

3차원 스캐너를 이용한 혼합치열기 반대교합아동의 구개형태에 관한 연구

김동원 · 박호원

강릉대학교 치과대학 소아치과학교실

국문초록

본 연구는 Hellman 치령 IIIA기에 해당되는 전치부 반대교합아동의 구개형태에 대한 특징을 3차원 레이저 스캐너를 이용하여 조사한 것이다.

반대교합아동과 정상교합아동 각각 20개의 상악 석고모형을 채득하였다. 각 모형은 3차원 레이저 스캐너(Intertec, Korea)로 스캔한 후 rapidform 2000 프로그램(INUS, Korea)으로 3차원 이미지를 얻었으며, Rhino 3D 프로그램(rhinoceros, USA)으로 수치화 하였다.

측정부위는 양측 유견치 및 제1대구치를 연결한 횡단면상의 구개형태 곡선 그리고 절치유두의 최정점에서 양측 제1대구치 원심면까지의 구개봉합선을 따르는 구개형태곡선들이었다. 개체들간의 크기 차이 보정을 위해 측정부위를 각각 25mm, 35mm, 35mm로 조정하여 표준화 하였다.

표준화된 구개형태곡선들에서 직선거리 각 1mm에 해당되는 점들에서의 곡선 깊이를 소수점 3자리까지 수치화 하여 평균 구개형태곡선을 얻고, 그 좌표 차이를 95% 신뢰구간의 t-test를 통해 비교, 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 양측 유견치를 연결한 횡단면상의 평균구개형태곡선은 반대교합아동이 좀더 평탄한 V자형의 곡선형태를 보였으나, 반대교합아동과 정상교합아동 사이에 통계적으로 유의할 만한 차이는 보이지 않았다($P>0.05$).
2. 양측 제1대구치를 연결한 횡단면상의 평균구개형태곡선은 반대교합아동이 정상교합아동보다 더 구개의 깊이가 깊었으며, 상악 우측 제1대구치 치은 최하방점에서부터 8mm와 21mm위치 사이의 구간에서 통계적으로 유의할 만한 차이가 있었다($P<0.05$).
3. 반대교합아동과 정상교합아동간의 구개봉합선의 평균구개형태곡선에서는 전구간에 걸쳐 반대교합아동이 더 깊은 곡선 형태를 보였고, 통계적으로도 유의할 만한 차이를 보였다($P<0.01$).

주요어 : 반대교합, 3차원 레이저 스캐너, 구개형태

1. 서 론

발육중인 치열을 대하는 소아치과영역에서는 성장과 발육을 예측할 수 있는 정보의 확보에 많은 관심과 노력을 기울여왔다. 특히, 두경부의 일부를 구성하는 치궁 및 구개는 인종적으로 현저한 차이가 있어 체질인류학적으로 그 의의가 중요하며 그 형태의 규명은 임상적으로도 가치가 크다¹⁾. 치열궁과 구개에 관한 형태학적 연구는 선학들에 의해 많이 보고되어 왔다. 한국인에 관해서는 차²⁾의 치궁발육에 관한 연구, 김 등³⁾의 소아의 치궁발육에 관한 연구, 안⁴⁾의 유치열기 아동의 치궁크기 및 형태변화에 관한 연구, 그리고 박⁵⁾의 유치열기 아동의 치궁발육에 관한 연구 등이 있다. 그러나 이러한 연구들도 치열궁의 성장과 발육에 치우쳐 있으며, 상대적으로 구개의 성장과 발육에 대한 연구는 드물다. 더구나 혼합치열기는 많은 변화 과정을 겪는 동적인

시기이므로 기준 설정에 어려움이 있고, 이로 인해 혼합치열기의 치열궁과 구개에 관한 상세한 관찰 및 계측에 대한 연구는 별로 없는 상태이다.

지금까지 구개에 관한 치의학분야에서의 연구는 보철학, 교정학 및 해부학에서 간혹 연구되었으며, 그밖에 쌍생아에 관한 유전학적 연구⁶⁾, 발음과 구개형태의 상관성에 관한 음성학적 연구⁷⁾, 그리고 선천기형에 관한 연구들^{8,9)}이 있었다.

교정학적 관심으로의 구개형태에 관한 연구로서 국내에서는 신과 한¹⁰⁾의 유치열기와 혼합치열기에서의 구개고경 및 폭경에 관한 연구, 조¹¹⁾의 청년남자의 구개 및 상악치궁에 관한 연구 등이 있고 외국에서는 荀¹²⁾의 시간경과에 따른 구개형태의 변화에 관한 연구, 乾¹³⁾의 유, 소아 구개에 관한 연구, Knott와 Johnson¹⁴⁾의 소녀의 구개 높이와 모양에 대한 누년적 연구가 있었다. 부정교합과 관련된 국내 연구로는 김¹⁵⁾의 부정교합자의

상악치열궁 및 구개에 관한 연구, 박과 김¹⁶⁾의 유치열기 반대교합아동의 구개형태에 관한 연구 등이 있고 국외 연구로서 内藤¹⁷⁾의 흡지벽 아동에 대한 연구, 坂井^{18,19)}의 유치열기 정상교합아동, 반대교합아동, 그리고 상악전돌아동의 구개형태의 비교와 유치열기 반대교합아동의 치료전후의 구개형태 비교에 대한 연구가 있었다. 그러나 이러한 연구들 대부분은 구개의 폭경 및 고경을 단지 수치적으로만 비교하였을 뿐이다.

이전의 연구들은 구개형태를 표현하기 위해 직접적인 방법으로 석고모형을 절단하여 구개형태를 인기¹⁸⁾하거나 독자적으로 개발한 기구의 이용^{8,14,15)}, 또는 표면조도 측정기를 이용¹⁶⁾한 연구들이 있었고, 간접적인 방법으로 2차원적 사진이나 방사선 사진을 이용하여 분석^{20,21)}하거나, moire topography를 사용²²⁻²⁵⁾한 방법이 있었다. 그러나 이러한 방법들로 구개의 형태와 크기를 완벽하게 묘사하기에는 어려운 점이 많았다. 따라서 구개의 형태를 구강외에서 재현한 경우는 박과 김¹⁶⁾의 연구와 坂井²³⁾의 연구 외에는 거의 없는 실정이다.

그러나 근래에는 컴퓨터 사용의 증가와 더불어 의학분야에서 컴퓨터를 이용한 3차원 분석을 통해 진단 및 검사, 모의 수술을 시행하고 있으며, 치의학 분야에서도 Kuroda 등²⁶⁾에 의해 컴퓨터를 이용한 치아모형 분석이 소개된 이후 컴퓨터를 이용한 진단 및 치료에 관심이 증가되고 있다. 최근에는 단순하면서도 효과적인 3차원 스캐너를 사용하여 해부학적 접근이 더욱 완전해질 수 있게 되었으며, 모형화된 실제 물체의 기준점과 면 사이의 거리, 각도, 그리고 체적에 대한 정확한 데이터를 화면상에서 직접적으로 얻을 수 있게 되었다.

절치의 교환기는 일반적으로 하악중절치가 맹출하기 시작하여 상악 측절치가 맹출완료될 때까지의 시기로, 연령으로는 평균 6-8세경, Hellman 치령으로는 IIC기에서 IIIA기에 해당한다. 이 시기는 유치열기에 비해 외관상의 치열부정을 포함한 악안면 영역의 이상이 다양하게 나타나기 시작하기 때문에 이를 주스로 치과에 내원하는 빈도가 증가하게 된다. 이러한 이상이 현저하게 늘어나는 이유는 악구강계의 발육이 왕성하여 유전적인 인자를 중심으로 한 발육이상이 뚜렷이 나타나기 시작하며, 여러 가지 구강악습관에 의한 치열궁 형태나 치아배열에 대한 영향이 나타나는 시기이기 때문이다²⁷⁾. 또한, 이 시기에 나타나는 각종 다양한 문제들은 구개의 형태와도 관련이 있으며, 구개의 형태 역시 유전적인 요소 뿐 아니라 각종 기능이상 등의 후천적인 환경요소에 의해서 영향을 받는다.

이처럼 악안면영역의 문제점을 부각시키는 조건들이 많이 존재하는 이 시기에 교합관계와 치열을 바르게 유도하지 못하고 비정상적 상태를 방치해두게 되면, 절치군은 이미 맹출을 완료한 후방의 제1대구치와 함께 후에 맹출하게 되는 측방치군의 교합관계와 악안면 부위에 큰 영향을 미치게 된다.

과거에는 교정의사들만이 심미적 개념을 치료목표의 한 부분으로 생각하고 치과 임상에 적용시키려 하였으나²⁸⁾, 최근에는 일반인들도 치과적인 심미에 대한 관심이 높아져, 이로 인한 치과방문이 증가하는 추세이다. 따라서 부정교합을 포함한 심미

적인 문제가 외형상으로 표출되어 소아치과에 내원하는 시기가 주로 전치부의 교환 시기이고 구개형태 또한 이 시기의 치료에 영향을 주는 요소임을 감안할 때, 이에 대한 연구가 필요하리라 생각되었다.

본 연구는 최근에 이용되고 있는 3차원 레이저 스캐너를 이용하여 Hellman 치령 IIIA기 반대교합아동과 정상교합아동의 횡단과 종단면상에서의 평균구개형태곡선을 구하고, 각각의 평균구개형태곡선들에 대한 비교 분석을 하였다. 또한 횡단면상에서 제1대구치간과 종단면상에서 구개융합선을 따르는 구개형태곡선들의 출현빈도에 대한 조사를 통하여 전치부 교환 시기의 구개형태와 부정교합간의 관련성에 대해 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

Hellman 치령 IIIA기의 골격성 전치부 반대교합아동과 정상교합아동에서 각각 20개의 상악 석고모형을 채득하였다. 대상자의 선정에 있어서 반대교합아동은 측모두부방사선규격사진상에서 골격성 III급 부정교합으로 진단된 아동으로 상악 4전치의 반대교합 및 제1대구치 관계가 Angle씨 분류 III급 관계를 보이는 증례들이었고, 대조군인 정상아동은 측모가 정상인 경우로 제1대구치 관계가 Angle씨 분류 I급 관계이고 정상적인 수직, 수평피개를 보이는 증례를 대상으로 하였다. 대상 아동 중 교합에 영향을 줄만한 수복물이나 치아 및 공간 소실이 있는 경우, 심한 충생을 보이는 경우는 연구대상에서 제외하였다. 본 연구는 남녀간의 비교보다는 각 군간의 비교에 중점을 두었으며, 반대교합아동의 평균 연령은 9세 3개월(±6개월)이었고 대조군인 정상교합아동의 평균연령은 9세 2개월(±6개월)이었다.

2. 연구방법

대상아동의 구강 검사후 연구대상에 해당되는 아동의 상악을 알지네이트로 인상 채득하여 석고모형을 제작하였다. 제작된 석고모형을 서베이어(Jelenko international, USA)를 이용하여 절치유두의 최정점과 좌우 제1대구치 구개측 치은의 최상방점을 기준으로 한 가상평면이 지면과 평행이 되도록 하였다. 이렇게 설정된 상악 모형을 3차원 스캐너(Intertec, Korea) (Fig. 1)로 스캔 한 후 Rapidform 2000 프로그램(INUS, Korea) (Fig. 2)을 이용하여 3차원의 모형상에서 보고자 하는 구개형태곡선을 지정하였다. 그 후 Rhino 3D 프로그램(Rhinoceros, USA)을 이용하여 구개형태곡선을 재구성한 후 좌표값을 산출하였다.

측정 기준점으로는 坂井¹⁹⁾ 및 박과 김¹⁶⁾의 연구처럼 석고모형의 구개면을 위에서 내려다 본 시점에서, 양측 유근치 및 제1대

구치 구개측 치은 최하방점, 절치유두의 최정점과 제1대구치 원심면을 연결하는 가상선을 기준으로 하였다. 이에 따라 양측 유전치간의 구개형태곡선들과 양측 제1대구치간의 구개형태곡선들, 그리고 절치유두의 최정점에서 양측 제1대구치 원심면을 이은 가상 선까지의 구개봉합선을 따르는 구개형태곡선들을 얻고, 개체에 따른 차이를 보정하기 위해 기준점간 직선 거리를 각각 25mm, 35mm, 35mm로 조정하여 표준화 하였다. 이렇게 표준화된 구개형태곡선들에서 직선거리 각 1mm에 해당되는 점들에서의 곡선 깊이를 소수점 3자리까지 수치화 하여 평균구개형태곡선을 얻고, 그 좌표 차이를 95% 신뢰구간의 t-test를 통해 비교, 분석하였다.

구개형태곡선에 관해서 이¹³⁾는 횡궁과 종궁을 각각 다섯가지 유형으로 구분하여 그 출현빈도를 조사하였는데, 이에 따라 본 연구에서도 각 군에서 제1대구치간의 횡궁과 구개봉합선을 따르는 종궁상 구개형태곡선들의 유형별 출현빈도를 조사하였다.

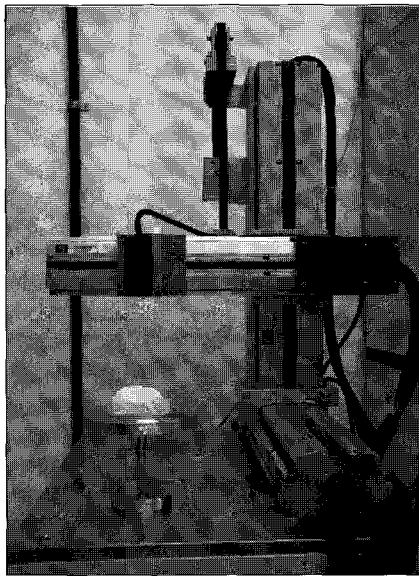


Fig. 1. 3D Laser Scanner (Intertec, Korea).

횡궁과 종궁의 다섯가지 유형은 다음과 같다.

구개 횡궁(Fig. 3)

- 약대원제형 (弱帶圓梯型, weakly rounded trapezoid type)
 - : 횡궁의 만곡상태가 약대원제형인 것
- 약 원형 (弱圓型, weak round type)
 - : 만곡상태가 약원형인 것
- 약대원방형 (弱帶圓方型, weakly rounded square type)
 - : 만곡상태가 약대원방형으로서 구개 높이가 얇은 것
- 대원V자형 (帶圓V字型, weakly rounded V-shape type)
 - : 만곡상태가 대원V자형인 것
- W 자형 (W字型, W-shape type)
 - : 구개정부위에서 요형을 이루고 있는 것

구개 종궁(Fig. 4)

- 약S자형 (弱S字型, slightly curved S-shape type)
 - : 종궁의 만곡선이 기시부(절치유두정)부터 일단 평탄하게 후방으로 이행하다가 완만한 약S자형을 이루며 종지부에

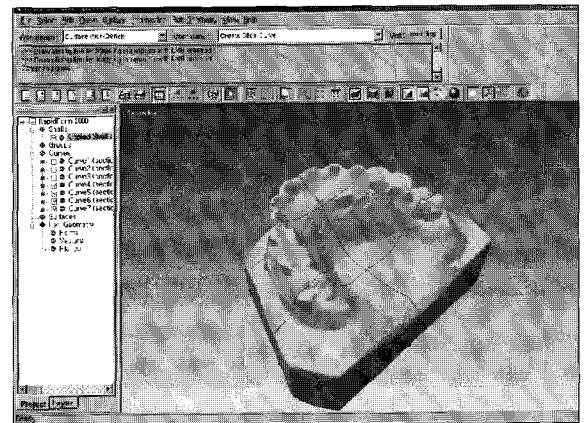


Fig. 2. Rapidform 2000 (INUS, Korea).

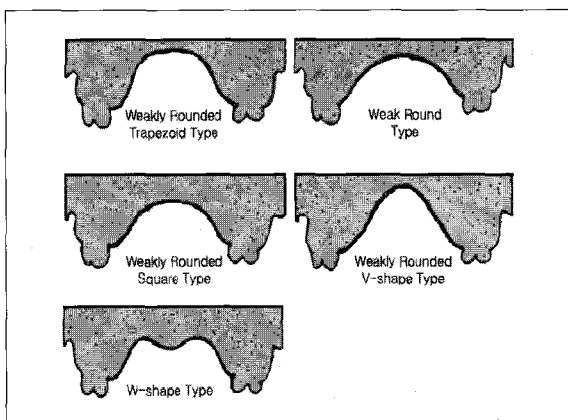


Fig. 3. Transverse vault in palate.

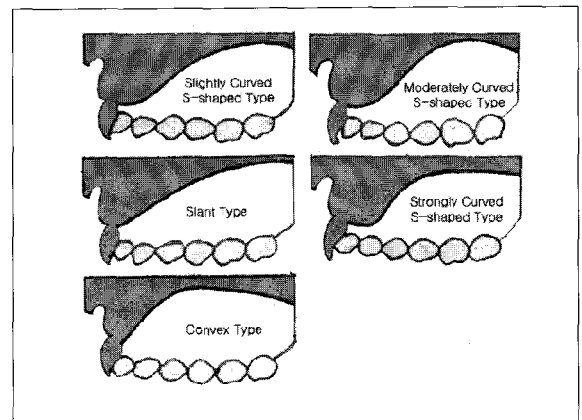


Fig. 4. Sagittal vault in palate.

Table 1. Difference between 2 groups of intercanine cross-sectioned transverse plane.

		P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Crossbite (n=20)	Mean	50	49.528	49.064	48.742	48.520	48.252	47.973	47.644	47.336	47.127	46.906	46.757	46.515
	SD		0.149	0.233	0.349	0.451	0.605	0.661	0.679	0.747	0.831	0.782	0.693	0.698
Normal (n=20)	Mean	50	49.516	49.052	48.691	48.345	47.793	47.771	47.524	47.235	46.962	46.753	46.601	46.514
	SD		0.235	0.371	0.526	0.659	1.634	0.723	0.726	0.815	0.939	1.052	1.191	1.302
	Sig.		0.842	0.901	0.718	0.335	0.246	0.362	0.594	0.684	0.558	0.603	0.615	0.998

		P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25
Crossbite (n=20)	Mean	46.459	46.556	46.806	47.049	47.325	47.676	47.935	48.180	48.417	48.588	48.904	49.276	49.734
	SD	0.689	0.709	0.685	0.675	0.646	0.629	0.577	0.601	0.629	0.597	0.699	0.562	0.598
Normal (n=20)	Mean	46.477	46.580	46.728	46.971	47.203	47.460	47.692	47.905	48.151	48.389	48.707	49.093	49.525
	SD	1.298	1.170	1.046	0.968	0.930	0.900	0.835	0.850	0.838	0.808	0.689	0.587	0.525
	Sig.	0.957	0.938	0.782	0.771	0.632	0.386	0.292	0.245	0.265	0.381	0.376	0.319	0.248

* Independent t-test (p<0.05)

서는 약간 교합평면을 향해 만곡되는 것

- S자형(S字型, moderately curved S-shape type)
: 만곡선이 기시부에서는 평탄하나 종지부에서는 교합평면을 향해 심히 만곡된 S자형태인 것
- 사면형(斜面型, slant type)
: 만곡선이 기시부부터 종지부까지 직선적사면에 가까운 형상인 것
- 강S자형(强S字型, strongly curved S-shape type)
: 만곡선이 기시부에서는 평탄하나 급격히 만곡하여 종지부에서 다시 평탄하게 되는 것
- 융기형(隆起型, convex type)
: 만곡선이 기시부부터 급격히 만곡할뿐더러 종지부에서도 교합평면을 향해 만곡된 것

Ⅲ. 연구성적

1. 양측 유전치를 연결한 횡단면상의 평균구개형태곡선의 비교 (Table 1) (Fig. 5).

양측 유전치를 연결한 횡단면상의 평균구개형태곡선은 반대교합아동이 좀더 평탄한 V자형의 곡선형태를 보였으나, 반대교합아동과 정상교합아동 사이에 통계적으로 유의할 만한 차이는 보이지 않았다(P>0.05).

2. 양측 제1대구치를 연결한 횡단면상의 평균구개형태곡선의 비교 (Table 2) (Fig. 6).

양측 제1대구치를 연결한 횡단면상의 평균구개형태곡선은 반대교합아동이 정상교합아동보다 더 구개의 깊이가 깊었으며, 상악 우측 제1대구치 치은 최하방점에서부터 8mm와 21mm위치 사이의 구간에서 통계적으로 유의할 만한 차이가 있었다 (P<0.05).

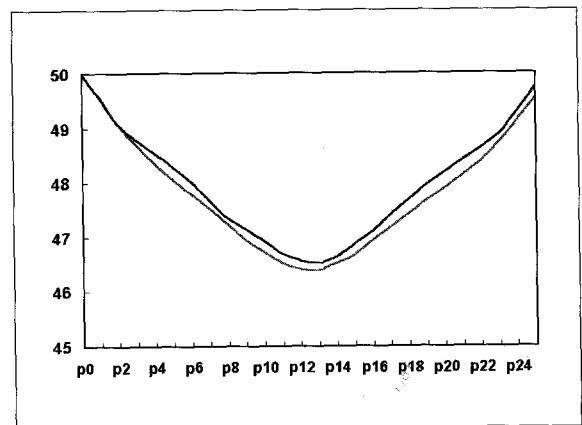


Fig. 5. Mean curves of normal and crossbite group in intercanine cross-sectioned transverse plane. (gray: normal, black: crossbite)

구개형태곡선은 반대교합아동에서는 약대원제형(weakly rounded trapezoid type)의 형태가 11명으로 가장 많았고, 약원형(weak round type)이 5명, 그리고 약대원방형(weakly rounded square type)과 W자형(W-shape type)이 각각 2명이었다. 반면, 정상아동에서는 약원형(weak round type)이 8명으로 가장 많았고, 약대원제형, 약대원방형, W자형 순의 빈도를 보였다(Fig. 7).

3. 절치유두의 정점과 제1대구치 원심면간의 가상선을 잇는 구개봉합선의 평균구개형태곡선의 비교 (Table 3) (Fig. 8).
반대교합아동과 정상교합아동간의 구개봉합선의 평균구개형태곡선에서는 전구간에 걸쳐 반대교합아동이 더 깊은 곡선 형태를 보였고, 통계적으로도 유의할 만한 차이를 보였다 (P<0.01).

Table 2. Difference between 2 groups of intermolar cross-sectioned transverse plane.

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
Crossbite Mean (n=20)	50	48.954	47.643	46.289	45.079	44.087	43.258	42.188	41.098	40.096	39.343	38.871	38.432	38.216	38.094	38.017	37.909	37.900
SD		0.407	0.736	0.992	1.320	1.614	1.807	2.066	2.322	2.454	2.460	2.501	2.477	2.496	2.524	2.542	2.530	2.452
Normal Mean (n=20)	50	49.121	47.880	46.284	45.556	44.726	43.990	43.183	42.361	41.554	40.839	40.275	39.913	39.706	39.611	39.556	39.539	39.521
SD		0.339	0.578	1.624	1.070	1.189	1.363	1.467	1.406	1.225	1.080	0.976	0.959	0.988	1.021	1.054	1.094	1.155
Sig.		0.168	0.264	0.990	0.217	0.162	0.156	0.087	0.044*	0.023*	0.017*	0.025*	0.017*	0.018*	0.017*	0.017*	0.012*	0.011*

	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35
Crossbite Mean (n=20)	37.939	37.987	38.036	38.181	38.406	38.836	39.257	39.947	40.743	41.733	42.662	43.563	44.497	45.317	46.472	47.691	48.428	49.675
SD	2.391	2.336	2.290	2.220	2.143	2.204	1.966	1.865	1.761	1.737	1.658	1.571	1.438	1.301	1.130	0.889	2.001	0.563
Normal Mean (n=20)	39.526	39.563	39.609	39.615	38.226	38.276	40.182	40.595	41.341	42.147	44.538	43.901	44.693	45.446	46.327	47.621	48.750	49.623
SD	1.179	1.177	1.129	1.108	6.638	6.596	0.920	1.190	1.106	1.220	6.914	1.189	1.055	0.959	0.833	0.545	0.418	0.363
Sig.	0.011*	0.010*	0.009*	0.014*	0.909	0.720	0.064	0.198	0.206	0.389	0.245	0.448	0.626	0.723	0.648	0.767	0.485	0.732

* Independent t-test (p<0.05)

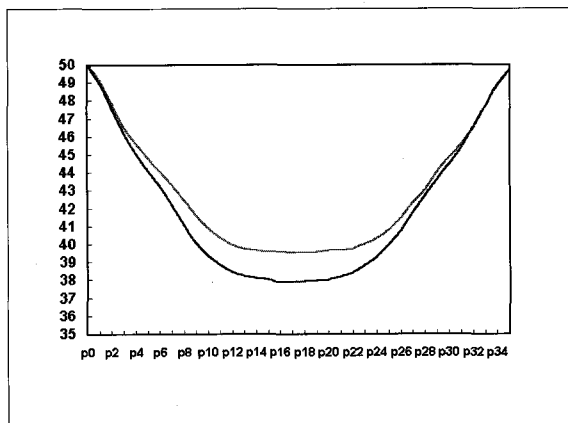


Fig. 6. Mean curves of normal and crossbite group in intermolar cross-sectioned transverse plane. (gray: normal, black: crossbite)

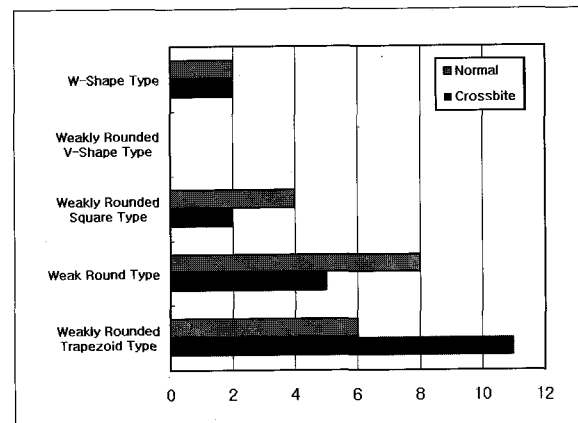


Fig. 7. Frequency of the type of palatal morphology in intermolar cross-sectioned transverse plane.

Table 3. Difference between 2 groups of sagittal plane.

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
Crossbite Mean (n=20)	50	49.737	49.422	49.058	48.479	47.745	46.965	46.071	45.050	44.116	43.215	42.381	41.670	41.001	40.363	39.749	39.154	38.704
SD		0.141	0.257	0.383	0.588	0.781	0.878	1.021	1.132	1.212	1.248	1.276	1.339	1.346	1.356	1.368	1.377	1.449
Normal Mean (n=20)	50	49.854	49.635	49.377	48.886	48.479	47.976	47.333	46.545	45.590	44.539	43.663	42.864	42.184	41.595	40.995	40.444	39.954
SD		0.122	0.177	0.234	0.345	0.576	0.658	0.811	0.873	0.895	0.939	0.984	1.057	1.105	1.126	1.147	1.191	1.093
Sig.		0.008*	0.004*	0.003*	0.011*	0.002*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.001*	0.001*	0.003*	0.004*	0.003*	0.003*	0.003*	0.004*

	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35
Crossbite Mean (n=20)	38.296	37.963	37.714	37.511	37.364	37.307	37.278	37.315	37.422	37.537	37.680	37.860	38.030	38.217	38.393	38.574	38.772	38.989
SD	1.498	1.566	1.626	1.691	1.795	1.909	2.021	2.164	2.301	2.452	2.595	2.718	2.837	2.957	3.063	3.194	3.319	3.443
Normal Mean (n=20)	39.545	39.159	38.925	38.778	38.697	38.705	38.777	38.887	39.049	39.223	39.442	39.673	39.890	40.114	40.345	40.594	40.856	41.141
SD	1.105	1.176	1.225	1.281	1.313	1.377	1.434	1.469	1.490	1.474	1.440	1.430	1.416	1.412	1.422	1.406	1.420	1.440
Sig.	0.005*	0.010*	0.011*	0.011*	0.011*	0.011*	0.010*	0.011*	0.012*	0.012*	0.012*	0.012*	0.012*	0.014*	0.014*	0.014*	0.014*	0.014*

* Independent t-test (p<0.05)

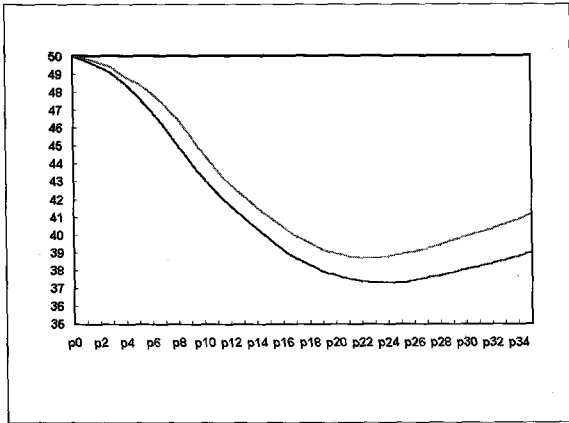


Fig. 8. Mean curves of normal and crossbite group in sagittal plane.
(gray: normal, black: crossbite)

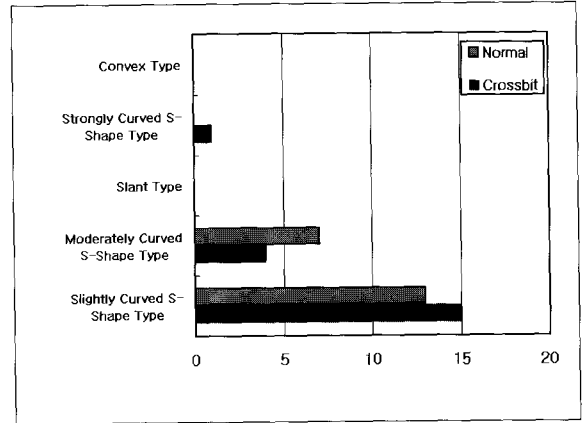


Fig. 9. Frequency of the type of palatal morphology in sagittal plane.

구개형태곡선은 반대교합아동과 정상아동 대부분에서 구개형태가 약S자형(slightly curved S-shape type) 곡선 형태의 빈도가 가장 높았고, 다음으로 S자형(moderately curved S-shape type)이었으며 나머지의 형태는 거의 보이지 않았다(Fig. 9).

IV. 총괄 및 고찰

혼합치열기는 치열 및 교합을 포함한 악안면영역의 성장발육 변화가 매우 왕성할 뿐만 아니라 유치와 영구치가 혼재하기 때문에 복잡하고 비교적 장기간에 걸친 시기이다. 따라서 진단이나 치료계획을 수립하는 데에 불확실한 요소가 많아 문제가 되기도 한다. 이 시기의 교합은 안정된 것이 아니며, 이후 지속되는 측방치군의 교환, 제2대구치의 맹출, 상하악관계의 발육 변화 등에 의해 영향을 받으면서 최종적인 교합에 이르는 중간적이며 유동적인 상태이다. 그러나, 이러한 상태에서 최종적 영구치 교환에서의 대략적인 근원심적 악간관계를 추측하는 것이 어느 정도는 가능²⁷⁾하며 안⁴⁾, Sanin 등²⁹⁾도 이 시기가 발육단계를 예측할 수 있는 시기라고 하였다. 그러나, 이러한 관계는 악골의 성장과는 무관하게 유치의 우식이나 상실 등의 국소적인 원인에 의해 변화될 수 있다는 것도 주지의 사실이다.

제1대구치의 맹출기 및 전치부의 교환기는 유치열기에 별 문제를 볼 수 없었던 아동에서도 치열 및 교합전체에 영향을 주는 발육변화가 나타나기 시작하는 시기이다. 따라서, 반대교합, 구강악습관을 수반한 개교 및 전돌 등 유치교합기에 잠재성을 가졌던 문제들에 대하여 다시 재검토를 해 보아야 할 시기이다. 이처럼 악안면영역의 이상이 현저하게 늘어나는 이유는 이 시기에 악구강계의 발육이 왕성하여 유전적인 인자를 중심으로 한 발육이상이 분명하게 나타나기 시작하고, 여러 가지 구강악습관에 의한 구강연조직의 불균형적인 근압으로 치열궁 형태나 치아의 배열 상태에 대한 영향이 드러나기 시작하며, 치아가 맹출할 수 있는 공간은 상당히 한정된데 반하여 치관폭경이 서로

다른 유치와 영구치가 교환을 개시하는 등 이상을 일으키기 쉬운 조건들이 많이 있기 때문이다²⁷⁾. 이러한 혼합치열기에 치과적 치료를 필요로 하는 부정교합으로는 전치부의 반대교합을 주된 증상으로 하는 경우가 비교적 많다. 小森³⁰⁾은 논문에서 유치열기는 안정교합위가 아직 확립되지 않았기 때문에 하악이 쉽게 빠져나옴으로써 주위근육의 운동방향에도 악영향을 미쳐 안정위가 반대교합상태에서 결정되고, 그 상태에서 비정상적인 교합력이 가해짐으로써 악골성장에 변형이 일어난다고 하였다.

본 연구는 Hellman 치령 IIIA기 아동을 대상으로, 반대교합 아동은 4전치가 반대교합을 보이면서 제1대구치 관계가 Angle씨 분류 III급 관계를 보이는 골격성 III급 부정교합 증례들이었고, 대조군인 정상아동은 측모가 정상이며 제1대구치 관계가 Angle씨 분류 I급 관계이고 정상적인 수직, 수평피개를 보이는 증례들이었다. Hellman 치령 IIIA기는 제1대구치가 맹출 완료되고 절치가 맹출중이거나 완료된 시기로, 상악 측절치의 맹출 후 다른 영구치가 맹출하기까지 약 1.5년 정도의 기간이다³¹⁾. 따라서 치열의 발육에서 제2휴지기(2nd intertransitional period)로 불리는 비교적 안정된 기간으로 견치간, 제1대구치간의 폭경 변화가 거의 없는 시기이다³²⁾.

구개의 형태는 치의학 분야에서 치열궁의 발육 및 형태에 비해 관심을 얻지 못한 것이 사실이며, 주로 총의치와 구개파열과 관련된 임상분야에서 제한적으로 연구되어져 왔다. 각 개체에 따라 구개형태에 차이가 있으며, 유전적 요소뿐 아니라 기능적인 요소에 의해서도 그 형태가 변화된다. 비정상적인 구개의 발육이 비정상적인 교합을 유도할 수 있기 때문에 이에 대한 영향을 밝히고자 구개에 대한 연구들이 이루어졌다.

구개모형을 재현하기 위한 방법으로 坂井¹⁸⁾은 석고모형을 절단하여 인기하였고, 손과 양⁹⁾, 김¹⁵⁾은 등장강선과 특수촬영장치를 이용하였으며 박과 김¹⁶⁾은 표면조도측정기, 坂井²³⁾, 前田²⁵⁾은 moire topography를 이용하였다. Richards 등²¹⁾과 Ferrario 등³³⁾, Benjamin 등³⁴⁾은 구개의 형태를 재현하는데 수학적 다항식을 이용하기도 하였다. 그러나 기존의 방법들은 인위적인 오

차가 발생할 소지가 크고 번거로우며 저장된 데이터에 대한 활용이 떨어지는 단점이 있다. 또한, moire topography의 경우는 급경사를 이루는 부분에서 등고선 간격이 좁아 판독이 어려운 경우가 있으며, 치경부의 판별에 문제가 생길 수 있다²³⁾.

근래에는 컴퓨터 기술의 발달과 Lozanoff, Cinquin, 그리고 Gerard와 Bettega에 의해 복잡한 구조를 3차원적으로 인식할 수 있는 진보가 이루어져³⁵⁾ 디지털화된 외형선과 그래픽 단말기로 표현되는 3차원(3D)그래픽을 이용하여 모형의 표면을 자동적으로 재구성할 수 있게 되었다. 이러한 발전에 의해 현재는 생물학과 의학 분야에서 모형화 과정이나 성형 재건에 이를 이용할 수 있게 되었다. 치의학 분야에서는 Speculand 등³⁶⁾과 Lowey³⁷⁾가 컴퓨터를 이용한 석고모형 측정에 대해 연구한 바 있다. 초기의 3차원 그래픽은 단순히 사물의 모습을 보여만 주는 것에 그쳤으나 최근에는 레이저 스캐너를 이용하여 실제와 같은 모형을 얻을 수 있게 되었다³⁸⁾. 이러한 비침습적인 방법은 빠르게 발전되어 진단과 치료에 다양하게 이용되고 있고, 3차원상의 사용은 임상적 그리고 외과적인 목적^{35,39)}으로 상당히 신뢰성 있게 사용되고 있다. 3차원상에 대한 실측치를 평가한 여러 논문들^{34,35,39)}에서도 임상적 그리고 외과적 목적의 3차원 영상의 사용은 매우 믿을만하다고 보고하고 있다. 또한 국내에서 김과 황⁴⁰⁾의 컴퓨터를 이용한 치아크기 계측시 재현도와 정확도에 관한 연구에서도 컴퓨터를 이용한 계측이 정확함을 밝힌 바 있다. 이러한 변화로 인해 보철이나 교정 치료시 환자를 단순히 하나의 틀에 짜여진 형식에 맞추는게 아니라 환자 개개인에 맞는 자연스러운 상태에서 더욱 효과적인 치료를 유도할 수 있게 되었다. 또한, 본 연구에서 사용한 점 투영 방식의 3차원 레이저 스캐너는 스캔되는 대상과 비접촉으로 스캔하는 방식으로, 송출부에서 보낸 집속광이 물체에 반사되어 오는 것을 인식하여 거리를 알아내게 된다. 특히 점 투영 방식의 레이저 스캐너는 임의의 필요한 단면을 자유롭게 읽어들이 전기적인 잡음의 영향이 작아 정밀도가 높은 장점이 있으며, 기존 계측기로는 굴곡이 많거나 복잡하여 측정이 곤란했던 물체라도 미묘한 형상까지 모두 읽어 데이터화 할 수 있다. 또한, 기존의 라인(line)방식에 비해 속도가 느린 단점이 있었으나 현재는 처리속도가 상당히 개선되어 이를 이용한 활용분야는 무궁무진하다.

본 연구에서는 3차원 레이저 스캐너로 양측의 각기 다른 방향으로 스캔하여 얻은 자료를 Rapidform 2000 프로그램을 이용하여 다양한 각도에서 모형을 보며 기준점들을 설정하였고 기준점간을 서로 잇는 구개형태곡선을 프로그램상에서 작도하였다. 그 후 얻어진 구개형태곡선을 CAD 프로그램인 Rhino 3D를 이용하여 소수점 3자리까지 수치적 변화값을 얻었다. 기존 측정도구의 주류인 sliding vernier caliper의 경우는 시각에 의존하여 인위적인 오차가 있으며, 또한 단위도 1/10mm까지로 한정되어 있다. 그러나 3차원적 분석시에는 컴퓨터 프로그램에 의한 연산오차를 제외하면 컴퓨터를 이용한 방법상의 오차는 기준점 입력시의 오차로 제한된다.

구개 형태의 표현은 1934년 Ashley가 구개지수개념을 도입한 이래¹⁰⁾, 손과 양⁸⁾, 김¹⁵⁾은 구개지수를 이용하여 구개형태를 평가하였고, Redman 등⁴¹⁾도 구개지수를 인종간의 차이 확인을 위해 사용하였다. 구개지수는 구개형태의 정량적 의미를 제공하며 간략하면서도 대략적인 구개형태를 나타낼 수는 있으나 정확한 형태를 나타내는데는 미흡하다.

본 연구에서는 구개형태를 좌표화하여, 수식이나 구개지수 등을 이용하는 수치적 표현이 아닌 컴퓨터를 이용하여 정확한 수치를 얻고 이 자료를 바탕으로 구강외에서 정확하게 형태곡선을 도식화하였다.

구개의 형태재현에 있어서 논란이 될 수 있는 것은 기준평면과 계측점의 설정인데, 조¹¹⁾는 제1대구치 교합면의 중앙부를 중심으로 기준평면을 삼았으며 대부분의 연구에서도 보통 교합평면을 기준평면으로 사용하였다. 그러나 이 경우에는 양측 기준점의 수직적 위치가 일치되지 않게 되어 정확한 비교가 힘들게 된다. 횡적인 계측점의 설정시 김¹⁵⁾은 치간치은 최정점, 박과 김¹⁶⁾은 치아의 구개측 치은 최심점을 기준으로 하였고, 종적인 계측점으로 Redman 등⁴¹⁾은 경조직과 연조직의 경계부, Panchon-Ruiz 등²⁴⁾과 Burriss와 Harris⁴²⁾는 제1대구치를 구개의 최후방 한계로 설정하였다. 계측점의 설정은 어떤 일정한 기준이 없어 조사자간에 많은 차이가 존재하여 정확한 비교가 어렵다.

본 연구에서는 절치유두정과 양측 제1대구치의 치은연 최하방부의 3점이 이루는 면을 기준평면으로 설정하였고 서베이어를 이용하여 지면과 평행이 되도록 하였다. 계측점에 있어서 횡적으로는 유견치와 제1대구치의 구개측 치은 최하방점 그리고 종적으로는 절치유두의 최정점과 양측 제1대구치 원심면을 연결하는 가상의 선을 기준으로 설정하였다.

부정교합자의 구개형태에 대한 연구에서 坂井¹⁹⁾은 유치열 반대교합아동의 구개 장경은 짧으나 고경은 최고치를 나타내며 치열의 전방부가 평탄한 경향을 보인다고 보고한 바 있다. 박과 김¹⁶⁾은 유치열 반대교합아동에 관한 연구에서 양측 견치 치은 최심부간의 구개형태는 정상 유치열 아동에 비해 유의성 있게 깊다고 하였고 제2유치부에서는 차이가 없으며, 종단면상의 구개형태는 반대교합아동의 구개가 더 깊다고 보고하였다. 김¹⁵⁾은 Angle씨 III급 부정교합의 경우 전방부는 얇으며 후방부로 갈수록 급경사를 이루는 구개형태를 갖는다고 하였다.

이¹¹⁾는 성인의 구개형태를 횡궁과 종궁에 따라 유형별로 분류하였는데 횡궁에서는 약대원제형(weakly rounded trapezoid type)의 비율이 40%로 가장 많았고, 종궁에서는 약S자형(weakly curved S-shape type) 곡선 형태의 빈도가 37%로 가장 많고 S자형(moderately curved S-shape type)이 35% 정도라고 보고한 바 있다.

본 연구에서 유견치 구개측 치은 최하방점간 평균구개형태곡선은 반대교합아동이 좀더 평탄한 V자형의 곡선형태를 보였으나, 통계적으로 유의할만한 차이를 발견할 수 없었다(P>0.05). 제1대구치 구개측 치은 최하방점간의 평균구개형태곡선은 반대

교합아동이 정상교합아동보다 구개의 깊이가 더 깊었으며, 상악 우측 제1대구치 치은 최하방점에서부터 8mm와 21mm위치 사이의 구간에서 통계적으로 유의할 만한 차이가 있었다 ($P<0.05$). 구개형태곡선은 반대교합아동에서는 약대원제형 (weakly rounded trapezoid type)의 형태가 11명으로 가장 많았고, 약원형(weak round type)이 5명, 그리고 약대원방형 (weakly rounded square type)과 W자형(W-shape type)이 2명 있었다. 반면, 정상아동에서는 약원형(weak round type)이 8명으로 가장 많았고, 약대원제형, 약대원방형, W자형 순의 빈도를 보였다. 또한 절치유두의 최정점에서 양측 제1대구치 원심면 후방부위까지의 구개봉합선을 따르는 평균구개형태곡선은 전구간에 걸쳐 반대교합아동에서 좀더 깊은 곡선 형태를 보였고, 통계적으로도 유의할 만한 차이를 보였다($P<0.01$). 구개 형태곡선은 약S자형(slightly curved S-shape type) 곡선 형태의 빈도가 반대교합아동에서는 15명, 정상아동에서는 13명으로 가장 많았고 다음으로 S자형(moderately curved S-shape type)이 각각 4명과 7명이었으며 나머지 형태는 거의 보이지 않았다.

본 연구를 시행함에 있어 절치유두의 최정점과 양측 제1대구치의 최하방부를 서베이어를 이용하여 기준 평면으로 설정하였으나 시각에 의존한 인위적인 오차가 있었으리라 생각한다. 또한, 조사대상자 선정에 있어 반대교합아동의 경우에는 측모두 부방사선규격사진을 통해 골격성 III급 부정교합으로 진단된 아동을 대상으로 하였고 정상아동의 경우에는 단순히 구치부와 전치부의 상하악 관계만을 고려하였기 때문에 문제의 소지가 될 수도 있으나 측방 안면 구조에는 전혀 문제가 없는 아동을 대상으로 하였기 때문에 임상에서 실제적인 문제를 가지고 내원하는 아동과의 비교는 의의가 있을 것이다. 坂井²³⁾은 측모두 부방사선규격사진을 토대로 반대교합아동을 유형별로 분류하여 연구를 진행하였는데, 본 연구에서도 정상아동에서 측모두부방사선규격사진을 병행하였으면 보다 정확한 구개형태 비교를 할 수 있었을 것이다.

구개는 개인에 있어 치아의 맹출과 탈락에 따라 그 형태가 변화되기는 하지만, 혼합치열기에서의 구개형태와 부정교합과의 관련성이 부정교합의 진단기준으로 이용되기 위해서는 향후 반대교합아동의 유형 및 치료 전후의 구개 형태를 파악하거나, II 급 부정교합아동의 구개형태에 대한 관찰 그리고 누년적 변화의 관찰 등이 필요할 것이며 이에 대한 기초적 자료로써 본 연구가 토대가 될 것이라고 생각한다. 또한 3차원적 측정과 직접적인 계측과의 오차에 대한 연구도 필요하리라 생각되며, 그 외에 기준점의 설정에 있어서 존재할 수 있는 오차를 줄여 주고 여러 단계를 거쳐 복잡하게 산출되는 구개의 형태를 단순화하여 분석할 수 있는 치과용 3차원 프로그램의 개발이 필요하리라 생각된다. 미래에는 컴퓨터 프로그램의 발전으로 석고모형에 대한 연구 시간이 절감될 것이고, 더욱 정확한 계측치를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결 론

Hellman 치령 IIIA기의 정상교합 아동과 골격성 반대교합을 보이는 아동 각각 20증례의 상악 석고모형을 채득하여 양측 유전치 및 제1대구치의 구개측 치은연 최하방부를 잇는 평균구개형태곡선 및 절치유두의 최정점에서 제1대구치 원심면을 잇는 가상선까지의 구개봉합선의 평균구개형태곡선, 그리고 각각의 구개형태곡선들의 빈도를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 양측 유전치를 연결한 횡단면상의 평균구개형태곡선은 반대교합아동이 좀더 평탄한 V자형의 곡선형태를 보였으나, 반대교합아동과 정상교합아동 사이에 통계적으로 유의할 만한 차이는 보이지 않았다($P>0.05$).
2. 양측 제1대구치를 연결한 횡단면상의 평균구개형태곡선은 반대교합아동이 정상교합아동보다 더 구개의 깊이가 깊었으며, 상악 우측 제1대구치 치은 최하방점에서부터 8mm와 21mm위치 사이의 구간에서 통계적으로 유의할 만한 차이가 있었다($P<0.05$). 구개형태곡선은 반대교합아동에서는 약대원제형(weakly rounded trapezoid type)의 형태가 11명으로 가장 많았고, 약원형(weak round type)이 5명, 그리고 약대원방형(weakly rounded square type)과 W자형(W-shape type)이 각각 2명 있었다. 반면, 정상아동에서는 약원형(weak round type)이 8명으로 가장 많았고, 약대원제형, 약대원방형, W자형 순의 빈도를 보였다.
3. 반대교합아동과 정상교합아동간의 구개봉합선의 평균구개형태곡선에서는 전구간에 걸쳐 반대교합아동이 더 깊은 곡선 형태를 보였고, 통계적으로도 유의할 만한 차이를 보였다($P<0.01$). 구개형태곡선은 반대교합아동과 정상아동 대부분에서 구개 형태가 약S자형(slightly curved S-shape type) 곡선 형태의 빈도가 가장 높았고, 다음으로 S자형(moderately curved S-shape type)이었으며 나머지의 형태는 거의 보이지 않았다.

참고문헌

1. 이한수 : 한국인치궁 및 구개에 관한 체질인류학적연구. 최신의학 7(10):95-111, 1964.
2. 차문호 : 한국인치궁발육에 관한 연구. 종합의학 8(8):65-77, 1963.
3. 김진태, 차문호, 손동수, 김종철, 한세현 : 한국인 소아의 치궁발육에 관한 연구. 대한소아치과학회지 14(1):171-179, 1987.
4. 안도원 : 한국인 유치열기 아동의 치궁크기 및 형태변화에 관한 연구. 대한소아치과학회지 14(1):13-23, 1987.
5. 박인숙 : 유치열기 아동의 치궁발육에 관한 연구. 대한소아

- 치과학회지 7(1):63-74, 1980.
6. 塚田 要 : 雙生兒の口蓋の類似性に關する 研究. 1), 2), 3), 4), 5) 齒科學報 69:620-638, 629-636, 795-894, 895-995, 1969.
 7. 兼松隆徳 : 日本語調音の音聲生理學的 研究, 音聲生理學的 にみた日本口蓋形態につつて. 齒科學報 71:1789-1804, 1971.
 8. 손우성, 양원식 : 편측성 순, 구개열자의 상악치열궁 및 구개에 관한 연구. 대한치과교정학회지 10:115-124, 1984.
 9. Berkowitz S : The complete unilateral cleft lip and palate: serial three-dimensional studies of excellent palatal growth. Philadelphia. WB Saunders 456-473, 1990.
 10. 신춘식, 한세현 : 유치열기와 혼합치열기에서의 구개고경 및 폭경에 관한 연구. 대한소아치과학회지 9(1):41-47, 1982.
 11. 조근옥 : 한국인 청년남자의 구개 및 상악치궁에 관한 연구. 종합의학 11(1):79-84, 1966.
 12. 苟宮問夫 : 6歳より11歳における口腔形質の發育の研究, 1.口腔形質の男女間の差. 九州齒會誌 22:273-295 1969.
 13. 乾 晃 : 健康な乳幼兒の口蓋のかにちについて. 口科誌 1:30, 1952.
 14. V.B Knott, R Johnson : Height and shape of the palate in girls: A longitudinal study. Archs oral Biol 15:849-860, 1970.
 15. 김충배 : 부정교합자의 상악치열궁 및 구개에 관한 연구. 대한치과교정학회지 10(1):45-52, 1980.
 16. 박호원, 김신 : 유치열기 반대교합아동의 구개형태에 관한 연구. 대한소아치과학회지 22(1):165-170, 1995.
 17. 内藤大 : 扭指吸引癖による口蓋形状. 日本齒學 51:26-32, 1977.
 18. 坂井正彦 : 幼齒列における口蓋の形態について—正常交合, 反對交合, 上顎前突 での検討 一. 小兒齒誌 16:321-325, 1978.
 19. 坂井正彦 : 幼齒列における口蓋の形態について(第1報). 小兒齒誌 14:248-249, 1976.
 20. Nummikoski P, Prihoda T, Langlais RP et al. : Dental and mandibular arch widths in three ethnic groups in Texas: a radiographic study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 65:609-617, 1988.
 21. Richards LC, Townsend GC, Brown T et al. : Dental arch morphology in South Australian twins. Arch Oral Biol 35:983-989, 1990.
 22. 坂井正彦 : 乳齒列期の 口蓋容積について. 齒學 69:1183-1184, 1982.
 23. 坂井正彦 : モアレ縞による乳齒列前齒反對交合者の矯正治療に伴う口蓋形態の變化について. 齒學 69:988-997, 1982.
 24. Panchon-Ruiz A, Jornet-Carrillo V, Sanchez del Campo F : Palate vault morphology in Down syndrome. J Craniofac Genet Dev Biol 20:198-200, 2000.
 25. 前田藤秀 : モアレ等高縞による小兒の口蓋容積の研究. 小兒齒誌 15:180-188, 1977.
 26. Kuroda T, Motohashi N, Tominaga R et al. : Three-dimensional dental cast analyzing system using laser scanning. Am J Orthod Dentofac Orthop 110:365-369, 1996.
 27. 町田辛雄, 赤坂守人, 山口敏雄 / 김신 역 : 교합유도의 기초와 임상. 서울. 지성출판사 34-65, 234-249, 1994.
 28. 박재익, 남동석 : 한국인 치열궁구조의 비례에 관한 연구. 대한치과교정학회지 18(1):165-173, 1988.
 29. Sanin C, Savara BS, Clarkson CC et al. : Prediction of Occlusion by Measurement of the Deciduous Dentition. Am J Orthod 57:561-571, 1970.
 30. 小森昭二 : 齒科矯正學最近の進歩, 4-6, 早期治療. 醫治藥出版 東京. 333-353, 1972.
 31. Don M. Ranly / 이충국, 김성오 역 : 머리와 얼굴의 성장. 서울. 의치학사 186-200, 2000.
 32. Graber : Orthodontics: Principle and practice. Philadelphia. WB Saunders, 3rd ed. 86-128, 1972.
 33. Ferrario VF, Sforza C, Miani A Jr et al. : Mathematical definition of the shape of dental arches in human permanent healthy dentitions. Eur J orthod 16:287-294, 1994.
 34. Benjamin G, Burris BA, Edward F Harris : Maxillary arch size and shape in American Blacks and Whites. Angle Orthodontist 70(4):297-302, 2000.
 35. Mole C, Gerard H, Mallet JL, et al. : A New Three-Dimensional Treatment Algorithm for Complex Surface: Application in Surgery. J Oral Maxillofac Surg 53:158-162, 1995.
 36. Speculand B, Butcher GW, Stephens CD : Three dimensional measurement: the accuracy and precision of the reflex microscope. Br J Oral Maxillofac Surg 26:276-283, 1988.
 37. Lowey MN : The development of a new method of cephalometric and study cast mensuration with a computer controlled, video image capture system. Part II: study cast mensuration. Br J Orthod 25:315-331, 1995.
 38. Demetrios J Halazonetis : Acquisition of 3-dimensional shapes from images. Am J Orthod Dentofacial

- Orthop 119:556-560, 2001.
39. Nobuyoshi Motohashi, Takayuki Kuroda : A 3D computer-aided design system applied to diagnosis and treatment planning in orthodontics and orthognathic surgery. Eur J Orthod 21:263-274, 1999.
40. 김은정, 황현식 : 컴퓨터를 이용한 치아크기 측정시 재현도와 정확도에 관한 연구. 대한치과교정학회지 29(5):563-573, 1999.
41. Redman RS, Shapiro BL, Gorlin RS : Measurement of normal and reportedly malformed palatal vaults. II Normal juvenile measurements. J Dent Res 45:266-269, 1966.
42. Burris BG, Harris EF : Identification of race and sex for palate dimensions. J Forensic Sci 43:959-963, 1998.

Reprint request to:

Ho-Won Park, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Kangnung National University

Ji byun-Dong, Kangnung, Kangwondo, 210-702, Korea

E-mail : pedo@kangnung.ac.kr

Abstract

CHARACTERISTICS OF THE PALATAL MORPHOLOGY OF THE CHILDREN WITH CROSSBITE IN MIXED DENTITION BY 3-DIMENSIONAL LASER SCANNER

Dong-Won Kim, Ho-Won Park

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Kangnung National University

This study is performed to investigate the characteristics of the palatal morphology of the children with anterior crossbite in Hellman dental age IIIA by 3-dimensional laser scanner.

Totally 40 study casts were taken: 20 were from children with crossbite and another 20 were from normal occlusion as a control. Each cast was scanned by 3 dimension laser scanner and shaped by the 3 dimension image by rapidform 2000 program(INUS, Korea). And finally it was calculated by Rhino 3D program(Rhinoceros, USA).

The intercanine, intermolar cross-sectioned transverse plane and sagittal plane were measured. Due to the variations in palatal morphology, each group was standardized into 25mm, 35mm, 35mm. By sectioning standardized curves of the palatal morphology per 1mm, the palatal depth of each point was calculated. Through these complex methods, the mean curves of the palatal morphology could be obtained and the values were statistically compared and evaluated by T-test with 95% of significance level.

The results were as follows:

1. In the intercanine cross-sectioned transverse plane, the mean curve of palatal morphology of crossbite group was flatter V shape than that of control group, however, there was no statistical significance was found between two groups($P>0.05$).
2. In the intermolar cross-sectioned transverse plane, the mean curve of palatal morphology of crossbite was deeper all over the area than that of control group, and the statistical significance was found in the middle area from point 8 to 21($P<0.05$).
3. In the sagittal plane, the mean curve of palatal morphology of crossbite group was more deepening as approaching posteriorly than that of control group, and the statistical significance was found in all over the area($P<0.01$).

Key words : Crossbite, 3-dimensional laser scanner, Palatal morphology