

유치열과 영구치열의 구개 형태에 관한 연구

양연미 · 백병주 · 김재곤

전북대학교 치과대학 소아치과학교실 및 구강생체과학연구소

국문초록

본 연구의 목적은 상악 석고 모형을 이용하여 전방부, 중간부, 후방부 및 좌측부와 우측부의 구개용적 그리고 구개 전방, 중간, 후방 부위의 좌우 및 중앙 부위의 상하 구개 곡선을 측정하여 남녀간, 좌우간, 유치열과 영구치열간의 차이 정도를 파악하는데 있다.

유치열과 영구치열의 구개의 좌우 용적과 높이의 차이를 통한 구개형태를 알아보기 위하여 200개(유치열과 영구치열의 남녀 각 50)의 상악 석고모형을 제작하여 각 계측점을 결정한 후 3D Laser Scanner를 이용하여 표준평면과 수직평면 등을 형성하고 계측하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 구개용적과 구개높이는 유치열과 영구치열 남녀 모두에서 우측이 크게 나타났으나 유의성은 존재하지 않았다(P(0.05).
2. 구개높이는 남자가 높게 나타났으나 영구치열의 견치 사이와 제2소구치 사이에서만 통계적인 유의성이 존재하였다.
3. 전후 중앙부 구개높이의 경우 남녀 모두 유치열은 유중절치 치간 유두점에서 20mm 전후, 영구치열은 중절치 치간 유두점에서 30mm 전후 지점이 가장 높게 나타났다.
4. 견치 사이의 구개높이는 유견치 사이에 비하여 낮아지고 넓어졌으며, 제2소구치 사이는 제2유구치 사이보다 높아지고 넓어졌다.

주요어 : 구개용적, 구개높이, 구개형태

1. 서 론

인류학적 연구에 있어서 안면, 두개부의 형상 및 크기는 인종을 구분하는 중요한 항목으로 상세히 연구되어 많은 성과를 거두었으며 치아, 치열궁, 구개, 교합, 뇌두개, 안면두개를 포함하는 인류학적, 유전학적 연구가 오래전부터 다양한 인종을 대상으로 진행되어, 그들 상호간에 밀접한 관계가 있으며 인종적, 유전적인 특징을 나타낸다고 발표되고 있다^{1,3)}.

악안면의 성장 발육에 수반하여 구개의 발육 양상을 파악하는 것은 치과의학의 분류를 비롯해 해부학, 인류학, 유전학 또는 생리학 등의 입장에서 주목받고 있으며 단순히 형태학적인

기재 또는 분류만이 아니라 성장에 의한 변화에 대해서 그 필요성이 제기되고 있는 실정이다. 치아와 안면과의 관계는 종래부터 치과 보철학에서는 의치 제작시 도치 선택의 기준으로 그 유사성이 강조되고 있으며⁴⁾ 연령 추정 방법이 포함된 법의학 분야에도 기여 할 수 있다. 치아는 혀, 입술, 얼굴 근육 등에 의해 그 위치와 방향에 대해서 영향을 받으며 구개도 마찬가지로 연조직, 특히 혀를 둘러싸고 있는 형상으로서 혀와 밀접한 관련이 있다고 여겨진다. 혀도 성장 발육과 함께 저작, 연하, 발음 등의 기능을 변화 시킬 수 있으며 혀가 구개에 형태적 영향을 준다고 한다면 연령에 따른 구개는 다른 형태를 보이게 된다.

따라서, 구개 형태의 경년적인 변화상이 어떠한 것일까를 아는 것은 구개와 그 발육에 영향을 미치는 요인과의 관계를 파악하는데 중요하다고 할 수 있다^{5,6)}.

또한 구개 형태는 인접하는 치열 및 악안면의 형태와 위치적 관계와의 관련성이 시사되고 있으며 그때 상악악의 전후적 위치와 더불어 하안면부의 수직적인 길이에도 관련되며, 선증식증, 비호흡장애, 비중격만곡증, 악골 발육이상 등의 질환이 원

교신저자 : 김재곤

전주시 덕진구 금암동

전북대학교 치과대학 소아치과학교실

Tel : 063-250-2128, 2121 Fax : 063-250-2131

E-mail : pedodent@moak.chonbuk.ac.kr

인이 되어 치열궁 혹은 구개의 형태 및 크기가 변화하기도 한다⁷⁾.

유치열기의 구개 형태도 각 종의 교합 양식에 따라 상이하며 형태의 차이는 임상적으로 매우 중요한 의미를 가진다. 마찬가지로 부정교합의 추이를 알기 위하여서도 각 교합양식의 구개 형태의 차이를 아는 것도 필요하며 그 차이가 부정교합의 치성 혹은 골격성 요인 여부를 조기에 파악할 수 있는 하나의 수단이 될 수도 있다.

이와 같이 구개 형태의 파악이 치과 교정학이나 소아치과학 연구에 지대한 공헌을 한다고 사료되어 외국의 경우에는 구개 형태나 구개용적, 형태와 용적의 상관관계, 정상치열과 부정교합시의 차이, 부정교합 치료시의 변화 양상, 종족에 따른 차이, 유전학적인 연구 등이 다양하게 진행되어 왔으나 이들에 대한 국내의 연구는 희귀한 실정이다.

본 연구에서는 한국인의 유치열기 아동, 영구치열기의 성인을 대상으로 상악 석고모형을 채득하고 레이저 센서를 이용한 Moire 간섭법의 원리를 기초로 하여 레이저 scanner를 통한 석고모형의 측정으로 전방부, 중간부, 후방부 및 좌측부와 우측부의 구개용적, 그리고 구개 전방, 중간, 후방 부위의 좌우 및 중앙 부위의 상하 구개곡선을 측정하여 남녀간, 좌우간, 유치열과 영구치열간의 차이를 파악하고, 이에 대한 향후 심도있는 연구를 위한 기초 자료로 삼고자 하였다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

치관의 파절이나 손상, 형태이상 없이 치열의 변형을 초래할 수 있는 구강영역의 악습관이 존재하지 않는 정상교합의 유치열기 아동(Hellman dental age IIA) 100명(남자 50명, 여자 50명)과 영구치열기의 성인(Hellman dental age IVA) 100명(남자 50명, 여자 50명), 총 200명을 대상으로 하여 알지네이트 인상재로 인상채득 후 경석고를 주입하여 제작한 상악의 석고모형을 이용하였고 각각의 평균 연령은 Table 1에 표시하였다.

2. 연구방법

단계적으로 Cloud data, Polygonization, Section curve, Loft surface, 표준평면, 수직평면 등을 얻은 후에 각 부위의 구개용적과 높이 등을 측정하였다.

Table 1. Numbers of sample and average age

	Male (average age)	Female (average age)
IIA	50 (4.5)	50 (4.5)
IVA	50 (22.3)	50 (22.0)
Total	100	100

2-i. 구개의 cloud data 와 polygonization

구개의 cloud data를 얻기 위해서 3차원 laser scanner (3D Scanner, DS4060, LDI, U.S.A.)를 이용하여 구개 석고모형을 측정 (scanning)하였다.

Scanning된 cloud data는 곡면생성 software인 Surfacar 10.0에서 작업을 수행하였다(오차범위 20-30 μ m). Cloud data를 curve생성을 위한 section을 구하기 위해서 polygonization 하였다.

2-ii. 곡면 생성을 위한 Section curve와 loft surface 형성

Curve 생성을 위해서 polygonize된 상태에서 cross section을 얻었다. 얻어진 section cloud에 tolerance 0.1mm를 주어 curve fitting하였다(curve는 3차원 curve이다).

생성된 curve를 가지고 loft surface를 생성하였다. Curve와 surface간의 오차는 0.01mm 이하이다. 각 부위의 구개용적과 구개곡선 측정을 위한 경계면에서 cloud를 추출하였다.

2-iii. 표준평면 형성과 cloud 간의 오차 측정 및 수직평면 형성
추출된 cloud를 가지고 최소 오차를 가지는 least square에 의하여 평균치의 평면을 생성하였다. 생성된 평면과 cloud 간의 오차는 최소오차를 가지는 euclidian distance이다.

2-iv. 각 부위의 구개용적과 구개높이 측정

유치열

좌우측 유전치의 최후방 부위를 연결한 선(ab), 좌우측 제2유치치의 최후방 부위를 연결한 선(cd), 유중절치 치간유두 최전방에서 선 cd에 수직선(ef)등을 형성한 후 이들 선으로 이루어진 평면을 표준평면에 수직되게 생성하였다(Fig. 1).

구개용적 측정은 a 평면과 e 평면으로 이루어진 전방우측부의 구개용적을 V1(Fig. 2), b평면과 e평면으로 이루어진 전방좌측부의 구개용적을 V2(Fig. 3), c와 f평면으로 이루어진 후방우측부의 구개용적을 V3(Fig. 4), d와 f평면으로 이루어진 후방좌측부의 구개용적을 V4(Fig. 5)로 정한 후 각 부위(V1,

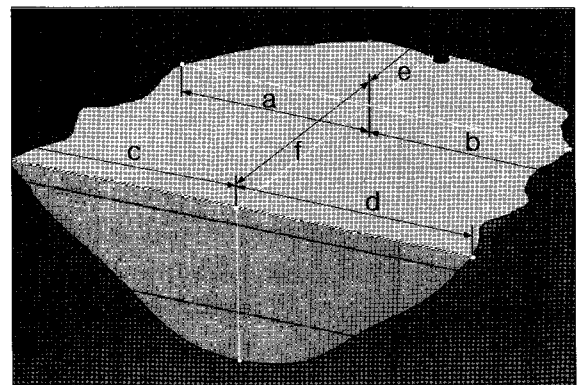


Fig. 1. Measuring points and lines of primary dentition.

V2, V3, V4)의 구개용적을 측정한 후 상호 비교, 검토하였다.

구개높이는 선 ab, cd, ef로부터 구개표면까지의 수직거리를 측정하여 2.5mm 단위로 구분한 후 곡선을 형성하여 표시하였다(Fig. 2-5).

정중부 곡선의 예는 Fig. 6과 같다.

영구치열

좌우측 견치 최후방 부위를 연결한 선(AB), 좌우측 제2소구치 최후방 부위를 연결한 선(CD), 좌우측 제2대구치 최후방 부위를 연결한 선(C'D'), 중절치 치간유두 최전방에서 선 C'D'에 수직선(EFF')등을 형성한 후 이들 선으로 이루어진 평면을 표준평면에 수직되게 생성하였다(Fig. 7).

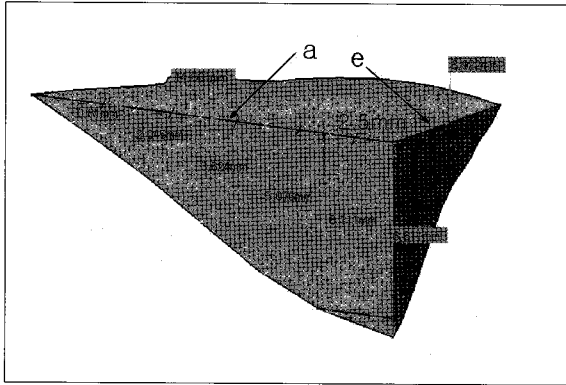


Fig. 2. Right anterior palatal volume(V1) and height.

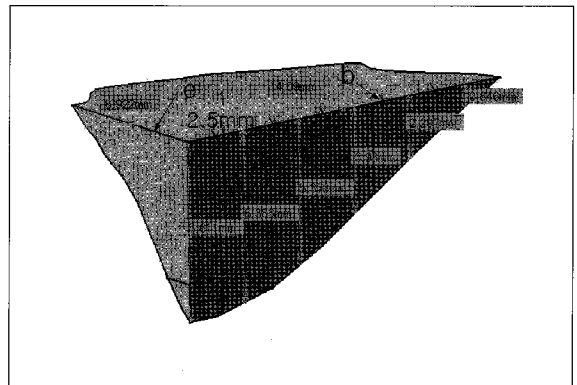


Fig. 3. Left anterior palatal volume(V2) and height.

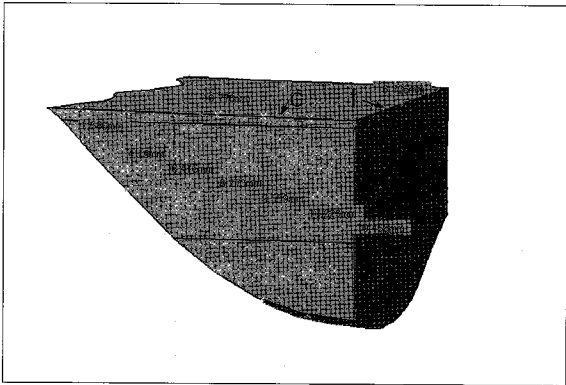


Fig. 4. Right posterior palatal volume(V3) and height.

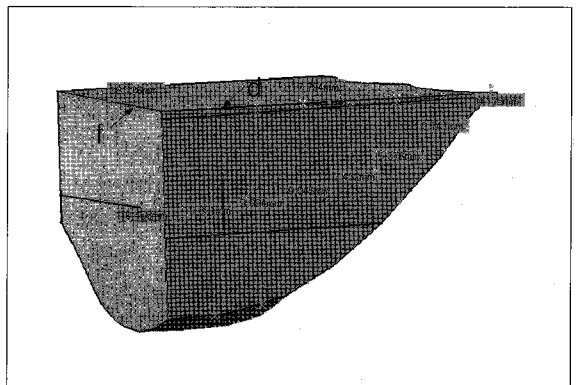


Fig. 5. Left posterior palatal volume(V4) and height.

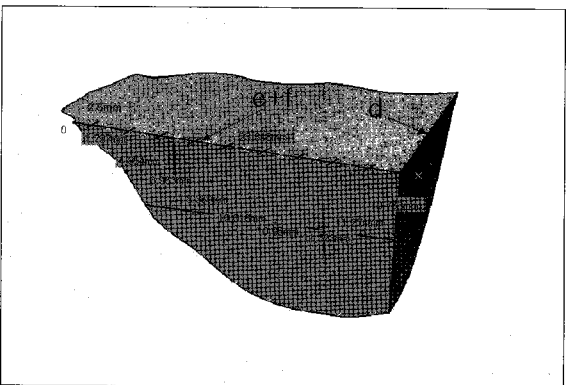


Fig. 6. Palatal height of mid-palatal area(AP).

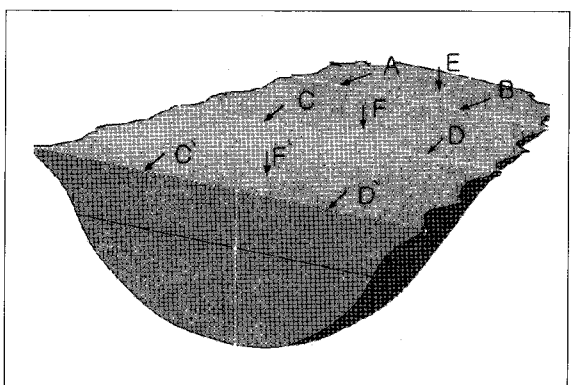


Fig. 7. Measuring points and lines of permanent dentition.

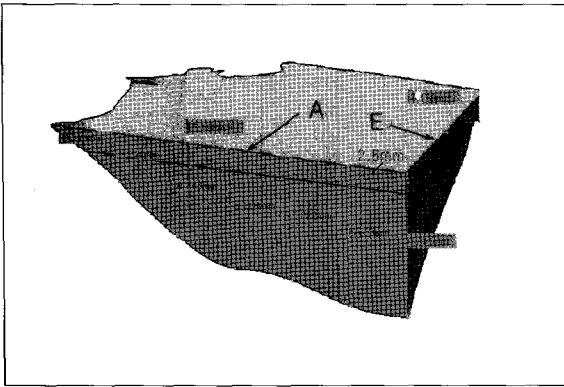


Fig. 8. Right anterior volume(V i) and height.

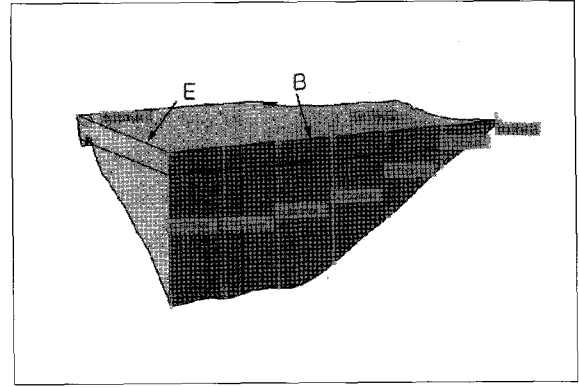


Fig. 9. Left anterior volume(V ii) and height.

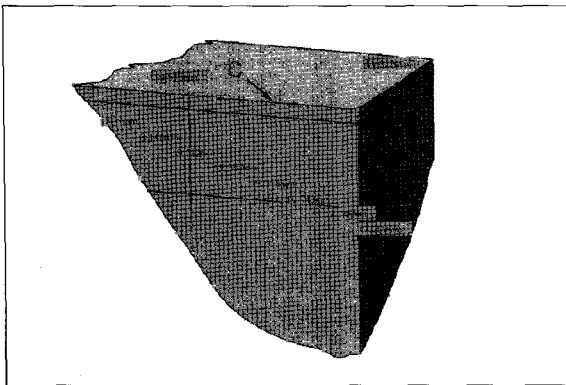


Fig. 10. Right middle palatal volume(V iii) and height.

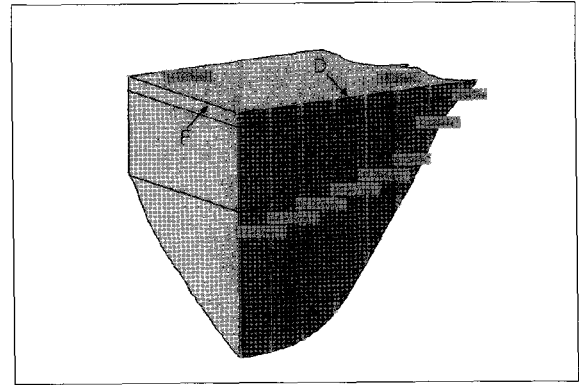


Fig. 11. Left middle palatal volume(V iv) and height.

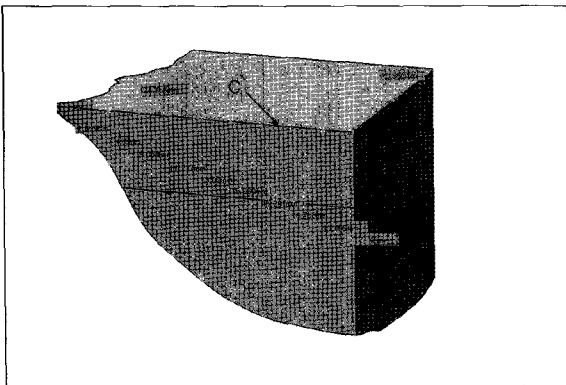


Fig. 12. Right posterior palatal volume(V v) and height.

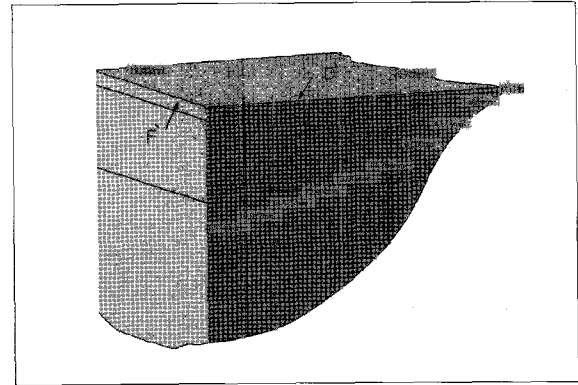


Fig. 13. Left posterior palatal volume(V vi) and height.

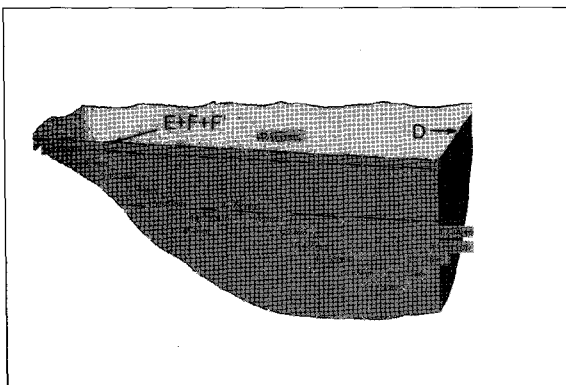


Fig. 14. Palatal height of mid-palatal area(AP).

A 평면과 E 평면으로 이루어진 전방우측부의 구개용적을 V i (Fig. 8), B와E 평면의 경우를 V ii (Fig. 9), C와F의 경우를 V iii (Fig. 10), D와F의 경우를 V iv (Fig. 11), C'와 F'의 경우를 V v (Fig. 12), D'와 F'의 경우를 V vi (Fig. 13)로 하여 구개용적을 측정하였고 선 AB, CD, C'D', EFF'로부터 구개표면까지의 수직거리를 측정하여 2.5mm 단위로 표시한 후 구개곡선을 형성하였다(Fig. 8-13).

정중부 곡선의 예는 Fig. 14와 같다.

이상의 측정은 Imageware(U.S.A.)사의 Surfacer 10.0을 이용하였다.

Ⅲ. 연구결과

유치열의 전방부와 후방부, 영구치열의 전방부, 중간부, 후방부의 구개용적을 우측과 좌측으로 구분하여 비교, 검토 하였으며 유견치와 제2유구치, 견치와 제2소구치 그리고 제2대구치 부위의 좌우 구개곡선 및 구개 정중부의 전후 구개곡선을 2.5mm 간격으로 측정, 남녀별로 구분하여 표시하였다. 남녀간의 차이는 student's t-test를 이용하여 검정하였다.

1. 구개용적

유치열

유견치까지의 전방부 구개용적은 남자에서 우측(V1)이 146.78, 좌측(V2)이 141.83, 유견치에서 제2유구치까지의 후방부 용적이 우측(V3) 1701.97, 좌측(V4) 1667.05mm³ 이었고 여자에서는 각각 159.83, 160.10, 1623.96, 1619.44mm³로서 우측의 용적이 큰 경향을 보였으나 통계적 유의한 차이는

나타내지 않았다(p>0.05).

후방부의 좌우용적에서는 남자가, 전방부의 좌우용적에서는 여자가 큰 값을 보였으며, 전방부 구개용적의 차이를 나타냈다(p<0.05, Table 2).

영구치열

견치까지의 전방부 구개용적은 남자에서 우측(Vi) 222.08, 좌측(Vii) 218.13, 견치에서 제2소구치까지의 중간부 용적이 우측(Viii) 1784.16, 좌측(Viv) 1772.48, 제2소구치에서 제2대구치까지의 후방부에서는 우측(Vv) 4562.25, 좌측(Vvi) 4475.48mm³이었고 여자에서는 각각 177.20, 171.07, 1655.50, 1594.79, 4565.05, 4433.71mm³로서 유치열과 마찬가지로 우측의 용적이 큰 경향을 보였으나 유의한 차이는 없었다(p>0.05).

전방부와 중간부의 좌우 구개용적의 경우 남자가 여자보다 크게 나타났다(p<0.05, Table 3).

Table 2. Palatal volume of primary dentition(mm³).

		V1	V2	V3	V4
Male	Mean	146.78	141.83	1701.97	1667.05
	SD	29.27	28.02	227.81	220.38
Female	Mean	159.83	160.10	1623.96	1619.44
	SD	36.48	40.94	232.18	206.65
Total	Mean	153.57	151.33	1661.40	1642.29
	SD	33.70	36.34	232.26	213.61

Table 3. Palatal volume of permanent dentition(mm³).

		Vi	Vii	Viii	Viv	Vv	Vvi
Male	Mean	222.08	218.13	1784.16	1772.48	4562.25	4475.48
	SD	85.76	86.04	321.52	340.62	725.83	640.88
Female	Mean	177.20	171.07	1655.50	1594.79	4564.05	4433.71
	SD	68.61	68.87	326.66	308.87	962.21	933.94
Total	Mean	196.51	191.32	1710.85	1671.24	4563.84	4451.68
	SD	79.20	79.77	328.86	332.93	863.69	816.67

Table 4. Palatal height of C-C, E-E and mid-palatal area(A-P).

h(mm)	a		b		c		d		e+f	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
0	-5.85	-5.99	-5.85	-5.99	-10.93	-10.56	-10.93	-10.56	0.00	0.00
2.5	-5.53	-5.46	-5.41	-5.38	-10.88	-10.47	-10.77	-10.50	-1.43	-1.27
5	-4.37	-4.28	-4.30	-4.34	-10.47	-9.94	-10.25	-9.96	-3.57	-3.20
7.5	-2.93	-2.97	-2.86	-2.92	-9.16	-8.38	-8.90	-8.45	-6.04	-5.53
10	-1.86	-1.97	-1.82	-2.02	-7.07	-6.33	-6.89	-6.34	-7.81	-7.40
12.5	-0.87	-0.88	-0.79	-0.87	-4.92	-4.38	-4.78	-4.45	-9.45	-8.96
15					-2.54	-2.06	-2.45	-2.15	-10.74	-10.25
17.5					-0.42	-0.34	-0.42	-0.34	-11.42	-11.04
20									-11.54	-11.28
22.5									-11.05	-11.01
25									-9.81	-10.22

2. 구개높이

유치열

좌우 유견치와 제2유구치 사이에서의 구개높이는 남녀 모두에서 우측(a, c)이 좌측(b, d)에 비해 컸고 전방부(C-C)에서는 여자가, 후방부(E-E)에서는 남자가 컸으며 전후 중앙부 구개높이도 남자가 큰 수치를 보였지만 유의한 차이는 없었다 (p>0.05).

전후 중앙부 구개높이의 경우 유중절치간 치간유두점에서 20mm 지점이 남자 11.54, 여자 11.28, 22.5mm 지점에서 11.05, 11.01mm로서 구개 최고점은 20mm 전후에 위치하는 것으로 나타났다(Table 4, Fig. 15,16).

영구치열

영구치열의 경우에도 좌우 견치, 제2소구치, 제2대구치 사이에서의 구개깊이는 남녀 모두에서 우측(A, C, C')이 좌측(B, D, D')에 비해 큰 수치를 보였지만 유의성은 없었으며 (p>0.05), 전방부와 중앙부 그리고 후방부의 좌우깊이 및 구개 중앙부의 전후높이 등 모두에서 남자가 큰 수치를 보였지만 전방부와 중앙부의 좌우높이에서만 유의한 차이가 존재하였다 (p<0.05).

구개 중앙부의 전후높이는 중절치간 치간유두점에서 30mm 지점이 남자 16.27, 여자 15.53, 32.5mm 지점이 각각 16.18, 15.47mm로서 최고점은 30mm 전후에 위치하였다 (Table 5, Fig. 17,18).

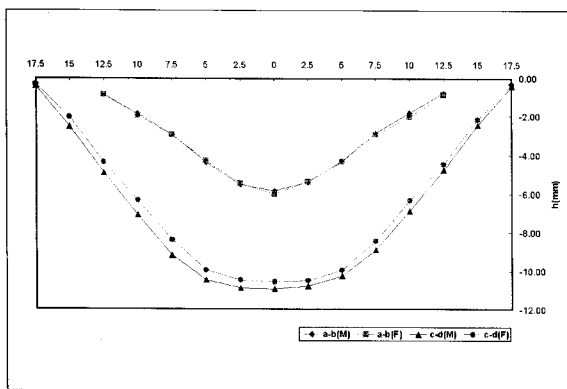


Fig. 15. Palatal curve of C-C and E-E area.

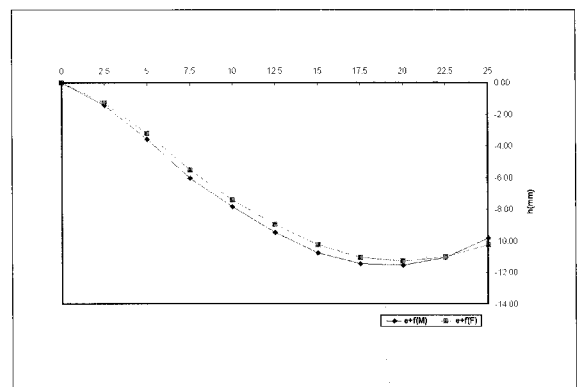


Fig. 16. Palatal curve of mid-palatal area(A-P).

Table 5. Palatal height of 3-3, 5-5, 7-7 and mid-palatal area(A-P).

h(mm)	A		B		C		D		C'		D'		E+F+F'	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
0	-5.11	-4.76	-5.11	-4.76	-15.48	-14.49	-15.48	-14.49	-14.63	-14.53	-14.63	-14.53	0.00	-0.04
2.5	-4.91	-4.50	-4.85	-4.41	-15.45	-14.45	-15.35	-14.47	-14.54	-14.43	-14.48	-14.35	-1.43	-0.96
5	-4.39	-3.94	-4.21	-3.83	-15.19	-14.32	-15.03	-14.23	-14.18	-14.08	-14.10	-13.95	-2.27	-2.04
7.5	-3.72	-3.22	-3.58	-3.19	-14.39	-13.58	-14.21	-13.24	-13.58	-13.46	-13.43	-13.22	-3.82	-3.74
10	-2.92	-2.60	-2.78	-2.47	-12.12	-11.56	-11.96	-10.96	-12.53	-12.48	-12.34	-12.03	-6.03	-6.08
12.5	-1.63	-1.38	-1.49	-1.24	-8.60	-8.38	-8.49	-7.75	-11.71	-10.88	-10.62	-10.23	-8.80	-8.54
15	-0.29	-0.27	-0.28	-0.25	-5.07	-5.16	-4.92	-4.61	-8.51	-8.58	-8.17	-7.74	-10.83	-10.37
17.5					-1.88	-2.07	-1.69	-1.78	-5.60	-5.33	-5.18	-4.50	-12.56	-11.75
20					-0.15	-0.22	-0.23	-0.38	-2.59	-2.57	-2.56	-2.10	-14.18	-13.35
22.5									-0.76	-1.12	-0.70	-0.55	-15.29	-14.15
25									-0.14	-0.26	-0.10	-0.09	-15.93	-14.83
27.5													-16.24	-15.41
30													-16.27	-15.53
32.5													-16.18	-15.47
35													-15.97	-15.46
37.5													-15.73	-15.35
40													-15.33	-14.64
42.5													-13.27	-12.22

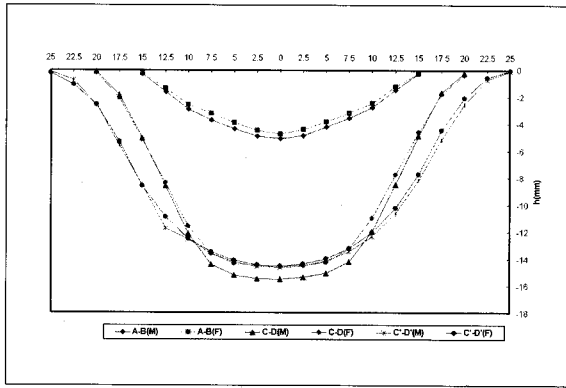


Fig. 17. Palatal curve of 3-3, 5-5 and 7-7 area.

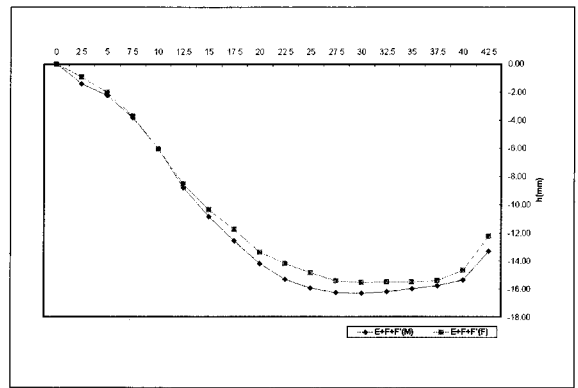


Fig. 18. Palatal curve of mid-palatal area(A-P).

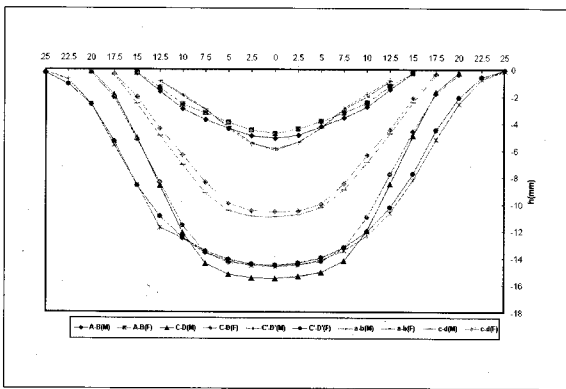


Fig. 19. Palatal curve of primary and permanent dentition(R-L).

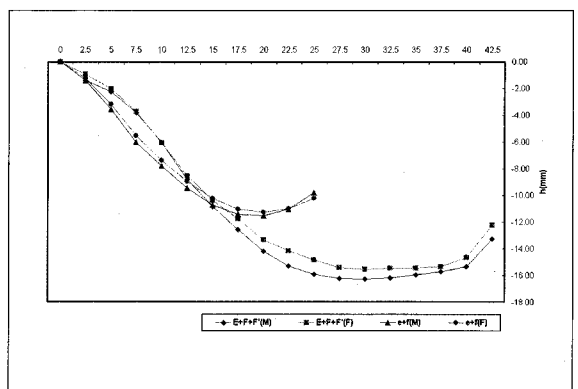


Fig. 20. Palatal curve of primary and permanent dentition(A-P).

유치열과 영구치열에 있어서 각 부위의 구개높이를 함께 비교하여 보면 Fig. 19, 20과 같다.

IV. 고찰

물체의 3차원 형상을 측정하는 방법으로 암의 끝에 기계적인 프로브를 사용하여 사물의 곡면에 직접 접촉하게 하여 측정하는, 접촉식 센서를 이용한 접촉식 3차원 측정방법, 카메라나 빛, 소리, 마그네틱, 레이저등의 광학적 특성을 이용한 비접촉식 방법으로 크게 구분할 수 있다.

형상획득의 광학적 방법은 비교적 빠른 데이터 획득율을 가지고 있어 가장 광범위하게 널리 쓰인다.

접촉식 방법은 형상획득을 위하여 기계적인 암을 이용하여 대상곡면에 접촉하고 암의 조인트에서 감지하는 장치가 상대적인 좌표위치를 결정하는데 대개 측정장치 관계때문에 제한적이다^{8,9)}.

Yui 등¹⁰⁾은 3차원 레이저 스캐너 LPX-250을 이용하여 치열 석고모형의 입체측정법 및 그 정밀도를 연구하여 폭과 높이에서의 스캐닝 피치 0.2mm를 가진 이 기계의 크기와 재현성의 정확성에 아무런 문제가 없음을 제시하였다. 따라서 본 연구에

서 이용된 0.01mm의 오차범위는 실제의 상태를 정확히 표현했다고 할 수 있을 것이다.

구개의 성장변화에 관하여 Enlow와 Bang¹¹⁾은 구개의 높이는 치아의 맹출에 수반하여 일어나는 치조돌기 부위의 골 침기가 증가되어 깊이, 폭, 높이가 증가하며, 비강저에서는 흡수, 구개의 구강측에서는 침기가 일어난다고 하였다. 즉, 골침가와 흡수가 상호 발생함으로써 구개는 평행하게 하방으로 이동하지만 수직적으로는 구개의 폭은 넓어지고, 이로 인하여 치열궁의 폭도 증가하며 수평적으로는 치열궁의 길이가 증가한다고 하였다.

본 연구에서의 유치열과 영구치열의 구개용적과 구개 형태의 차이는 이와같은 치조부의 골침가 등에 의한 구개의 성장 변화에 기인한 것이라고 할 수 있다.

구개의 형태나 구개용적, 나이가 증가함에 따라 나타날 수 있는 변화에 대한 연구는 다양하게 진행되어 왔다.

Kusachi¹²⁾는 유치열기 구개형태의 성장발육에 관한 연구에서 구개높이의 경우 6세의 유견치부, 제 1유구치부 및 후방 치조기저부의 계측가는 3세의 계측가보다 작은 값을 보였지만 유의성이 없었고, 제 2유구치부에서는 6세의 계측가가 3세의 것보다 큰 값을 보였고 유의적 차가 인정되었으며 4세와 5세간에

유의한 차이가 있었으나 그 외의 항목에는 별 차이가 없었다고 하였다.

구개 높이와 길이 그리고 폭과의 관계를 조사한 Ohno 등⁴⁾은 구개깊이와 구개길이 그리고 구개폭은 상관관계가 적었지만, 구개깊이와 구개폭은 연관성이 있음을 밝혀내었으며 Takagi 등¹³⁾은 3세에서 7세까지의 유치열기 아동의 구개형태를 조사하여 구개 발육은 제 1, 2유구치의 접촉점을 연결한 선상에서 구개 전방부는 측방으로 확장되고, 정중부 부근에서는 반대로 알아지는 경향이 있으며 후방부에서는 전반적으로 측방 방향, 수직 방향으로 확장되는 경향이 존재하고, 구개 최심부는 각 연령에서 남자보다 여자에서 후방에 위치하였으며, 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 후방으로 이동되고 정중시상단의 고경은 절치유두에서 후방 약 16mm 전후까지는 감소, 그 후방에서는 증가하는 경향이 있다고 보고하였다.

또한 유전치 사이의 중앙점에서는 구개의 높이가 남자 3.2-3.5mm, 여자 3.4-3.9mm, 제2유구치 사이의 중앙점에서 남자 9.6-10.3mm, 여자 10.3-11.1mm 로서 일반적으로 남자의 구개형태는 여자보다 측방으로 넓고 높이는 낮으며 평탄하고, 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 서서히 평탄화된다고 하였다.

본 연구에서는 유전치와 제2유구치 사이에서 남녀 각각 5.85, 5.99, 10.93, 그리고 10.56mm 로 측정되어 여자의 제2유구치 사이 중앙점을 제외하곤 상이한 결과를 보여주었다. 이는 측정부위가 유전치와 제2유구치의 구개 최하점과 최후방점인 차이와 종족의 차이 및 시대적 차이에 기인하는 것으로 사료된다.

Ohno 등⁴⁾은 구개 중앙부 전후방 부위의 높이는 남자의 경우 6세까지는 20.0mm, 7세는 22.5mm, 여자는 5세까지는 20.0mm, 6세와 7세는 22.5mm에서 가장 높았으며, 영구치열과는 반대로 여자가 남자보다 높은 구개를 가진다고 하였으며, 이는 유치열의 경우 남녀 모두에서 유중절치 치간유두점에서 20mm 지점이 구개의 가장 높은 지점으로 측정된 본 연구결과와 유사한 결과를 보여 주었다.

따라서 구개 최고점의 위치가 어떻게 변화하는가를 관찰하여 볼 때 연령이 증가함에 따라 후방으로 이동함을 알 수 있으며, 구개 중앙부의 전후변화는 전방부에서는 높이가 감소하는 양상, 즉 평탄해지는 모습으로 성장하여 가는 것으로 사료된다.

정상교합의 경우뿐만 아니라 부정교합의 경우에도 구개형태나 발육에 관한 연구는 다양하다.

Hama⁷⁾는 부정교합 여부에 관계없이 상악 전치의 치축 경사는 구개의 형태와 관련이 있으며 구개의 형태와 전하안면고의 관련성은 2급 부정교합에서 비교적 크며 안면근의 결정 요인의 하나로 구개의 형태가 포함될 수 있음을 밝혔다.

Sakai 등¹⁴⁾은 정상교합자와 반대교합자, 상악전돌자들의 구개형태에 관한 연구에서 반대교합에서는 치열의 전후 지름은 짧고, 구개는 높으며, 협착의 경향과 평탄한 전방부 치열을 보이고, 상악 전돌의 경우에는 유전치부에서의 구개는 높으나 그 외의 부위는 낮은 구개를 나타내며, 정상교합에서는 모든 부위

에서 반대교합과 상악전돌 증가의 형태를 보인다고 하였다. 또한 유치열 전치 반대교합의 구개형태는 치료에 따라 구개 전방부, 치열 후방부의 치조돌기부 및 구개의 최상부 부근에 변화가 있었으며 이는 혀 등의 연조직의 기능적인 개선이 관여한 것 때문이라고 추측하였다¹⁴⁻¹⁶⁾.

Koikawa 등¹⁷⁾은 유치열 반대교합의 개선 전후에 있어서의 치열교합의 3차원 변화를 연구하여 하악에서 수평면 투영 면적이 감소하였다고 하였으며, 전방부, 후방부에서의 전후적 위치관계의 변화도 존재 하였다고 하였다. 이는 이용되는 교정장치에 따라서도 구개의 형태가 변할 수도 있음을 시사한다.

이와 같이 구개형태는 각종의 교합양식에 있어 그 차이를 관찰할 수 있고 형태의 차이는 임상적으로 중요한 의미를 가진다.

구개형태에 영향을 미칠 수 있는 환경요인을 파악하는 것도 매우 중요하다. Takada⁶⁾는 정상교합과 개교교합 모두에서 혀의 크기와 구강의 기능공간과는 매우 밀접한 관계가 있고 혀의 크기의 부조화가 상악전치의 맹출에 지장을 초래하고, 거기에 따른 하악골의 전위를 유도하여 개교교합 형성에 중요한 역할을 수행한다고 주장하였다.

Kimura 등⁶⁾은 구개의 용적과 깊이는 연하시의 혀의 운동량과 밀접한 연관이 있음을 주장하였고 Moss¹⁸⁾, Hovell¹⁹⁾, Friel²⁰⁾, Scott²¹⁾은 악안면의 골조직은 관련된 연조직의 기능에 반응한다는 기능모체설(functional matrix theory)을 제창하였는데 이것은 구개의 발육도 저작, 연하, 회화 등의 연조직 기능에 의하여, 특히 혀의 형태나 기능은 구개 발육에 직접 관련된다고 생각할 수 있다고 하였다.

Koike²²⁾는 교합관계가 양호한 성인을 대상으로 접촉형 3차원 형상측정 장치를 이용한 구개 형태분석 결과와 측모 두부 X-선 규격사진에 의한 악안면 두개 형태 분석 결과와의 관계를 검토하여 구개폭경 보다는 높이가, 높이에서도 전방부보다 후방부가 악안면 두개 형태와의 상관관계가 많고 동시에 후자가 환경적 요인의 영향을 받기 쉬우며 혀의 기능이나 위치, 크기 등이 환경적 요인에 해당 될 수 있다고 하였다.

혼합치열기 이전의 변화에 관하여서는 구개 전방부는 영구절치 맹출시기 이전에는 고경의 변화는 없으며, 이후에는 감소하는 경향이 있고, 특히 동일개인의 유치열에서 영구치열에 이르는 변화에서는 구개폭경은 증가하고 고경은 견치 사이의 전구개 고경은 변화가 없거나 감소, 제 2유구치, 소구치 사이의 후구개 고경은 증가한다고 하였다. 또한 12~17세 사이의 변화를 관찰하면 고경은 제2소구치의 전방에서는 남자에서는 알아지고 여자에서는 변화가 없으며 후방에서는 남녀 모두에서 높아지고 혼합치열기인 9~12세 사이의 변화에서는 고경은 제1소구치의 전방에서는 감소하고 후방에서는 증가한다고 기술하였다.

Ohmura²³⁾는 구개고경은 유전치부·견치부, 제 2유구치부·제 2소구치부, 구개최심부에서 영구치열기가 유치열보다 남녀 공히 크게 나타났고, 제2유구치부·제2소구치부, 구개최심부에서는 유의한 차가 있었다고 하였다.

본 연구에서는 남녀 모두에서 견치 사이의 구개폭경은 유전

치 사이의 폭경에 비해, 제2소구치의 경우도 제2유구치 사이에 비해 증가하였고, 견치 사이의 구개높이가 오히려 유견치 사이의 구개높이보다 감소하여 평탄한 모습을 보였지만 제2소구치 사이의 구개높이는 제2유구치 사이보다 크게 증가하였다. 특히 제2소구치 사이의 높이는 제2대구치 사이보다도 매우 높게 측정되었다.

구개의 최고점의 위치는 유치열에서 20mm 전후, 영구치열에서 30mm 전후로서 유치열에서는 제2유구치 후방에서 대략 3mm 전방 부근, 영구치열에서는 제2대구치 후방에서 대략 13mm 전방 전후, 즉 제1대구치 전방에 위치하는 것으로 나타났다.

백 등²⁴⁾은 구개의 크기 및 용적에 관한 연구에서 영구치열에서의 구개용적이 유치열보다 3배 이상 컸으며, 특히 영구치열에서는 남자에서 더욱 크게 측정되었다고 하였으며, 구개폭은 유치열과 영구치열 모두에서, 구개길이는 영구치열에서 남자가 컸다고 하였다.

본 연구의 구개용적을 좌우측으로 나누어 계측하여 본 결과, 유치열과 영구치열 모두에서 남녀 공히 우측이 좌측에 비하여 크게 나타났으며, 이는 우측에서 구개높이가 더 크게 측정된 사실과 관련된 것으로 보이나 그 유의한 차이는 존재하지 않았다.

본 연구는 레이저 scanner를 통한 석고모델의 측정을 통하여 아동 및 성인의 구개용적과 구개높이의 차이를 분석하고자 시행하였으며, 향 후 이에 대한 심도있는 연구가 계속 진행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

유치열과 영구치열의 구개의 좌우용적의 차이, 구개의 높이를 통한 형태를 알아보기 위하여 200개 (유치열과 영구치열의 남녀 각 50)의 상악 석고모형을 제작하여 각 계측점을 결정한 후 3D Laser Scanner를 이용하여 표준평면과 수직평면 등을 형성하고 계측하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 구개용적과 구개높이는 유치열과 영구치열 남녀 모두에서 우측이 크게 나타났으나 유의성은 존재하지 않았다 ($P < 0.05$).
2. 구개의 높이는 남자가 높게 나타났으나 영구치열의 견치 사이와 제2소구치 사이에서만 통계적인 유의성이 존재하였다.
3. 전후 중앙부 구개깊이의 경우 남녀 모두 유치열은 유중절치 치간유두점에서 20mm 전후, 영구치열은 중절치 치간유두점에서 30mm 전후 지점이 가장 높게 나타났다.
4. 견치 사이의 구개높이는 유견치 사이에 비하여 낮아지고 넓어졌으며 제2소구치 사이는 제2유구치 사이보다 높아지고 넓어졌다.

참고문헌

1. Shapiro BL : A twin study of palatal dimensions

partitioning genetic and environmental contributions to variability. *Angle Orthod*, 39:139-151, 1969.

2. Kissling E : Cranial morphology in Down's syndrome. *Munksgaard Copenhagen*, 1966.
3. Dummett CQ: Palatal vault form and maxillary arch dimension in cerebral palsy children, A cross-sectional study. *J Dent Child*, 4:201-209, 1975.
4. Ohno N, Nakajima T, Ohba Y, et al. : The Morphological Study of Teeth, Dental Arch, Palate, Occlusion, Head and Face in the Japanese. *Aichi-Gakuin Univ Dent J*, 12(1):57-63, 1974.
5. Takada K : Correlations between tongue volume and orofacial morphology in the control and open bite subjects. *Osaka Univ Dent J*, 26(2):359-380, 1981.
6. Kimura M, Ohtsuka Y, Inoue M, et al. : An Ultrasound Measurement of Tongue Movements in Normal Children During Swallowing. *Jap J Ped Dent*, 38(5):1130-1140, 2000.
7. Hama Y : Studies on the palatal morphology-The relationship between the palate and the vertical dimension-. *Jap J Ortho*, 45:224-236, 1986.
8. Berkowtztz S, Pruzansky S : Stereophotogrammetry of serial casts of cleft palate. *Angle Orthod*, 38:136-149, 1968.
9. Savara BS : Applications of photogrammetry for quantitative study of tooth and face morphology. *Amer J Physical Anthropology*, 23:427-434, 1965.
10. Yui K, Ihara M, Kikuchi M, et al. : A Study of the Precision of the 3-D Laser Scanner LPX-250 in a 3-dimensional Configuration of a Dental Cast. *Jap J Ped Dent*, 40(4):657-666, 2002.
11. Enlow DH, Bang S : Growth and remodeling of the human maxilla. *Am J Orthod*, 51:446-464, 1965.
12. Kusachi J : A study on development of the palatal forms during deciduous dentition by Moire topography. *Dent Science*, 70(1):85-97, 1982.
13. Takagi M, Miyazawa T, Makita Y, et al. : A study on development of the oral cavity during the period of deciduous dentition - An application of Moire topography. *Nihon Univ Dent J*, 53:828-837, 1979.
14. Sakai M, Saiki T, Ohotani A, et al. : A study on the volume of palate during deciduous dentition by Moire topography. *Dental Science*, 69(6):1183-1184, 1982.
15. 坂井正彦, 隅田百登子, 上杉滋子等 : 乳齒列における口蓋形態について. *小兒齒科學雜誌*, 16(2):321-325, 1978.
16. Sakai M, Saiki T, Ichikawa M, et al. : Changes in

- palatal forms following correction of anterior cross-bite of deciduous dentition by Moire topography. *Dental Science*, 69(5):988-996, 1982.
17. Koikawa K, Watanabe R, Hayasaki H, et al. : The three-dimensional changes of the dental arches and occlusion in the treatment of anterior crossbite with primary dentition. *Jap J Ped Dent*, 37(4):716-725, 1999.
 18. Moss ML : The functional matrix ; in *Vistas in Orthodontics* Lea & Febiger Philadelphia, 85-98, 1962.
 19. Hovell JH : The relationship of the orofacial musculature to occlusion, *Current British thought ; Vistas in Orthodontics*. Lea and Febiger Philadelphia, 328-345, 1962.
 20. Friel ES : An investigation into the relation of function and form. *British Dent J*, 47:353, 1962.
 21. Scott JH : The role of soft tissue in determining normal and abnormal dental occlusion. *Dent Practit* II, 302-308, 1961.
 22. 小池敏夫 : 口蓋의 形態學的 研究 - 口蓋形態と 顎顔面頭蓋との 關係について -. *日矯齒誌*, 44:201-216, 1985.
 23. Ohmura T : A study on the forms and the volume of the palate for deciduous dental arch period(ⅡA) and permanent dental arch period(ⅢC) with the same person - An appliaction of Moire topography - *Nihon Univ Dent J*, 65:740-751, 1991.
 24. 백병주, 김미라, 김재곤 등: 구개의 크기 및 용적에 관한 연구. *대한소아치과학회지* 제29권 제3호 397-406, 2002.

Abstract

A STUDY ON THE VOLUMES AND FORMS OF THE PALATE FOR
DECIDUOUS AND PERMANENT DENTITION

Yeon-Mi Yang, D.D.S., Ph.D., Byeong-Ju Baik, D.D.S., Ph.D.,
Jae-Gon Kim, D.D.S., Ph.D.

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

The purpose of this study was to clarify the palatal forms through palatal curvatures of right to left, anterior to posterior direction, and difference of right and left palatal volumes in the primary and permanent dentition.

Samples were consisted of normal occlusion of both dentition(50 males and 50 females each). Their upper plaster casts were used, measuring points were decided, through 3-dimensional laser scanning(3-D Laser Scanner, DS4060, LDI, U.S.A.), and fitting standard horizontal plane were made for measuring the height and sectioned volumes of palate.

The results were as follows:

1. Palatal volume and height were greater at the right side of the palate in the primary and permanent dentition of male and female, but there was no significance.
2. Palatal height was greater in male compared to female, especially, there was significant difference at inter-cuspid, inter-second premolar area in the permanent dentition($P<0.05$)
3. To the height of A-P direction of mid-palatal area, the highest point was 20mm in the primary dentition, 30mm in the permanent dentition from interdental papilla of central incisors.
4. Palatal height of inter-cuspid and inter-second premolar became shallow and broad, high and broad each, compared to inter-deciduous canine and inter-second deciduous molar.

Key words : Palatal volume, Palatal height, Palatal form