 김지수, 이금룡. 한국인 상악중절치 설면형태에 관한 연구. *최신의학* 1970; 13(6):116-119.
 17. 허태운. 한국인 상악 중절치에 있어 설면와의 형태에 관한 연구. *종합의학* 1964; 9(10):125-127.
 18. 백기석, 김명국. 한국인 성인의 상악중절치 형태와 크기에 관한 연구. *대한구강해부학회지* 1988; 12(1):37-42.
 19. 백기석, 김명국, 김철위, 임범순. 한국인 하악 제1대구치의 교두간 거리에 관한 연구. *대한구강해부학회지* 1994; 18(1):11-17.
 20. Wheeler RC. *Dental anatomy, physiology and occlusion*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1974.
 21. Renner RP. *An introduction to dental anatomy and esthetics*. Quintessence Publishing Co., 1985.
 22. 오상천. 한국 성인의 하악소구치 임상치관의 형태와 크기에 관한 연구. *대한악기능교합학회지* 1998; 14:55-64.
 23. 진덕제: *비교치아형태학*, 고문사, 1991.
 24. Dahlberg AA. Dental traits as identification tool. *Dent Progress* 1963; 3:155-160.
 25. Sharma JC. Dental morphology and odontometry of the Tibetan immigrants. *Am J Phys Anthropol* 1983; 61:495-505.
 26. Garn SM. Genetic, nutritional and maturational correlates of dental development. *J Dent Res* 1965; 44:228-241.
 27. Hellman M. Racial characteristics of human dentition. *Proc Am Philos Soc* 1928; 67:157-174.
 28. Butler PM. Evolution and mammalian dental morphology. *J Biol Buccale* 1983; 11:285-302.
 29. Perzigian AJ. The dentition of the Indian Knoll skeletal population: Odontometric and cusp number. *Am J Phys Anthropol* 1976; 44:113-121.
 30. Goldstein MS. The cusps in the mandibular molar teeth of the Eskimo. *Am J Phys Anthropol* 1931; 3:155-160.
 31. Montelius GA. Observation of teeth of Chines. *J Dent Res* 1933; 13:501-509.
 32. Dahlberg AA. The changing dentition of man. *J Am Dent Res* 1945; 32:676-690.
 33. Tratman EK. A comparison of the teeth of the people: Indo-European racial stock with the Mongoloid racial stock. *Dent Res* 1950; 70:31-53.
 34. Saunders SR, Mayhall JT. Developmental

- pattern of human dental morphological traits. Arch Oral Biol 1982; 27:45-49.
35. Turner CG, Swindler DR. The dentition of New Britain West Nakanai Melanesians. VIII. Peopling of the pacific. Am J Phys Anthropol 1978; 49:361-371.
36. Townsend GC. Intercuspal distances of maxillary pre-molar tooth in australian aboriginals. J Dent Res 1985; 64:443-446.
37. Sekikawa M, Akai J, Kanazawa E and Ozaki T. Three-dimensional measurements of the occlusal surface of lower 1st molars in Australian aboriginals. Am J Phys Anthropol 1986; 70:25-32.
38. 신제원. 치아형태학, 정문각, 1995.
39. 유종덕. 치아형태학, 남영문화사, 1982.

ABSTRACT

A STUDY ON MORPHOLOGY AND SIZE OF CLINICAL CROWN OF PERMANENT MANDIBULAR MOLAR IN KOREAN ADULT

Sang-Chun Oh

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University

The purpose of this study was to estimate the morphology and the size of permanent mandibular 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, the 5 dentists measured those sizes and estimated morphological structures with a calipers, a Boley gauge and a protractor.

The results were as follows:

1. The clinical crown height, width, thickness and the other anatomical structures had symmetrical relationship between the left and right mandibular molar.
2. In the clinical crown height aspect, the buccal crown heights always were higher than the lingual crown height. The heights of the each surface, the buccal or lingual surface, were gradually decreased from the 1st molar to the 2nd molar and the difference on the buccal surface was higher than that on the lingual surface.
3. In the clinical crown width aspect, the mesiodistal measurement of the mandibular 1st molar was higher than that of the mandibular 2st molar.
4. In the clinical crown thickness aspect, the mesial buccolingual measurement was highest on the mandibular 1st molar and the distal buccolingual distance was lowest on the mandibular 2nd molar. This distal thickness of the mandibular molar always was higher than that of the mesial half.
5. The well-developed mesiobuccal groove of the 1st mola was observed more often than that of the 2nd molar. The buccal pit was also observed more frequently at the 1st molar, but the frequency(35%) was not high.
6. The occlusal type according to the number of cusp was almost 5-cusp(98%) in the 1st molar and was also 5-cusp(63%) in the 2nd molar. The frequency of the 6th cusp was 31% in the 1st molar and was 22% in the 2nd molar. The frequency of the 7th cusp was below 2% in the both teeth.
7. In the buccolingual intercusp distance aspect of the mesial and distal half, the intercusp distance of distal half was higher than that of the mesial half on the 1st and 2nd molar, but the difference on the 1st molar was higher than that on the 2nd molar.

8. The difference between the widths of the buccal and lingual half was 1.5mm in the 1st molar and 0.8mm in the 2nd molar. Therefore the lingual convergency of the occlusal surface was more higher in the 1st molar.
9. On the mandibular 1st and 2nd molar, the distobuccal external angle was more acute than the mesiobuccal external angle. But the mesiobuccal internal angle was more acute than the distobuccal internal angle.
10. When the mandibular molar was a 5-cusp type, the development of the distal cusp on the 1st molar was better than that on the 2nd molar. The difference between the cusps was around 0.4mm.

Key words : Morphology and Size, Clinical Crown, Permanent Mandibular Molar, Korean Adult