

혼합치열기 II 급 1류 부정교합 어린이의 구개형태 : 3차원 레이저 스캐너를 이용한 연구

양정현 · 이상훈 · 한세현 · 김종철

서울대학교 치과대학 소아치과학교실 및 치학연구소

국문초록

본 연구의 목적은 혼합치열기(Hellman dental age III A)의 II 급1류 부정교합과 정상교합 어린이 간에 구개용적 및 전방구개경사의 차이가 있는지 알아보기 위하여 3차원 레이저 스캐너를 이용하여 비교, 분석하는 것이었다.

대상은 서울대학교 치과병원에 내원한 골격성 II 급1류 부정교합 환자 중 혼합치열기 어린이 31명과 서울시 치과의사회에서 주관한 2000년부터 2004년까지의 건치어린이 선발대회 후보 중 교합양상이 정상이며 안모상 정상범주에 속하는 29명이었으며, 기준에 적합한 60개의 상악모형을 3차원 레이저 스캐너(Breuckmann opto-TOP HE, INUS, Korea)로 스캔한 후 Rapidform 2004 프로그램(INUS, Korea)을 이용하여 3차원 이미지를 재구성하고 구개용적과 시상분할면 상에서의 전방구개경사를 측정하였다. 얻어진 결과를 95% 신뢰수준에서 independent samples t-test를 이용하여 통계적 유의성을 검정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 혼합치열기의 II 급1류 부정교합 어린이는 정상교합 어린이에 비해 평균구개용적이 유의하게 작은 경향을 보였다 ($p<0.05$).
2. 혼합치열기의 II 급1류 부정교합과 정상교합 어린이 사이에서 전방구개경사와 구개고정은 유의성 있는 차이를 보이지 않았다($p>0.05$).
3. 혼합치열기의 II 급1류 부정교합 어린이는 정상교합 어린이에 비해 구개장경이 유의하게 길었다($p<0.01$).
4. 혼합치열기의 II 급1류 부정교합 어린이는 정상교합 어린이에 비해 견치간 구개폭경($p<0.05$)과 대구치간 구개폭경($p<0.01$)이 유의하게 좁은 경향을 보였다.

주요어 : 구개용적, 전방구개경사, 3차원 레이저 스캐너, 혼합치열기

I. 서론

소아치과에서 흔히 다루는 혼합치열기는 치열 및 교합을 포함한 악안면영역의 성장발육변화가 매우 왕성할 뿐만 아니라 유치와 영구치가 혼재하기 때문에 복잡하고 비교적 장기간에 걸친 시기이다¹⁾. 이 시기에는 악구강계의 발육이 왕성하여 유전

적인 인자를 중심으로 한 발육이상이 분명하게 나타나기 시작하고, 여러 가지 구강악습관에 의한 치열궁 형태나 치아의 배열 상태에 대한 영향이 드러나며²⁾, 이러한 변화들은 구개에도 나타난다. 혼합치열기는 성장의 가속, 측방치군의 교환, 제2대구치의 맹출 등으로 매우 역동적인 단계이므로 이 시기에 문제점을 발견하여 조기 수정하면 이후 발현되거나 강조되어 나타날 수 있는 부정교합을 보다 적은 노력으로 차단할 수 있다.

구개의 형태는 안모의 유전적인 요소 뿐 아니라, 각종 기능이상 등의 후천적인 환경요소의 영향으로 형태가 다양하게 나타나므로 임상적으로 중요한 정보를 제공할 수 있다. Apert 증후군, Turner 증후군, Franceschetti-Treacher-Collins 증후군, Marfan 증후군, Trisomy 21 증후군 등 수 많은 증후군에서 특

교신저자 : 김종철

서울시 종로구 연건동 275-1
서울대학교 치과대학 소아치과학교실
Tel : 02-2072-3395
E-mail : kimcc@plaza.snu.ac.kr

정적으로 높거나 좁은 구개가 나타나며³⁾, 부정교합의 양상에 따라서도 구개의 형태가 다르게 나타난다⁴⁾. 또한 저연령아에 있어서는 골질의 유연함에 기인하여 기능적인 자극의 지속시간이 짧음에도 불구하고 변화가 상대적으로 신속히 나타나는 특징을 보여⁵⁾ 구강악습관의 존재에 따라서도 구개형태의 변이가 나타날 수 있다. 따라서 구개의 형태는 교정적 관점에서 치열궁의 발육 및 형태와 함께 오래 전부터 관심을 얻어왔다.

국내의 경우는 신과 한⁶⁾이 유치열기와 혼합치열기에서의 구개고경 및 폭경에 관해 연구하였고 김⁴⁾은 부정교합자의 상악치열궁 및 구개의 형태에 관해 보고하였다. 또 박과 김⁷⁾은 유치열기 반대교합어린이의 구개형태에 관한 연구를 발표하였고, 김과 양⁸⁾은 부정교합에 따른 설위치 및 설압에 대한 연구를 통하여 구개에도 영향이 있음을 보고하였다. 그러나 이전의 연구들에서 이용한 간접적인 방법이나 2차원적인 방법은 구개의 형태와 크기를 완벽하게 재현하는 데에 한계가 있다.

3차원 레이저 스캐너는 컴퓨터상에서 사물의 3차원 영상을 재현가능하게 함으로써 이러한 단점을 극복할 수 있게 한다. 이 스캐너는 눈에 보이는 표면만을 스캔하기는 하지만, 사용이 편리하고 자동으로 계산이 가능하며 상의 왜곡된 부분을 자동적으로 수정하기도 하는 등 장점이 많아⁹⁾, 치아크기의 측측, 모델 분석¹⁰⁾, 3차원적인 치아 이동량의 측정, 치조 증대술 후의 치조 부피의 변화측정, 연조직 안모의 재현, 악교정 수술에서의 치료 계획 재현¹¹⁾ 등에 널리 이용되고 있다. 이러한 3차원적 데이터의 재현도는 매우 정확하여 신뢰할 만하다⁹⁾.

본 연구에서는 3차원 레이저 스캐너를 이용하여 혼합치열기(Hellman dental age III A)의 II 급1류 부정교합과 정상교합 어린이의 상악구개형태를 재현한 후 구개용적 및 전방구개경사의 차이가 있는지 비교, 분석함으로써 부정교합 진단 시 기초자료로서의 적용가능성을 파악하고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

소아치과에 내원한 교정 환자 중 Hellman dental age III A에 해당하고 골격성 II 급1류 부정교합 양상을 보이는 31명(남자 16명, 여자 15명)의 상악 석고모형을 채득하였다. 대상 어린이 중 교합에 영향을 줄만한 수복물이나 치아 및 공간 소실이 있는 경우, 심한 충생을 보이는 경우는 연구대상에서 제외하였다. 비교를 위하여, 서울시 치과의사회에서 주관한 2000년부터

2004년까지 건치어린이 선발대회를 위해 서울의 각 지역 치과 의사에 의해 구대표로 선발된 건치어린이 후보들의 경석고 모형 중 역시 Hellman dental age III A에 해당하고 교합양상이 정상이며, 안모상 정상범주에 속하는 29명(남자 15명, 여자 14명)의 상악 석고모형을 선택하였다. 구치관계가 flush terminal plane을 보이고 견치관계가 I 급이며 수평 및 수직 피개도가 정상범주인 경우 정상교합으로 간주하였다. 건치어린이 후보는 서울시 산하 25개 구에서 관내 전 초등학교를 대상으로 구강검진을 실시하여 그 학교 4, 5학년 어린이 중에서 각 구대표 2명(남, 여 각 1명씩)을 선발하여 각 구대표 50명을 서울특별시 치과의사회에 추천하여 결정되었다. 각 어린이의 예방진료상태, 치주상태, 치열상태, 일반치과상식이 그 선발기준이었다.

각각의 평균연령은 Table 1에 표시하였다.

2. 연구방법

각각의 상악 석고모형을 3차원 레이저 스캐너(Breuckmann opto-TOP HE, INUS, Korea)(Fig. 1)로 스캔한 후 Rapidform 2004 프로그램(INUS, Korea)(Fig. 2)을 이용하여 3차원 이미지를 재구성하였다. 구개용적 산출을 위하여 절치유두의 후방점과 좌우 제1대구치 구개측 치은의 최하방점을 기준으로 한 가상평면을 표준평면으로 설정하였고, 제1대구치의 구개측 치은의 최하방점에서 이 표준평면과 직각을 이루게 하여 수직평면을 생성한 후 최종 절단된 구개형태(Fig. 3)를 이용하여 구개용적을 mm³단위로 계산하였다.

전방구개경사를 측정하기 위하여 절치유두의 후방점으로부터 좌우 제1대구치 구개측 치은의 최하방점을 연결한 가상선까지의 구개봉합선을 따르는 구개형태곡선들을 얻고, 표준평면으로부터의 최심점으로부터 절치유두의 후방점까지의 곡선을 curve fitting하여 이 선과 표준평면이 이루는 각도를 계산하였다(Fig. 4).

최심점과 표준평면과의 거리로 구개고경을 측정하였고 절치유두의 후방점으로부터 최심점까지 표준평면상의 거리로 구개장경을 계산하였다. 좌우 유견치의 치은연 중앙점을 연결한 거리와 좌우 제1대구치의 치은연 최하방점을 연결한 거리로 각각 견치간 구개폭경과 대구치간 구개폭경을 측정하였다.

모든 측정은 세 차례 반복하여 그 평균값을 대표값으로 하였다. 조사자간 오차를 제거하기 위해 측정은 한 명의 연구자가 모두 시행하였다.

얻어진 결과는 SPSS 12.0 for windows를 이용하여 95%

Table 1. Number of sample and average age(year month)

	Male(average age)	Female(average age)	Total(average age)
Cl. II div.1	16 (8Y 11M)	15 (8Y 4M)	31 (8Y 8M)
Normal	15 (9Y 1M)	14 (8Y 7M)	29 (8Y 10M)

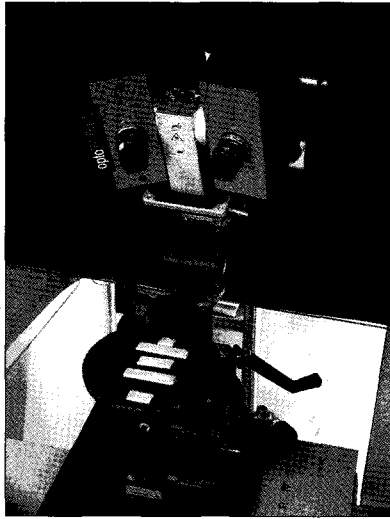


Fig. 1. 3-D laser scanner (Breuckmann opto-TOP HE, INUS, Korea).

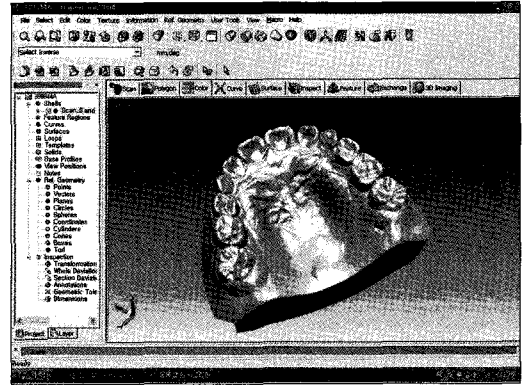


Fig. 2. Rapidform 2004 (INUS, Korea).

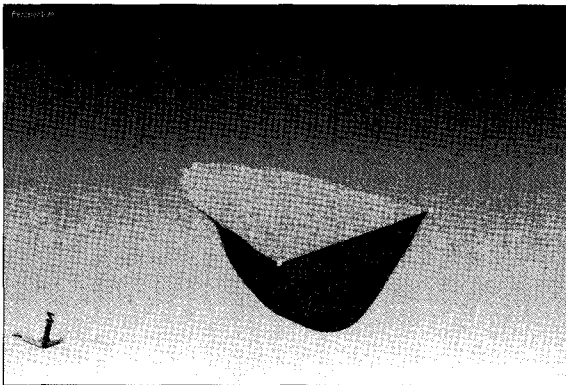


Fig. 3. Final features for test.

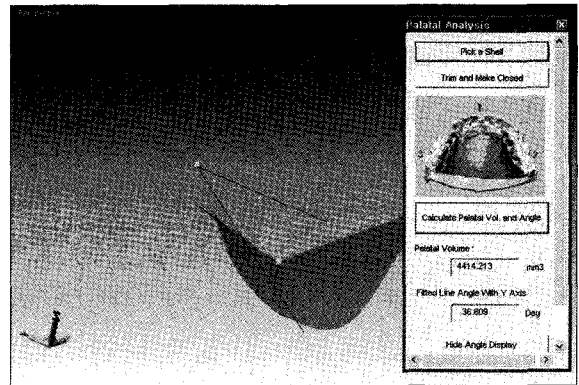


Fig. 4. Measurement of palatal volume and anterior palatal slope.

신뢰수준에서 independent samples t-test를 통하여 통계적 유의성을 검정하였다.

III. 연구성적

연구대상인 어린이의 평균 연령은 8세 9개월이었다. II 급1류 부정교합과 정상교합 어린이 간에 연령분포는 유사하게 나타났으며, 각 군 내에서 남자와 여자 사이의 연령분포도 유의성 있는 차이는 존재하지 않았다.

1. 구개용적

구개용적은 II 급1류 부정교합 어린이에서 3840.24mm³, 정상교합 어린이에서 4205.10mm³로 나타났고 II 급1류 부정교

합 어린이의 구개용적이 정상교합 어린이의 구개용적보다 작게 나타났다(p<0.05, Table 2).

남녀 성별에 따른 구개용적의 비교에서 II 급1류 부정교합과 정상교합 모두에서 유의한 차이를 보이지 않았다(p>0.05).

2. 전방구개경사

전방구개경사는 II 급1류 부정교합 어린이에서 31.52°, 정상교합 어린이에서 32.40°로 II 급1류 부정교합에서 0.9° 정도 작게 나타났으나 통계적으로 유의하지 않았다(p>0.05, Table 3).

남녀 성별에 따라서도 II 급1류 부정교합과 정상교합 어린이 모두에서 유의한 차이가 없었다(p>0.05).

Table 2. Palatal volume of samples

		palatal volume(average±SD)(mm ³)	
Cl. II div.1	M	3779.88±708.50	3840.24±613.71 [*]
	F	3904.62±510.54	
normal	M	4392.54±787.81	4205.10±717.94
	F	4004.28±598.16	

*Significant difference for Cl. II div.1 versus normal (p<0.05)

[‡]No significant gender differences (p>0.05)

Table 3. Anterior palatal slope of samples*

		anterior palatal slope(average±SD)(°)	
Cl. II div.1	M	32.49±3.90	31.52±3.69
	F	30.48±3.27	
normal	M	33.04±3.81	32.40±3.46
	F	31.71±3.02	

*No significant difference for Cl. II div.1 versus normal (p>0.05)

[‡]No significant gender differences (p>0.05)

Table 4. Palatal height and palatal length of samples

		palatal height(average±SD)(mm)	palatal length(average±SD)(mm)
Cl. II div.1		11.44±1.60 [*]	27.26±1.64 [‡]
normal		11.38±1.30	26.01±1.50

*No significant difference for Cl. II div.1 versus normal (p>0.05)

[‡]Significant difference for Cl. II div.1 versus normal (p<0.01)

Table 5. Intercanine width and intermolar width of samples

		intercanine width(average±SD)(mm)	intermolar width(average±SD)(mm)
Cl. II div.1		26.51±1.47 [*]	32.91±1.92 [‡]
normal		27.71±1.57	34.97±1.76

*Significant difference for Cl. II div.1 versus normal (p<0.05)

[‡]Significant difference for Cl. II div.1 versus normal (p<0.01)

3. 구개고경 및 구개장경

구개고경은 II 급1류 부정교합 어린이에서 11.44mm, 정상 교합 어린이에서 11.38mm로 나타나 II 급1류 부정교합 어린이에서 약간 큰 값을 보였으나 통계적 유의성은 없었다 (p>0.05, Table 4). 구개장경은 II 급1류 부정교합 어린이에서 27.26mm, 정상교합 어린이에서 26.01mm로 II 급1류 부정교합 어린이의 구개가 유의하게 길었다(p<0.01).

4. 견치간 구개폭경 및 대구치간 구개폭경

견치간 구개폭경은 II 급1류 부정교합 어린이에서는 26.51 mm, 정상교합 어린이에서 27.71mm이었으며 II 급1류 부정교합 어린이에서 유의하게 작은 값을 나타내었다(p<0.05, Table 5). 대구치간 구개폭경은 II 급1류 부정교합과 정상교합 어린이에서 각각 32.91mm, 34.97mm로 역시 II 급1류 부정교합 어린이에서 유의하게 좁았다(p<0.01, Table 5).

IV. 총괄 및 고찰

유치열기와 혼합치열기에 II 급1류 부정교합의 교합과 골격적 발달의 특징을 포착하는 것은 상당한 중요하다. Bishara 등¹²⁾은 종단적 연구를 통하여 II 급 부정교합의 특성이 유치열기에 발견되면 대개 자발적인 수정은 기대하기 힘들다고 하였다. 일단 초기 유치열기에 II 급 부정교합이 확립되면 유치열로부터 영구치열로 이행될 수 있으며, 동시에 골격의 발달에 더 큰 영향을 미쳐 악골의 성장을 제한하는 역할을 할 것이다¹³⁾. II 급 부정교합 증례의 대부분은 대개 상악골의 수평적 성장과 하악골의 시상방향으로의 성장에서의 결핍으로 그 특징이 요약되며, 상악에서는 좁고 깊은 구개가 매우 특징적이다. 따라서 구개용적이나 전방구개경사에 있어서도 정상골격을 가진 경우와 차이가 있을 것이라 추측되었고 이를 밝히기 위하여 많은 연구들이 진행되어왔다. Sakai 등^{14,15)}은 Moire topography법을 이용하여 유치열기의 구개용적을 조사하였고, 반대교합의 치료 전후 결과를 비교하여 구개용적의 변화가 없음을 밝혀내었다. Ferrario 등^{16,17)}은 electromagnetic 3-D computerized digitizer를 이용하여 건강한 성인에서의 정상구개의 평균적 형태와 전방구개경사도 등을 산출하였고, 30~40세의 성인에서 10년간에 걸쳐 3차원적인 구개의 형태와 크기 변화가 있는지 조사하여 이 기간 내에 변화가 나타나지 않았음을 기술하기도 하였다.

구개를 3차원적으로 조사하기 위한 방법으로는 Moire topography, 레이저 스캐닝, stereophotogrammetry 등이 있으나 3차원 레이저 스캐너를 이용한 분석이 빠른 계산속도와 높은 정확도, 모의조각이 가능한 점 등으로 인하여 이들 중 가장 유용하다¹⁰⁾. 이에 본 연구에서는 정상교합과 II 급1류 부정교합 어린이의 구개용적과 전방구개경사를 측정, 비교하는 데에 비접촉식 3차원 레이저 스캐너를 이용하였다.

측정대상이 되는 구개부의 절단과 용적 및 경사도의 계산을 위한 기준점을 입력하는 데에 있어 오차를 줄이기 위해 한사람의 연구자가 무작위로 모두 3회 반복 측정하였다. 그러나 본 연구는 다년간에 걸쳐 누적된 표본을 계측한 것이어서 인상을 채득할 당시의 조사자간 오차를 검정할 수 없고 모형이 장기간 보관되면서 발생한 변형에 대해서도 오차가 발생할 수 있으나 이를 수정할 수 없으므로 역시 이 부분에서도 오차가 인정될 수 있다.

Table 1은 각 군의 연령분포를 나타내고 있다. II 급1류 부정교합과 정상교합 간의 연령은 유사한 분포를 나타내었으며 성별에 따라서도 평균연령의 차이가 없었다($p > 0.05$). 조사대상 어린이의 평균연령은 8세 9개월이었다. 혼합치열기는 유전치의 교환과 함께 시작되어 모든 소구치의 맹출이 이루어질 때까지 비교적 장기간에 걸친 시기이므로 이 시기에 일어나는 골격의 성장이 연구결과에 미치는 영향을 최대한 배제하기 위하여 비교적 안정된 기간인 Hellman dental age III A로 치령을 통일하였다.

본 연구에서 II 급1류 부정교합 어린이의 구개용적은 3840.24mm^3 로 정상교합 어린이의 구개용적 4205.10mm^3 보다 유의하게 작게 나타났다($p < 0.05$). 성별에 따른 유의한 구개용적의 차이는 존재하지 않았다($p > 0.05$, Table 2). 이는 이전의 Sakai 등^{14,15)}의 연구결과와 일치한다. Sakai 등¹⁴⁾은 Moire topography법을 이용한 유치열기의 구개용적 연구에서 반대교합의 경우에는 구개용적이 정상교합자보다 크게, 상악전돌시에는 작게 나타났다고 보고하였다.

구개용적에 영향을 주는 구개형태에 대해서는 여러 연구가 발표된 바 있다. Ohmura¹⁸⁾는 구개용적과 구개형태의 상관관계를 연구한 결과 유치열과 영구치열 모두에서 구개용적은 구개최심부고경과 상관성이 높았다고 하였다. 또한 백 등¹⁹⁾은 유치열기 반대교합 어린이의 구개를 연구한 결과 구개폭과 구개길이를 위주로 한 면적을 중심으로 구개용적과의 상관관계를 조사하여 후구개폭과 총구개길이가 형성하는 면적이 가장 큰 상관관계를 보임을 보고하였다.

본 연구에서 II 급1류 부정교합 어린이의 경우 정상교합자에 비해 견치간 구개폭경($p < 0.05$)과 대구치간 구개폭경($p < 0.01$)이 유의하게 작은 값을 보였고(Table 5), 구개장경($p < 0.01$)은 유의하게 큰 값을 보였으나 구개고경은 정상교합자와 유의한 차이를 보이지 않았는데(Table 4) 이는 김⁴⁾의 결과와 다소 차이가 있다. 김⁴⁾은 부정교합자의 상악치열궁 및 구개에 관한 연구에서 II 급1류 부정교합의 경우 정상교합자에 비하여 대구치간 폭경과 견치간 폭경이 유의하게 작았고, 구개가 보다 길고 좁으며 깊었다고 기술하였다. 이번 연구의 결과로 미루어, II 급1류 부정교합에서 구개장경이 정상교합보다 더 큰 값을 보임에도 불구하고 구개용적이 정상교합에 비하여 작은 것은 하후방으로 위치한 혀와 동반하여 나타나는⁸⁾ 구개의 좁은 폭경과 횡적 위축으로 인한 영향이 구개장경에 의한 영향보다 크기 때문인 것으로 추측된다. Alarashi 등²⁰⁾도 혼합치열기의 II 급 부정교합자의 전후방두개방사선사진을 분석한 결과 정상교합자에 비하여 상당한 차이치조적 및 골격적 위축이 나타나며 코의 기저 부까지도 좁아져 있다고 하였다. 이번 연구에서도 구개폭경이 견치와 대구치간에서 모두 좁아짐을 나타내 II 급 부정교합의 경우 구개폭경과 구개용적과의 상관성이 매우 높을 것으로 여겨진다.

이제까지 전후방 및 횡방향에서의 구개경사도에 대한 관심은 상당히 높았으나 재현방법에 있어서의 한계로 인해 이에 대한 연구는 구개의 고경과 폭경에 대한 연구에 비해 비교적 드물게 진행되어왔으며 이 연구들의 대부분은 구개고경을 통해 경사도를 구한 간접적인 방법을 이용하였다. Ferrario 등¹⁷⁾은 건강한 성인에서 경구개의 크기와 형태변화를 10년간 살피면서 기준평면에 대해 구개최고점이 이루는 각도로써 구개경사도를 측정하였고 Dummett²¹⁾은 뇌성마비 어린이의 구개와 상악치열궁의 형태에 대한 연구에서 횡단면상에서의 구개면경사각을 측정하였다. Ferrario 등¹⁶⁾은 13~15세의 건강한 청소년을 대상으로 치열궁과 구개의 크기 및 형태를 연구하면서 절치유두로부터

구개최고점에 이르는 선과 기준평면과의 각도로써 구개경사도를 구하기도 하였다. 이에 비교해 볼 때 본 연구는 3차원 모형 상에서 직접적으로 구개경사를 측정하여 II 급 부정교합과 정상교합의 비교를 시도하였다는 점에서 의미를 지닌다.

그간의 연구들은 구개의 전방이나 측방기준점에서 구개최심점에서의 일률적인 직선으로 구개경사를 결정하였으므로 두 기준점 사이에 존재하는 구개의 굴곡이나 기울기변화 등은 고려되지 않았으나, 본 연구에서는 curve fitting을 통하여 구개단면이 이루는 곡선의 굴곡에 가장 근접한 기울기를 산출하였으므로 보다 정확한 구개경사도를 얻을 수 있었다. 예를 들어 구개고경이 같은 경우에도 구개면이 이루는 곡선이 단순한 경사를 이루는 slant type보다 S자형 곡선을 이루는 curved S-shaped type에서 curve fitting 결과 산출된 기울기가 더 크게 나타난다¹⁾.

김⁴⁾에 의하면 II 급1류 부정교합자가 정상교합자와 I 급 부정교합자에 비하여 구개고경이 유의하게 높다고 하였으며, 임상적으로도 대다수의 임상가들은 II 급1류 부정교합자의 구개면이 정상교합자에 비해 높다는 인상을 강하게 받아왔다. 따라서 전방구개경사가 II 급1류 부정교합자에서 정상교합자의 그것보다 더욱 클 것으로 예측되나 본 연구의 결과 II 급1류 부정교합 어린이의 전방구개경사는 31.52°, 정상교합 어린이의 경사는 32.40°로 양측간 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>0.05, Table 3).

여러 연구에서 구개용적이나 구개고경, 구개경사 등을 밝혔으나 아직 통일된 지침이 없는 관계로 각 연구에서 정의한 표준평면과 기준점이 다양하여 수치적 비교는 어려움이 많다. Le Bret²²⁾과 Richardson 등²³⁾의 대다수가 교합평면을 기준으로 삼았으나 조²⁴⁾는 제1대구치 교합면의 중앙부를 중심으로 교합평면을 설정하였고 Heiser 등²⁵⁾은 상악중절치의 절단연과 제1대구치의 근심구개측 교두점으로 이루어진 교합평면을 기준으로 하는 등 이용된 교합평면 내에서도 상당한 다양성이 존재하였다. 이와는 또 다르게 Ferrario 등^{16,17)}은 좌우 제1대구치의 설측구와 치은열구가 만나는 두 점과 절치유두의 한 점이 이루는 평면을, Knott와 Johnson²⁶⁾은 좌우 제1대구치 구개측 치은연의 최설측점과 절치유두가 형성하는 면, 김과 박¹⁾은 절치유두 정과 좌우 제1대구치의 치은연 최하방점이 이루는 면을 표준평면으로 설정하였으며 Hayashi 등²⁷⁾은 그들의 연구에서 곡면으로 된 새로운 구개표준평면을 고안하고 이의 정확성과 효용성을 입증하기도 하였다.

저자는 치아가 결과에 미치는 영향을 최대한 배제하기 위해 좌우 제1대구치 구개측 치은연의 최하방점과 절치유두 후방점으로 이루어진 평면을 기준으로 설정하였다. 그러나 Alarashi 등²⁰⁾의 연구결과에서 볼 때 후전방두부방사선사진을 통해 비교했을 때 전치부와 대구치부의 상악골격의 수직적 양상이 정상교합과 II 급 부정교합 증례에서 명확한 차이를 보이므로 본 연구에서 계측기준으로 설정한 표준평면의 위치가 두 군간에 차이를 보일 가능성이 있다. 이에 체계적이고 심도있는 연구를 통

해 구개연구를 위한 안정적이고 합리적인 기준평면을 우선 설정하는 것이 필요하다고 생각되며 이는 향후 인종간의 비교나 각 연구간의 수치비교를 통한 분석 등도 가능케 할 것이다.

본 연구대상을 선정하는 데 있어 II 급1류 부정교합 어린이는 측두방사선사진계측에서 상악악 관계를 반영하는 계측치들을 통하여 선별하였으며 상악전돌 및 하악정상 혹은 후퇴에 의한 증례와 상악정상 및 하악후퇴에 의한 증례를 구분없이 연구대상에 포함시켰다. 따라서 본 연구결과에서는 정상교합과 II 급1류 부정교합 어린이 간에 전방구개경사도에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으나, II 급 부정교합 내에서도 상악골이 전돌된 경우와 정상적인 경우에 상악골의 형태학적 차이가 존재할 가능성이 있으므로 상악전돌에 의한 II 급 부정교합인 어린이에 한하여 전방구개경사를 측정, 비교하였다면 좀더 정확한 결과를 얻을 수 있었으리라 여겨진다. 향후 상악전돌에 의한 II 급 부정교합과 하악 후퇴에 의한 II 급 부정교합 간에 상악골 및 구개의 형태학적 차이가 존재하는지에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

혼합치열기에서의 구개형태가 부정교합의 진단기준으로 적용되기 위해서는 흡지벽이나 구호흡이 있는 어린이의 구개형태에 대한 관찰, 부정교합어린이의 구개형태의 누년적 변화 및 치료 전후의 변화 등에 대한 연구가 필요할 것이며 본 연구에서 사용한 전방구개경사측정법을 토대로 구개경사에 따른 Nance holding arch의 구치근심이동 억제효과에 대한 연구를 진행하는 것도 의미있을 것이다.

V. 결 론

서울지역 정상교합 어린이와 서울대학교 치과병원에 내원한 골격성 II 급1류 부정교합 환자 중 혼합치열기 어린이에서 채득한 60개의 상악모형을 3차원 레이저 스캐너를 통해 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 혼합치열기의 II 급1류 부정교합 어린이는 정상교합 어린이에 비해 평균구개용적이 유의하게 작은 경향을 보였다(p<0.05).
2. 혼합치열기의 II 급1류 부정교합과 정상교합 어린이 사이에서 전방구개경사와 구개고경은 유의성 있는 차이를 보이지 않았다(p>0.05).
3. 혼합치열기의 II 급1류 부정교합 어린이는 정상교합 어린이에 비해 구개장경이 유의하게 길었다(p<0.01).
4. 혼합치열기의 II 급1류 부정교합 어린이는 정상교합 어린이에 비해 견치간 구개폭경(p<0.05)과 대구치간 구개폭경(p<0.01)이 유의하게 좁은 경향을 보였다.

참고문헌

1. 김동원, 박호원 : 3차원 스캐너를 이용한 혼합치열기 반대교합아동의 구개형태에 관한 연구. 대한소아치과학회지,

- 30(1):132-141, 2003.
2. 町田幸雄, 赤坂守人, 山口敏雄 / 김신 역 : 교합유도의 기초와 임상. 지성출판사, 서울, 34-65, 234-249, 1994.
 3. Redman RS, Shapiro BL, Grolin RJ : Measurements of normal and reportedly malformed palatal vaults. II. normal juvenile measurements. J Dent Res, 45(2):266-269, 1966.
 4. 김충배 : 부정교합자의 상악치열궁 및 구개에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 10(1):45-52, 1980.
 5. Enlow DH: Handbook of facial growth. 2nd ed. Saunders, Philadelphia, 419-430, 1982.
 6. 신춘식, 한세현 : 유치열기와 혼합치열기에서의 구개고경 및 폭경에 관한 연구. 대한소아치과학회지, 9(1):41-47, 1982.
 7. 박호원, 김신 : 유치열기 반대교합아동의 구개형태에 관한 연구. 대한소아치과학회지, 22(1):165-70, 1995.
 8. 김선미, 양규호 : 부정교합에 따른 설위치 및 설압에 대한 연구. 대한소아치과학회지, 22(1):171-19, 1995.
 9. Kusnoto B, Evans CA : Reliability of a 3D surface laser scanner for orthodontic applications. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 122(4):342-8, 2002.
 10. 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.
 11. Okumura H, Chen LH, Tsutsumi S, et al. : Three-dimensional virtual imaging of facial skeleton and dental morphologic condition for treatment planning in orthognathic surgery. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 116(2):126-31, 1999.
 12. Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JR, et al. : Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: a longitudinal study. Am J Ortho Dentofacial Orthop, 93(1):19-28, 1988.
 13. Varrela J : Early developmental traits in class II malocclusion. Acta Odontol Scand, 56(6):375-7, 1998.
 14. Sakai M, Saiki T, Ohotani A, et al. : A study on the volume of palate during deciduous dentition by Moire topography. Dental Science, 69:1183-84, 1982.
 15. 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, 69:988-996, 1982.
 16. Ferrario VF, Sforza C, Schmitz JH, et al. : Quantitative description of the morphology of the human palate by a mathematical equation. Cleft Palate-Craniofac J, 35:396-401, 1998.
 17. Ferrario VF, Sforza C, Dellavia C, et al. : Three-dimensional hard tissue palatal size and shape: a 10-year longitudinal evaluation in healthy adults. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg, 17(1):51-8, 2002.
 18. Ohmura T: A study on the forms and the volume of the palate for deciduous dental arch period(II A) and permanent dental arch period(III C) with the same person - An application of Moire topography. Nihon Univ Dent J, 65:740-751, 1991.
 19. 백병주, 김미라, 김재곤 등 : 구개의 크기 및 용적에 관한 연구. 대한소아치과학회지, 29(3):397-405, 2002.
 20. Alarashi M, Franchi L, Marinelli A, et al. : Morphometric analysis of the transverse dentoskeletal features of class II malocclusion in the mixed dentition. Angle Orthod, 73(1):21-5, 2003.
 21. Dummett CO Jr : Palatal vault form and maxillary arch dimension in cerebral palsy children: a cross-sectional study. ASDC J Dent Child, 42(3):201-9, 1975.
 22. Le Bret LM : Changes in the palatal vault resulting from expansion. Angle Orthod, 35:97-105, 1965.
 23. Richardson ER, Dunn GF, Bryant WJ, et al. : Comparison of human palatal vault height and tooth length. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 32(2):324-31, 1971.
 24. 조근옥 : 한국인 청년남자의 구개 및 상악치궁에 관한 연구. 종합의학, 11(1):79-84, 1966.
 25. Heiser W, Niederwanger A, Bancher B, et al. : Three-dimensional dental arch and palatal form changes after extraction and nonextraction treatment. Part 2. Palatal volume and height. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 126(1):82-90, 2004.
 26. Knott VB, Johnson R : Height and shape of the palate in girls: A longitudinal study. Anchs oral Biol, 15:849-860, 1970.
 27. Hayashi K, Uechi J, Mizoguchi I : Three-dimensional analysis of dental casts based on a newly defined palatal reference plane. Angle Orthod, 73(5):539-44, 2003.

Abstract

THE PALATAL MORPHOLOGY OF THE CHILDREN WITH CLASS II DIV.1 MALOCCLUSION
IN MIXED DENTITION : A STUDY USING THREE-DIMENSIONAL LASER SCANNER

Jung-Hyun Yang, D.D.S., M.S., Sang-Hoon Lee, D.D.S., M.S., Ph.D.,
Se-Hyun Hahn, D.D.S., M.S., Ph.D., Chong-Chul Kim, D.D.S., M.S., Ph.D.

Department of Pediatric Dentistry and Dental Research Institute, College of Dentistry, Seoul National University

The purpose of this study was to clarify the palatal volume and anterior palatal slope of the children with class II div.1 malocclusion and normal occlusion in mixed dentition(Hellman dental age III A) using three-dimensional laser scanner.

Samples were consisted of 31 children with skeletal class II div.1 malocclusion in mixed dentition and 29 children with normal occlusion and profile among the contestants in 2000-2004 Healthy Dentition Contest in Seoul. Totally 60 maxillary study model were taken. Each cast was scanned by three-dimensional laser scanner (Breuckmann opto-TOP HE, INUS, Korea) and shaped into the three-dimension image by Rapidform 2004 program(INUS, Korea). And the palatal volume and anterior palatal slope of each cast were calculated by Rapidform 2004 program(INUS, Korea). The values were statistically compared and evaluated by independent samples t-test with 95% of significance level.

The results were as follows:

1. Palatal volume was significantly lesser in children with class II div.1 malocclusion than that of normal occlusion in mixed dentition($p<0.05$).
2. No significant difference in the anterior palatal slope and palatal height was found between the children with class II div.1 malocclusion and normal occlusion in mixed dentition($p>0.05$).
3. Palatal length was significantly greater in children with class II div.1 malocclusion than that of normal occlusion in mixed dentition($p<0.01$).
4. Inter canine and intermolar width were significantly lesser in children with class II div.1 malocclusion than those of normal occlusion in mixed dentition(respectively $p<0.05$ and $p<0.01$).

Key words : Palatal volume, Anterior palatal slope, Three-dimensional laser scanner, Mixed dentition