

제 1대구치와 제 2유구치의 교합면 양상에 관한 연구

전소희 · 백병주 · 김재곤 · 양연미

전북대학교 치과대학 소아치과학교실 및 구강생체과학연구소

국문초록

형태학적으로 아주 유사한 상, 하악 제2유구치와 제1대구치의 교합면 형태를 분석하고자 정상교합의 유치열기 아동(Hellman dental age II A) 100명(남자 50명, 여자 50명)과 영구치열기의 성인(Hellman dental age IV A) 86명(남자 43명, 여자 43명)을 대상으로 하였다.

상, 하악 제2유구치와 제1대구치의 상, 하악 석고모형의 3차원 형상 data로부터 각 교두정간 거리, 교두정을 최소한의 오차로 지나는 평면과 교합면사이의 체적, 평면에서 교두정간 까지의 방향별 Section curve를 구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 형성된 표준평면과 각 교두정간의 거리에 관한 오차는 하악 제2유구치에서 남자 0.05-0.09mm, 여자 0.04-0.09mm로서 제일 작았다.
2. 각 교두정간의 거리는 하악 제2유구치와 제1대구치에서 남자가 크게 나타났다. 특히 제2 유구치에서는 유의성이 존재하였다($p < 0.05$).
3. 남녀 모두에서 사주 교두거리를 제외하고, 상악 제2유구치는 원심 협측교두와 설측교두 사이가, 하악 제2유구치는 원심 교두와 원심 설측교두 사이가, 상악 제1대구치는 근심 설측교두와 협측교두 사이가, 하악 제1대구치는 원심 설측교두와 근심 설측교두 사이의 거리가 가장 크게 측정되었다.
4. 제2유구치와 제1대구치에서 교합면 체적은 하악에서 크게 나타났고, 영구치가 1.40-1.75배 값을 보였으며($p < 0.05$), 남녀간에는 남자가 큰 값을 보이긴 하였지만 통계적인 유의성이 없었다.
5. 대부분의 경우 유치열에서 보다 영구치열에서 section curve가 넓고 깊었으며 교두사이의 사선거리를 제외하고 상악의 경우 근심 협측과 설측교두 사이에서 유치열과 영구치열 모두에서 가장 깊은 section curve를 이루었으며 하악에서는 영구치열은 원심 협측과 원심교두사이 유치열은 원심 설측과 원심교두 사이에서 가장 깊은 section curve를 이루었다.

주요어 : 교합면형태, 교두정간 거리, 교합면 체적

1. 서 론

치아의 형태나 악궁 및 악안면의 형상과 크기 등을 파악하는 것은 치과 임상 연구 나아가서 인류학적, 발생학적, 해부학적, 조직학적인 측면에서도 중요한 의미를 갖는다.

소아치과 임상에 있어서 유치의 형태학적인 특징을 아는 것

은 치관 수복이나 교합유도를 시도하는 데 있어서 매우 큰 의의가 있다¹⁾.

지금까지 유치의 형태에 관한 보고는 치관 순설경 보다는 치관 근원심 폭경에 관한 것이 주를 이룬다²⁻⁶⁾. 일반적으로 유치의 경우 영구치 보다 남녀간의 성차가 작다고는 하지만 유치를 관찰하면서 남아와 여아의 형태적인 차이를 살피는 것도 중요하다고 할 수 있다^{6,7)}.

최근 부정교합 때문에 소아치과 외래를 방문하는 환자가 증가하고 있다는 보고가 있긴 하지만^{8,9)} 그 원인이 치아에 대한 관심을 가진 사람이 증가한 사회적인 이유 때문인지 아니면 실제로 치열부정이 많아졌는지 흥미로운 일이다. 부정교합은 선천적인 골격성외에 악골과 치아의 부조화에 기인하는 경우가 많

교신저자 : 백 병 주

전북 전주시 덕진구 덕진동

전북대학교 치과대학 소아치과학교실

Tel : 063-250-2121, 2212 Fax : 063-250-2131

E-mail : pedodent@chonbuk.ac.kr

다. 씹기 편한 음식물이 습관화 됨으로써 악골의 성장이 둔화된다는 이론도 있지만^{10,11)} 또 한편으로는 음식물의 강도와 악골의 성장 발육과는 아무런 상관관계가 없다는 보고도 존재한다^{12,13)}.

영구치 치관의 형태에 관하여서도 경년적으로 크기가 커진다는 보고^{14,15)}, 작아진다는 보고^{16,17)} 등이 혼재하고 있어 아직 불분명한 부분이 많아 명확한 결론을 얻기가 어려운 실정이다.

치아의 교합면 형태는 맹출후, 교합하는 상하 치아의 접촉이나 음식을 매개체로 하여 접촉 함으로서 법랑질 및 상아질이 교모되면서 변화가 일어난다¹⁸⁾. 이 교모면의 형태 변화에 따라 하악 운동시의 동적인 교합접촉이나 운동 경로가 변화하게 된다¹⁹⁾.

식생활의 변화와 더불어 소아의 저작기능이나 교합에 관한 관심이 사회적으로 고조되어 저작에 관한 형태 및 기능을 여러 관점에서 해석한 보고가 많이 존재한다²⁰⁻²⁶⁾.

교합면상에 형성된 교모면의 상태는 현 시점에서의 접촉관계를 표시함은 물론 과거의 교합기능을 추적할 수 있는 기준이 되기도 한다^{27,28)}. 특히, 유치열기에서부터 혼합치열기에 이르는 동안 제 2유구치의 역할은 매우 크고, 각 연령층에 있어서도 제 2유구치와 제 1대구치의 접촉면 수, 접촉면적, 교합력 등 어느 것도 소홀히 취급할 수 없다.

교두간 거리는 소구치와 대구치에서 일반적인 치관의 근원심 및 협설측 폭경보다 선택적으로 측정되었다²⁹⁻³¹⁾. 교두간 거리는 치아계측학에서 중요한데 이는 법랑질 침착이 장차 교두정이 될 부위인 ameloblast-odontoblast interface에서 개시되기 때문이다³²⁾. 이런 측정은 치아가 형성되는 동안 일어나는 연속적인 사건과 관련하여 아마도 외부 치관직경보다도 더 유용하다. 이는 또한 교합면 형태에 있어 계통발생학적 측면에 대한 새로운 시각을 제공한다.

그러나, 교두간 거리를 정확하게, 특히 마모로 인해 교두정이 사라진 경우에는 측정하기가 어렵다. 본 연구에서는 현재까지 연구실적이 희귀한, 형태학적으로 아주 유사한 상, 하악 제 2유구치와 제 1대구치의 교두정간 거리, 교두정을 최소한의 오차로 지나는 평면과 교합면 사이의 체적, 그리고 교두간의 section curve를 계측하고 비교하여 저작운동이나 교합기능에 지대한 영향을 미치는 두 치아의 교합면 형태를 분석하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

치관의 파절이나 손상, 형태이상 없이 제 2유구치와 제 1대구치의 각 교두정을 확실하게 인식할 수 있고 구강내 악습관

Table 1. Numbers of sample and average age(year)

	Male(average age)	Female(average age)
IIA	50(4.5)	50(4.5)
IVA	43(22.3)	43(22.0)
Total	93	93

이 존재하지 않는 정상교합의 유치열기 아동(Hellman dental age II A) 100명(남자 50명, 여자 50명)과 영구치열기의 성인(Hellman dental age IV A) 86명(남자 43명, 여자 43명) 등, 총 186명을 대상으로 하여 알지네이트 인상재로 인상채득을 한 후 경석고를 주입하여 제작한 상, 하악의 석고모형을 이용하였고 각각의 평균연령은 Table 1에 표시하였다.

2. 연구방법

순차적으로 제 2유구치 및 제 1대구치의 3차원 형상 data, 측정 data를 기준으로 치아 면 형성, 각 교두정의 표시 및 교두정을 기준으로 한 평면(상면 및 측면) 형성, 형성된 평면을 바탕으로 CATIA를 이용한 Solid 생성, 치아면과 포인트로 생성된 면을 바탕으로 체적 형성, 평면에서 교두정간까지의 방향별 Section curve 추출의 순서로 진행하였다.

2-i. 제2유구치 및 제1대구치의 3차원 형상 data

3차원 laser scanner(3D Scanner, DS4060, LDI, U. S. A)를 이용하여 유치열 및 영구치열의 석고모형에서 상, 하악 제 2유구치와 제 1대구치의 3차원 형상 data를 얻었다.

2-ii. 치아의 교두정점 추출 및 교두정점 간의 거리

석고 모형 상에 표시한 각 교두 정점을 추출하여 3차원 입체 좌표(x, y, z)로 표시하였다.

상악은 원심 설측교두(P1), 근심 설측교두(P2), 근심 협측교두(P3), 원심 협측교두(P4) 4개에 대해 각각 P1, P2, P3, P4로 표시하였고, 하악은 원심 설측교두(P1), 근심 설측교두(P2), 근심 협측교두(P3), 원심 협측교두(P4), 원심교두(P5) 5개에 대해 각각 P1, P2, P3, P4, P5로 표시한 후 각 교두정점 간의 거리를 구하였다.

2-iii. 교두정을 기준으로 한 평면 형성(상면 및 측면)

측정 data를 기준으로 각 교두정을 지나는 평면 중에서 최소한의 오차범위 내에 있는 치아 면을 형성한 후 교두정을 기준으

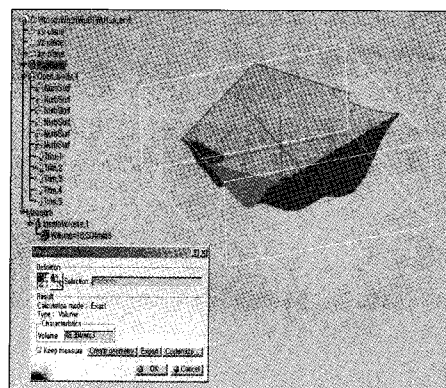


Fig. 1. Volumetric measurement of intercuspal areas

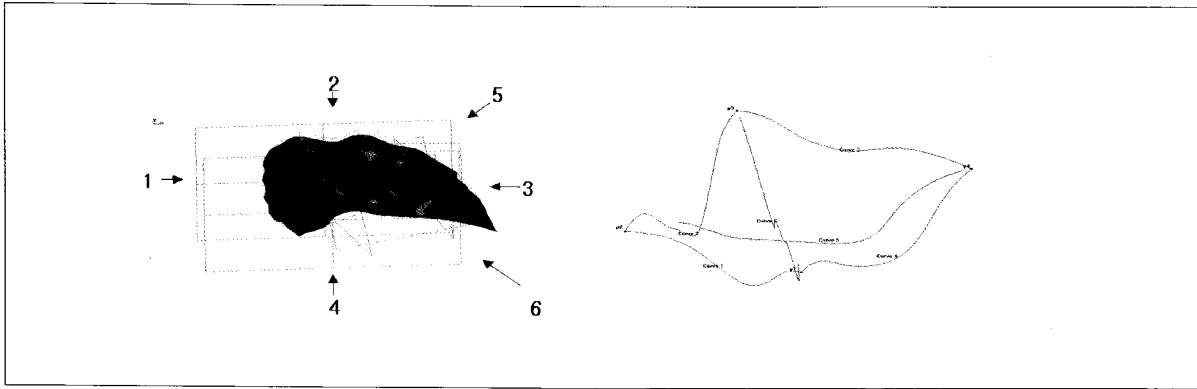


Fig. 2. Sectional curve between P points in maxillary primary second molar

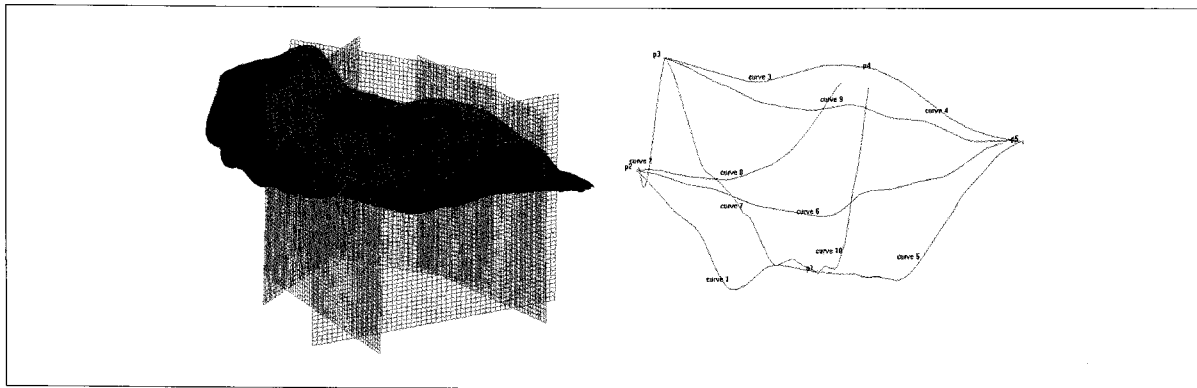


Fig. 3. Sectional curve between P points in mandibular primary second molar

로 한 상면과 측면을 형성하였다.

2-iv. 교두정을 지나는 평면과 교합면과의 체적 형성
형성된 평면을 바탕으로 CATIA를 이용해 Solid를 만들어 체적을 구하였다(Fig. 1).

2-v. 평면에서 교두정간까지의 방향별 Section curve 추출
각 방향별 치아표면과 평면간의 Intersection curve를 추출하였다(Fig. 2, 3). 상악의 경우 6개, 하악의 경우 10개의 curve를 생성하여 각 curve 길이를 10등분하여 10개의 point에 해당하는 좌표를 기록하였다.

Ⅲ. 연구결과

형성된 표준평면과 포함하는 교두정들 간의 오차, 체적, 교두정간 거리 및 깊이의 결정을 위해 유치열, 영구치열을 남녀별로 구분하여 결과를 구하였으며 남녀간의 차이는 student's t-test를 이용하여 검정하였다.

3-i. 표준 평면의 오차

유치열과 영구치열 상, 하악 제 2유구치 및 제 1대구치의 교두정을 최소한의 오차로 지나는 평면을 형성하였는데, 그 평면의 오차는 Table 2, 3과 같다. 유치열에서 상악은 남자의 경우 평균 0.18 mm, 여자의 경우 0.17 mm이었고 하악은 남녀 모두에서 0.08 mm이었다. 영구치열에서 상악은 남자의 경우 0.16mm, 여자의 경우 0.15mm이었고 하악은 남자의 경우 0.13 mm, 여자의 경우 0.12 mm이었다.

3-ii. 표준 평면과 각 교두정간의 오차

교두정을 최소한의 오차로 지나는 평면과 각 교두정간의 오차는 Table 4, 5와 같다. 상악 제2유구치의 경우 P1-dis가 남자는 0.16mm, 여자는 0.17mm, 상악 제1대구치의 경우 P2-dis가 남자 0.15mm, 여자 0.14mm, 하악 제2유구치의 경우 P3-dis가 남자 0.05mm, 여자 0.04mm, 하악 제1대구치는 P2-dis가 남자 0.08mm 여자 0.07mm로 제일 작았다.

3-iii. 각 교두정간 거리

상, 하악 제2유구치 및 제1대구치의 각 교두정간 거리는 Table 6~9와 같다.

상악 제2유구치의 P1-P2, P2-P3, P3-P4, P4-P1, P1-P3, P2-P4간 거리는 남자의 경우 평균 4.435mm, 5.486mm, 4.024mm, 5.715mm, 6.047mm, 7.778mm이었고 여자의 경우 4.016mm, 5.508mm, 4.391mm, 5.574mm, 7.620mm, 6.097mm이었다. 이중 P1-P2, P3-P4, P1-P3, P2-P4간 거리에서 남녀간에 통계학적 유의성이 있었다(p<0.05).

상악 제1대구치의 P1-P2, P2-P3, P3-P4, P4-P1, P1-P3, P2-P4간 거리는 남자의 경우 평균 5.228mm, 7.220mm, 4.928mm, 6.602mm, 7.783mm, 9.155mm이었고 여자의 경우 4.871mm, 7.024mm, 5.051mm, 6.432mm, 8.470mm, 8.051mm이었다. 이중 P1-P2, P1-P3, P2-P4간 거리에서 남녀간에 통계학적 유의성이 있었다(p<0.05).

하악 제2유구치의 P1-P2, P2-P3, P3-P4, P4-P5, P5-P1, P2-P5, P1-P3, P2-P4, P3-P5, P1-P4간 거리는 남자의 경우 평균 4.403mm, 4.170mm, 4.091mm, 3.878mm, 4.770mm, 6.849mm, 7.264mm, 5.519mm, 7.287mm, 6.037mm이었고 여자의 경우 4.113mm, 3.834mm, 3.776mm, 4.010mm, 4.414mm, 6.197mm, 6.831mm, 5.396mm, 6.751mm, 6.233mm이었다. 이중 P2-P3, P3-P4, P5-P1, P2-P5, P1-P3, P3-P5간 거리에서 남녀간에 통계학적 유의성이 있었다(p<0.05).

하악 제1대구치의 P1-P2, P2-P3, P3-P4, P4-P5, P5-P1,

P2-P5, P1-P3, P2-P4, P3-P5, P1-P4간 거리는 남자의 경우 평균 5.871mm, 5.401mm, 4.516mm, 3.785mm, 5.129mm, 8.614mm, 8.331mm, 7.390mm, 7.720mm, 6.662mm이었고 여자의 경우 5.721mm, 5.319mm, 4.509mm, 3.581mm, 5.172mm, 8.370mm, 8.277mm, 7.088mm, 7.556mm, 6.467mm이었고 남녀 간에 통계학적 유의성은 없었다.

3-iv. 교두정을 지나는 평면과 교합면과의 체적

상, 하악 제2유구치와 제1대구치의 교두정을 최소의 오차로 지나는 평면에서 치아 교합면까지의 체적은 Table 10과 같다.

상악 제2유구치는 남자 15.00mm³, 여자 14.72mm³이었고 상악 제1대구치는 남자 26.29mm³, 여자 24.88mm³이었으며 남녀간에 통계학적 유의성은 없었다. 또한 남자의 경우 제1대구치 체적이 제2유구치 체적의 1.75배 이었고 여자의 경우 1.69배 이었다.

하악 제2유구치는 남자 20.56mm³, 여자 19.56mm³이었고 하악 제1대구치는 남자 29.18mm³, 여자 27.35mm³이었으며 남녀간에 통계학적 유의성은 없었다. 또한 남자의 경우 제1대구치 체적이 제2유구치 체적의 1.42배 이었고 여자의 경우 1.40배 이었다.

Table 2. Error of fit plane in primary dentition

		Error(mm)	
		Mean	SD
Maxilla	M	0.16	0.08
	F	0.15	0.07
Mandible	M	0.13	0.07
	F	0.12	0.06

Table 3. Error of fit plane in permanent dentition

		Error(mm)	
		Mean	SD
Maxilla	M	0.18	0.09
	F	0.17	0.08
Mandible	M	0.08	0.04
	F	0.08	0.05

Table 4. Error(mm) of P point-fit plane in maxilla

		P1-dis	P2-dis	P3-dis	P4-dis
Primary second molar	M	0.16	0.17	0.19	0.18
	F	0.17	0.17	0.19	0.18
Permanent first molar	M	0.16	0.15	0.16	0.17
	F	0.15	0.14	0.14	0.15

Table 5. Error(mm) of P point-fit plane in mandible

		P1-dis	P2-dis	P3-dis	P4-dis	P5-dis
Primary second molar	M	0.08	0.08	0.05	0.09	0.09
	F	0.09	0.08	0.04	0.08	0.09
Permanent first molar	M	0.09	0.08	0.10	0.20	0.16
	F	0.07	0.07	0.13	0.21	0.12

Table 6. Intercuspal distances(mm) of maxillary primary second molar

	Male		Female	
	Mean	SD	Mean	SD
P1-P2*	4.435	0.657	4.016	0.545
P2-P3	5.486	0.448	5.508	0.496
P3-P4*	4.024	0.702	4.391	0.643
P4-P1	5.715	0.598	5.574	0.571
P1-P3*	6.047	0.624	7.620	0.784
P2-P4*	7.778	0.873	6.097	0.657

Table 7. Intercuspal distances(mm) of mandibular primary second molar

	Male		Female	
	Mean	SD	Mean	SD
P1-P2	4.403	0.869	4.113	1.128
P2-P3*	4.170	0.586	3.834	0.706
P3-P4*	4.091	0.741	3.776	0.697
P4-P5	3.878	0.892	4.010	0.714
P5-P1*	4.770	0.838	4.414	0.879
P2-P5*	6.849	1.088	6.197	1.183
P1-P3*	7.264	0.776	6.831	0.807
P2-P4	5.519	0.712	5.396	0.733
P3-P5*	7.287	0.878	6.751	0.725
P1-P4	6.037	1.192	6.233	1.068

Table 8. Intercuspal distances(mm) of maxillary permanent first molar

	Male		Female	
	Mean	SD	Mean	SD
P1-P2*	5.228	0.583	4.871	0.547
P2-P3	7.220	0.520	7.024	0.531
P3-P4	4.928	0.720	5.051	0.681
P4-P1	6.602	0.686	6.432	0.717
P1-P3*	7.783	1.088	8.470	1.112
P2-P4*	9.155	1.103	8.051	1.307

*: statistically significant difference ($p < 0.05$)

Table 9. Intercuspal distances(mm) of mandibular permanent first molar

	Male		Female	
	Mean	SD	Mean	SD
P1-P2	5.871	0.624	5.721	0.787
P2-P3	5.401	0.599	5.319	0.838
P3-P4	4.516	0.702	4.509	0.741
P4-P5	3.785	0.852	3.581	0.789
P5-P1	5.129	0.782	5.172	0.922
P2-P5	8.614	0.773	8.370	1.158
P1-P3	8.331	0.641	8.277	0.911
P2-P4	7.390	0.706	7.088	0.829
P3-P5	7.720	0.722	7.556	0.812
P1-P4	6.662	0.770	6.467	0.118

3-v. 각 방향별 Section curve

각 방향별 치아표면과 평면간의 intersection curve를 추출하여 커브길이를 10등분하여 10개의 point를 생성해 각각의 좌표를 기록하였다. 유치와 영구치 남, 여별로 curve를 추출하였는데 상악은 curve 1(P1-P2), curve 2(P2-P3), curve 3(P3-P4), curve 4(P4-P1), curve 5(P1-P3), curve 6(P2-

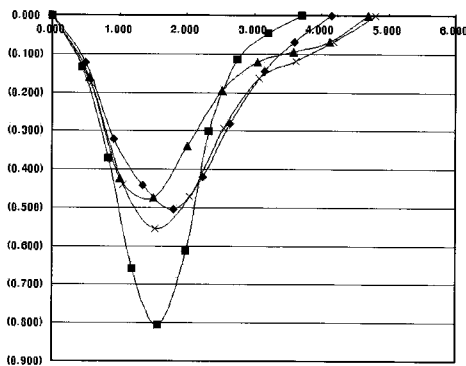
P4)의 6개의 curve를 형성하였고 하악은 curve 1(P1-P2), curve 2(P2-P3), curve 3(P3-P4), curve 4(P4-P5), curve 5(P5-P1), curve 6(P2-P5), curve 7(P1-P3), curve 8(P2-P4), curve 9(P3-P5), curve 10(P1-P4)의 10개의 curve를 형성하였다.

대부분의 경우 유치열에서 보다 영구치열에서 section curve가 넓고 깊었으며 교두사이의 사선 거리를 제외하고 상악의 경우 근심 협측과 설측교두 사이에서 유치열과 영구치열 모두에서 가장 깊은 section curve를 이루었으며 하악에서는 영구치열은 원심 협측과 원심교두 사이 유치열은 원심 설측과 원심교두 사이에서 가장 깊은 section curve를 이루었다.

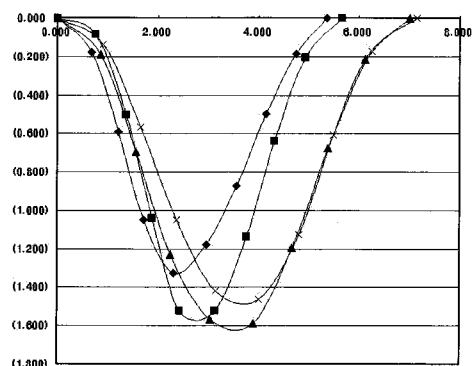
교두사이의 사선거리에 대한 깊이를 추가로 고려하였을 때, 특히 하악에 있어서 원심 설측교두와 원심 협측교두 사이에서 제2유구치에서 남녀 모두 1.4mm 내외, 제1대구치에서 남자 1.4mm, 여자 1.6mm 내외로서 제일 깊게 나타났다(Fig. 4 a-p).

Table 10. Volume of intercuspal areas(mm³)

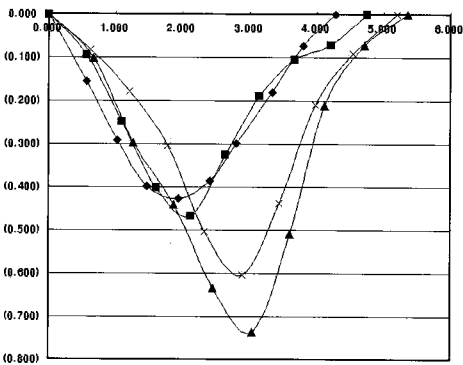
		Volume(mm ³)	
		Primary dentition	Permanent dentition
Maxilla	M	15.00	26.29
	F	14.72	24.88
Mandible	M	20.56	29.18
	F	19.56	27.35



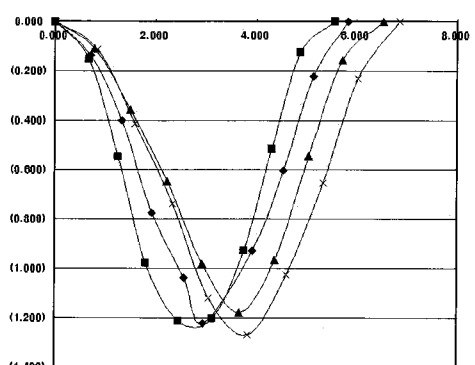
a. Section curve of Mx. P1-P2



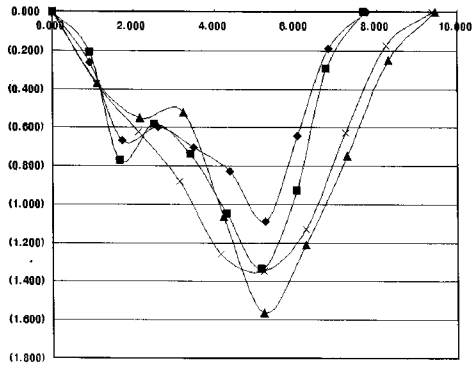
b. Section curve of Mx. P2-P3



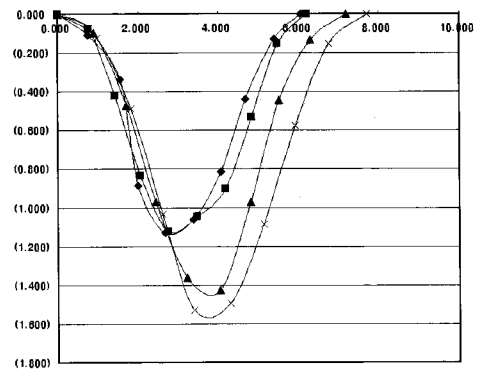
c. Section curve of Mx. P3-P4



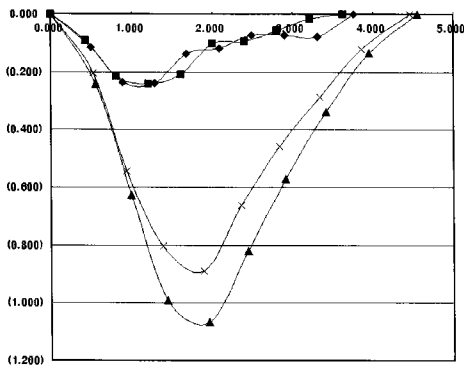
d. Section curve of Mx. P4-P1



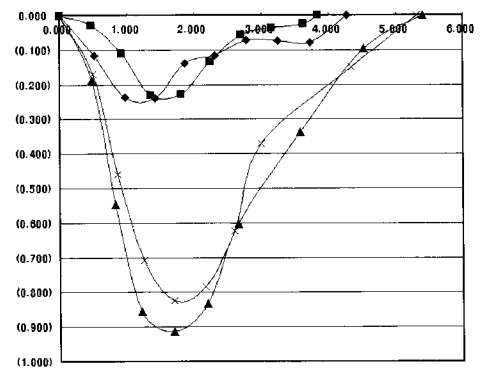
e. Section curve of Mx. P1-P3



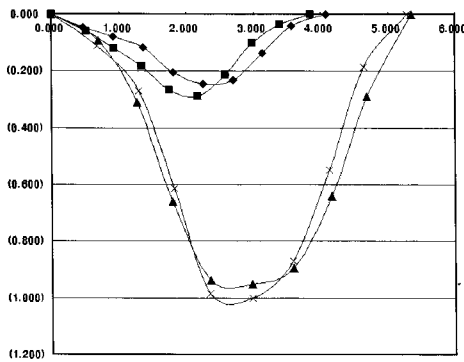
f. Section curve of Mx. P2-P4



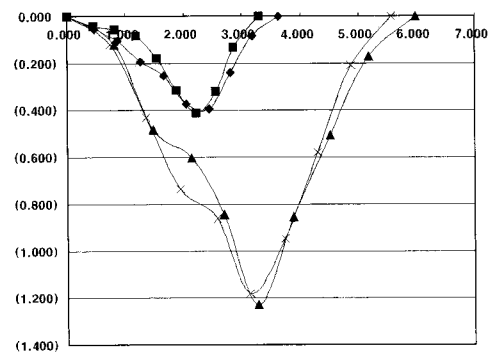
g. Section curve of Mn. P1-P2



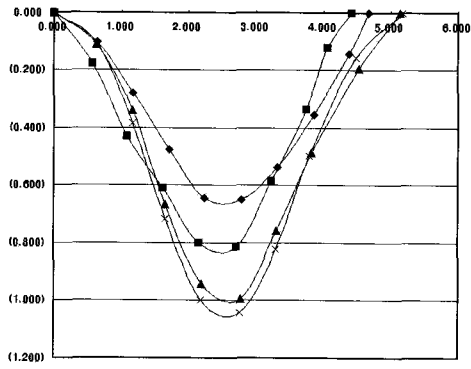
h. Section curve of Mn. P2-P3



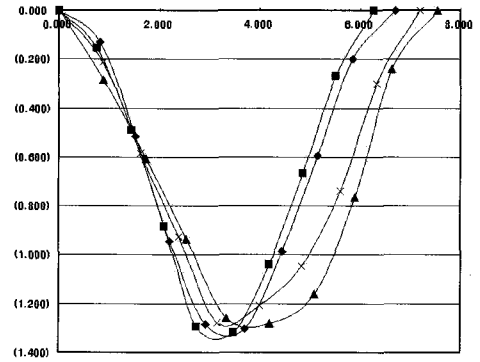
i. Section curve of Mn. P3-P4



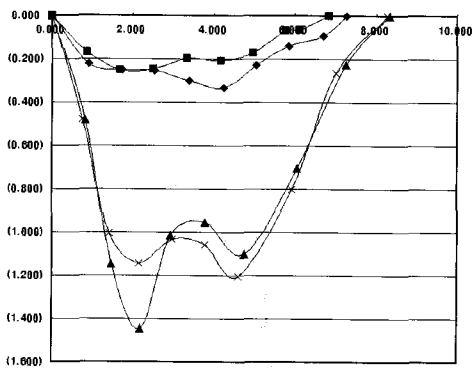
j. Section curve of Mn. P4-P5



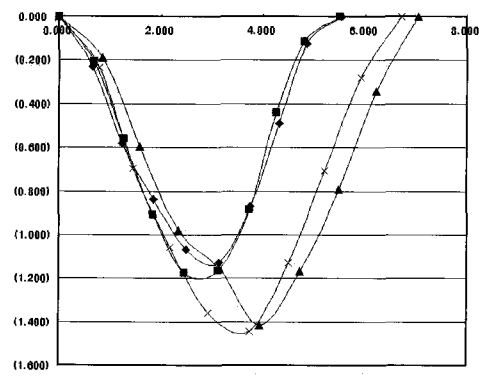
k. Section curve of Mn. P5-P1



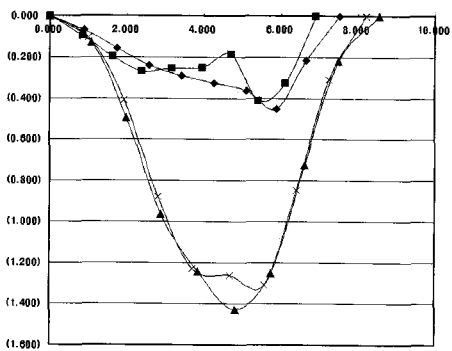
l. Section curve of Mn. P2



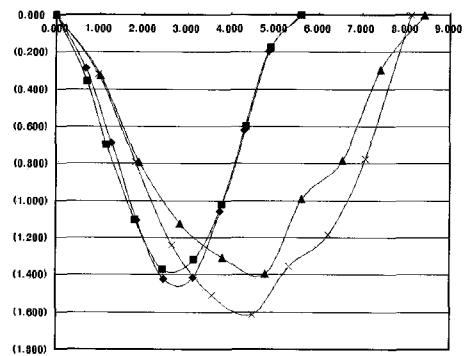
m. Section curve of Mn. P1-P3



n. Section curve of Mn. P2-P4



o. Section curve of Mn. P3-P5



p. Section curve of Mn. P1-P4

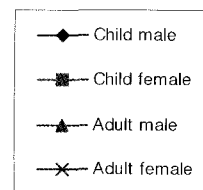


Fig. 4 a-p. Section curves between cusp tips (P1: Distolingual cusp tip, P2: Mesiolingual cusp tip, P3: Mesio Buccal cusp tip, P4: Distobuccal cusp tip, P5: Distal cusp tip)

IV. 총괄 및 고찰

치아 크기의 특징에 대한 대부분의 정보는 일반적인 근원심 및 협설측 치관 직경에 대한 치아형태학적 연구로부터 얻어왔다. 그러나 Biggerstaff³³⁾는 교두와 융선 같은 많은 분리된 치아 성분을 포함한 치관 직경을 지적하였다. 교두의 크기, 형태, 상대적인 위치는 구치부에 있어 치관 형태의 기본적인 요소들이다. 특히 교두간 거리는 개체발생학적 현상을 해석하는데 있어 아주 유용한데 이는 교두정들이 교두의 위치 변화, 초기 광화의 부위이기 때문이다³¹⁾.

치관 발달에 대한 보다 더 세밀한 몇몇 연구가 있었는데, Keene³⁴⁾은 prenatal development 연구에서 개시기, 증식기, 치관 완성기를 'morphogenic triangle' 이라고 하는 틀에 연관시키려 하였다. Kanazawa 등^{35,36)}은 moire-photograph를 이용해 교두간 거리와 교두 높이를 측정하는데 이용하였다.

이전의 연구들에서 유구치와 영구치의 교두 순서와 형태에 있어서 근심협측 부분이 원심협측 부분보다 항상 먼저 발달한다는 것을 보여주었다³⁷⁾. Butler³⁸⁾는 상악 제1대구치에서 교두간 거리는 석회화 개시 이후에 증가한다고 발표하였다. 이는 교두사이의 열구내의 내측 법랑상피가 지속적인 분열을 일으켜 교두의 경사가 일어나는 것으로 설명되어진다. 이 이론에 의해 교두정간 관계는 교두의 경사가 석회화로 연결된 후에 안정화되어진다. 이는 최근 하악 대구치의 교두간 각도차이를 나타내는데 사용된 연속적인 *computed tomographic studies*에서 확인할 수 있다³⁹⁾. Computerized image analyser를 이용한 상악 제1유구치 연구에서 법랑질 침착은 early and late로 교두간 거리가 상당히 증가하면서 2단계로 이루어진다⁴⁰⁾. 연구자들은 이는 법랑질 침착에 있어 국소적인 차이가 있음을 주장하였다. 하악 제2유구치에 관한 이전의 연구들은 치아가 근심협측 교두높이로 결정되는 3개월에서 1.5세(second stage of development)사이의 치아 발달 과정중 교두간 거리의 증가가 없음을 보여주었다³⁷⁾. 상악 제2유구치는 치관 발달 단계 1에서 2로 가면서 거의 모든 internal variables(within the occlusal table)과 external variables(outside the occlusal table)에서 크기가 증가함을 보여주었다. 모든 변수들에서 나타난 관련성과 이런 결과들은 cusp 경사를 따라 법랑질이 비대칭적으로 침착하거나 교두정간 divergence가 있음을 제시한다. 치관의 external perimeter의 증가는 교두정 부위의 법랑질 침착이 완성된 후에 치아의 바깥면을 따라 법랑질이 지속적으로 침착되어서 이루어진다.

Peretz 등³²⁾은 근심협측 각도의 증가 없이 원심협측 각도가 증가하였다고 하였다. 이는 교합면측에서 볼 때 교두정의 형태가 변화함을 제시한다. Cusp divergence의 정확한 방향을 결정하기는 힘들지만 기준점인 원심협측, 근심협측, 근심설측 교두간에 형성된 각도를 측정하여 마지막 교두 배열을 하였을 때 설측교두정이 설측과 원심으로 이동하고 원심협측 교두는 원심측으로 이동함을 보여주었다. 또한 상악 제1대구치는 2 발달

단계사이에서 유의성 있는 형태 변화를 보이지는 않았다. 이런 형태와 교두 관련성의 상관성 부족은 2가지 과정이 형식과 속도와 상관없이 발달함을 제시한다. 이런 치아에서는 유구치에 비해 보다 더 큰 법랑질 두께에도 불구하고 발달하는 동안 교두정 배열에 유의한 변화가 없었다. 교두간 거리는 치관 높이가 최대에 이르기 전 석회화 초기에 결정된다. 이는 교두간 거리가 법랑질의 추가적인 침착에 변화하지 않음을 의미한다(교두 크기와 형태는 발육시 변화될지라도). 그러나 협설측 및 근원심 크기와 같은 치관의 외부 크기는 법랑질이 발육중인 치관의 치경부 변연을 따라 침착됨에 따라 증가한다.

유구치와 영구치의 연속적인 computerized tomographic images 연구에서 Smith 등³⁹⁾은 유구치와 영구치의 교두간 각도가 차이가 있음을 보여주었다. 그들은 영구치의 경우 cusp tips에서의 초기 광화가 일어난 후 교두간 groove부위에서 아주 적은 분열이 일어나고 발육 방향은 보다 더 평행이며 법랑질 침착은 있으나 교두간 거리는 변화하지 않는다고 하였다. 유구치의 경우 빠른 성장 속도는 법랑질 침착이 진행되면서 교두간 각도를 'diverge' 시켜 교두간 거리 증가를 일으킨다고 하였다.

이번 연구에서는 동일 개체의 상, 하악 제2유구치와 제1대구치가 아닌 정상적인 유치열과 영구치열을 지닌 독립된 개체의 치아 석고모형을 대상으로 하였고, 제2유구치와 제1대구치의 교두정을 최소한의 오차로 지나는 평면 또한 각각이어서 형태가 유사한 두 치아를 비교하는데 한계가 있었다.

상악 제2유구치와 제1대구치의 교두정간 거리를 비교해 봤을 때 제1대구치가 제2유구치보다 P1-P2, P2-P3, P3-P4, P4-P1, P1-P3, P2-P4간 거리가 남자의 경우 0.793mm, 1.734mm, 0.904mm, 0.887mm, 1.736mm, 1.377mm 컷고 여자의 경우 0.855mm, 1.156mm, 0.660mm, 0.858mm, 0.850mm, 1.954mm 컷다. P2-P3, P1-P3, P2-P4에서 제1대구치가 제2유구치보다 1mm 이상 크게 계속되었다.

하악 제2유구치와 제1대구치의 교두정간 거리를 비교해 봤을 때는 제1대구치가 제2유구치보다 P1-P2, P2-P3, P3-P4, P5-P1, P2-P5, P1-P3, P2-P4, P3-P5, P1-P4간 거리가 남자의 경우 1.468mm, 1.231mm, 0.425mm, 0.359, 1.765mm, 1.067mm, 1.871mm, 0.433mm, 0.625mm 컷고 여자의 경우 1.608mm, 1.485mm, 0.733mm, 0.758mm, 2.173mm, 1.446mm, 1.692mm, 0.805mm, 0.234mm 컷다. 또한 남자가 여자보다 크게 나타났고, 특히 제2유구치에서는 남녀간에 통계학적 유의성이 존재하였다(p<0.05).

상, 하악 제2유구치와 제1대구치의 교두정을 최소의 오차로 지나는 평면에서 치아 교합면까지의 체적을 비교해 봤을 때 상악 제1대구치가 제2유구치보다 남자는 1.75배, 여자는 1.69배 이었고 하악 제1대구치가 제2유구치보다 남자는 1.42배, 여자는 1.40배로 상악에서의 체적변화가 하악에서의 체적변화보다 약간 크게 나타났다.

각 방향별 치아표면과 평면간의 section curve에서는 대부분의 경우 유치열보다 영구치열에서 넓고 깊었으며 상악보다는

하악에서 curve의 깊이가 영구치열에서 더 깊게 나타났다.

동일한 개체에서의 제2유구치와 제1대구치 교합면 형태의 비교가 이루어진다면 보다 더 나은 결과가 있을거라고 사료된다.

V. 결 론

형태학적으로 유사한 상, 하악 제2유구치와 제1대구치 186개의 상, 하악 석고모형의 3차원 형상 data로부터 각 교두정간 거리, 교두정을 최소한의 오차로 지나는 평면과 교합면사이의 체적, 평면에서 교두정간까지의 방향별 Section curve를 구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 형성된 표준평면과 각 교두정간의 거리에 관한 오차는 하악 제2유구치에서 남자 0.05-0.09mm, 여자 0.04-0.09mm로서 제일 작았다.
2. 각 교두정간의 거리는 하악 제2유구치와 제1대구치에서 남자가 크게 나타났다. 특히 제2 유구치에서는 유의성이 존재하였다 ($p < 0.05$).
3. 남녀 모두에서 사주 교두거리를 제외하고, 상악 제2유구치는 원심 협측교두와 원심 설측교두 사이가, 하악 제2유구치는 원심교두와 원심 설측교두 사이가, 상악 제1대구치는 근심 설측교두와 근심 협측교두 사이가, 하악 제1대구치는 원심 설측교두와 근심 설측교두 사이의 거리가 가장 크게 측정되었다.
4. 제2유구치와 제1대구치에서 교합면 체적은 하악에서 크게 나타났고, 영구치가 1.40-1.75배 값을 보였으며 ($p < 0.05$), 남녀간에는 남자가 큰 값을 보이긴 하였지만 통계적인 유의성이 없었다.
5. 대부분의 경우 유치열에서 보다 영구치열에서 section curve가 넓고 깊었으며 교두사이의 사선거리를 제외하고 상악의 경우 근심 협측교두와 근심 설측교두 사이에서 유치열과 영구치열 모두에서 가장 깊은 section curve를 이루었으며 하악에서는 영구치열은 원심 협측교두와 원심교두사이에서, 유치열은 원심 설측교두와 원심교두 사이에서 가장 깊은 section curve를 이루었다.

참고문헌

1. 田村康夫 : 咬合誘導, 赤坂守人, 西野瑞穂, 佐龍二編. 小兒齒科學, 醫齒藥出版, 東京, 373-374, 1996.
2. Moorrees CF, Thomen S, Jensen E, et al. : Mesiodistal crown diameters of the deciduous and permanent teeth in individuals. J Dent Res, 36:39-47, 1957.
3. 小兒博志 : 乳齒および永久齒の齒冠近遠心幅徑と各齒列内におけるその相關について. 口病誌, 27:221-234, 1960.
4. Hanihara K : Statistical and comparative studies of the Australian Aboriginal dentition. Univ Mus, Univ

Tokyo Bull, 11:1-57, 1976.

5. 日本小兒齒科學會 : 日本人の乳齒齒冠ならびに乳齒列弓の大きさ, 乳齒列咬合狀態に關する調査研究. 小兒齒誌, 31:375-388, 1993.
6. Yamada H, Kondo S, Sato A, et al. : Study of buccolingual crown diameters in the deciduous and permanent dentitions in individuals, Journal of Growth, 25: 15-26, 1986.
7. Yamada H, Kondo S, Sato A, et al. : Study of buccolingual crown diameters in the deciduous and permanent dentitions in individuals, Journal of Growth, 25: 147-156, 1986.
8. 壺内智郎, 梅田泰子, 田中浩二, et al. : 岡山大學小兒齒科外來における患者の實態調査-過去10年間の初診患者の動態について. 小兒齒誌, 34:835-841, 1996.
9. 加藤千恵, 尾辻甫, 安井清子, et al. : 韓日大學齒學部付屬病院小兒齒科外來における過去15年間の初診患者の實態調査. 小兒齒誌, 38:47-50, 2000.
10. 井上直彦 : 歴史的に見た顎の發育推移. 日本齒科醫師會雜誌, 35:743-748, 1982.
11. 伊藤學而 : 食品の硬さと顎の變化. 日本齒科醫師會雜誌, 39:133-140, 1986.
12. 町田辛雄 : 顎は小さくなつていない-軟食は叢生の原因ではない-. 日本齒科醫師會雜誌, 48 : 320-327, 1995.
13. 山内 積, 石原勝利, 白土祥期樹, et al. : 最近の日本人定常咬合者の顎顔面形態について. 日橋齒誌, 54:93-101, 1995.
14. 久保田公雄, 鶴岡好明, 川崎泰右, et al. : 近代日本人の齒冠近遠心徑および 頬舌徑と齒の配列との關係. 日大口腔科學, 17:442-453, 1991.
15. 中野廣一, 鈴木尙英, 龜谷哲也, et al. : 最近の日本人の齒冠は大きくなつている, 臨床家のための矯正 YEAR BOOK 97, クインテッセンス出版, 東京, 44-49, 1997.
16. 川上哲司, 宮脇正一, 藤田宏人, et al. : 大學生564名における齒および齒列弓の形態的特徴. 口科誌, 47:33-38, 1998.
17. 長岡一美, 桑原洋助 : 現代日本人成人定常咬合者の頭部X線規格寫眞および模型計測による基準値について (第1報). 日橋齒誌, 52:467-480, 1993.
18. 長谷川成男, 坂東永一監修 : 臨床咬合學事典, 醫齒藥出版株式會社, 東京, 366-367, 1997.
19. Nishigawa E, Nakano M, Bando E, et al. : Effect of altered occlusal guidance on lateral border movement of the mandible. J Prosthet Dent, 68:965-969, 1992.
20. 旭爪伸二, 住 和代, 甲斐正子, et al. : 小兒の咬合の機能的發達に關する研究 第4報-叢生者の咀嚼筋活動量について-

- 小兒齒誌, 24:415-427, 1986.
21. 山崎要一 : セルスポットを應用した下顎多点運動解析システムの開發と乳齒列期小兒の側方滑走運動に關する研究. 小兒齒誌, 27:395-414, 1989.
 22. 西嶋憲博, 甲崎治明, 山崎要一, et al. : 小兒の下顎顆頭部三次元動態に關する研究-下顎前方滑走運動時について-. 小兒齒誌, 33:985-994, 1995.
 23. Okamoto A, Hayasaki H, Nishijima N, et al. : Occlusal contacts during lateral excursions in children with primary dentition. *J Dent Res*, 79:1890-1895, 2000.
 24. 中田志保, 甲崎治明, 中田 稔 : 小兒の咬頭嵌合位における咀嚼終末位の一致性に關する研究. 顎機能誌, 4:31-36, 1997.
 25. Hayasaki H, Yamasaki Y, Nishijima N, et al. : Characteristics of protrusive and lateral excursions of the mandible in children with the primary dentition. *J Oral Rehabil*, 25:311-320, 1998.
 26. 齊藤一誠, 甲崎治明, 中田志保, et al. : 乳齒列期小兒と成人女性における咬合相の運動経路. 顎機能誌, 9:23-29, 2002.
 27. 福田 滋, 小森富夫, 甘利光治, et al. : 定常齒列者の30年間に於ける咬合接觸面の推移. 齒科齒學, 44:101-109, 1981.
 28. 大久保由紀子 : 咬合接觸の3次元解析システムの開發. 補綴誌, 36:53-63, 1992.
 29. Garn SM : Genetics of dental development. In: *The Biology of Occlusal Development*, 1977.
 30. Brown T, Townsend GC : Size and shape of mandibular first molars in Down syndrome. *Ann Hum Biol*, 11:281-290, 1984.
 31. Townsend GC : Intercuspal distances of maxillary premolar teeth in Australian Aborigines. *J Dent Res*, 64:443-446, 1985.
 32. Peretz B, Nevis N, Smith P : Morphometric analysis of developing crowns of maxillary primary second molars and permanent first molars in humans. *Archs Oral Biol*, 43:525-533, 1998.
 33. Biggerstaff RH : The basal area of posterior tooth crown components: the assessment of within tooth variation of premolars and molars. *Am J Phys Anthropol*, 31:163-170, 1969.
 34. Keene HJ : The morphogenetic triangle: a new conceptual tool for application to problems in dental morphogenesis. *Am J Phys Anthropol*, 59:281-287, 1982.
 35. Kanazawa E, Sekikawa M, Ozaki T : Three dimensional measurement of occlusal surface of upper first molars in a modern Japanese population. *Acta anat*, 116:90-96, 1983.
 36. Kanazawa E, Sekikawa M, Ozaki T, et al. : Principal component analysis of intercuspal distances on the lower first molars of three human populations. *Archs Oral Biol*, 33:535-541, 1988.
 37. Peretz B, Smith P : Morphometric variables of developing primary mandibular second molars. *Archs Oral Biol*, 38:745-749, 1993.
 38. Butler PM : Growth of the human second lower deciduous molar. *Archs Oral Biol*, 13:671-682, 1968.
 39. Smith P, Gomorri M, Spitz S, et al. : A model for the examination of evolutionary trends in tooth development. *Am J Phys Anthropol*, 102:283-294, 1996.
 40. Peretz B, Nevis N, Smith P : Morphometric variables of developing primary maxillary first molar crowns in humans. *Archs Oral Biol*, 42:423-427, 1997.

Abstract

A STUDY FOR OCCLUSAL FEATURES OF FIRST PERMANENT MOLAR AND SECOND PRIMARY MOLAR

So-Hee Jeon, Byeong-Ju Baik, Jae-Gon Kim, Yeon-Mi Yang

Department of Pediatric Dentistry and Institute of Oral Bioscience, School of Dentistry, Chonbuk National University

The purpose of this study was to analyze the morphometrics of primary second molar and permanent first molar. Samples were consisted of normal occlusion in the primary dentition(50 males and 50 females) and permanent dentition(43 males and 43 females). Their upper and lower plaster casts were used and their measuring points were decided, through 3-dimensional laser scanning(3D Scanner, DS4060, LDI, U.S.A.), fitting standard horizontal plane were made for measuring the intercuspal distance, volume of intercuspal area and section curve.

The results were as follows:

1. Average distance from the fit plane to the cusp tips of mandibular primary second molar was smaller than any other tooth. (0.05-0.09 mm in male and 0.04-0.09 mm in female).
2. Intercuspal distances of mandibular primary second molar and permanent first molar were larger in male than in female. Especially, there was statistical significance in primary second molar($p<0.05$).
3. Intercuspal distance between distobuccal and distolingual cusp was larger in maxillary primary second molar, except cross intercuspal distances. And distances between distal and distolingual cusp, in mandibular primary second molar, between mesiolingual and mesiobuccal cusp, in maxillary first molar, and between distolingual and mesiolingual cusp, in mandibular first molar were larger than any other intercuspal distance
4. Volume of intercuspal area of primary second molar and permanent first molar was larger in mandible than in maxilla and that of permanent first molar was 1.40-1.75 times of primary second molar ($p<0.05$). Also it was larger in male than in female, but there was no statistical significance.
5. In most cases, section curves were wider and deeper in permanent dentition than in primary dentition. Except cross intercuspal distances, in maxilla, section curve between mesiobuccal and mesiolingual cusp was the deepest in both dentition. In mandible, section curve between distobuccal and distal cusp was the deepest in permanent dentition and between distolingual and distal cusp was the deepest in primary dentition.

Key words : Morphometrics, Intercuspal distance, Volume of intercuspal area