creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

치의과학석사학위논문

3차원 스캐너를 이용한 제 1 유구치 기성금속관의 형태 비교

2013년 8월

서울대학교 대학원

치의과학과 소아치과학 전공

이 지 현

3차원 스캐너를 이용한 제 1 유구치 기성금속관의 형태 비교

지도교수 현 홍 근

이 논문을 치의과학석사학위논문으로 제출함

2013년 5월

서울대학교 대학원

치의과학과 소아치과학 전공

이 지 현

이지현의 석사학위논문을 인준함

2013년 6월

위 원 장 이 상 훈 (인)

부 위 원 장 김 정 욱 (인)

위 원 현 홍 근 (인)

-국문초록-

3차원 스캐너를 이용한 제 1 유구치 기성금속관의 형태 비교

서울대학교 대학원 치의과학과 소아치과학 전공

(지도교수 현 홍 근)

이 지 현

기성금속관은 소아치과 영역에서 가장 널리 사용되는 수복재료 중 하나이다. 본 연구에서는 3차원 스캐너를 이용하여 두 종류의 pre-contoured형 기성금속관의 형태적 특성을 비교해 보고자 하였다.

3차원 스캐너(stereoSCAN^{3D} 5M, Breuckmann, Meersburg, Germany)를 이용하여 상, 하악 제 1 유구치에 해당하는 KIDS CROWN (Shinhung, Seoul, Korea)과 3M ESPE Stainless Steel Primary Molar Crown ND-96 (3M ESPE, St. Paul, MN, USA)을 스캔하고 3차원 이미지로 통합하여 재구성하였다. 기성금속관의 계측은 Rapidform2004 (INUS Technologies Inc., Seoul, Korea) 프로그램을 이용하여 최대 풍융부와 치은 변연에서의

근원심 및 협설 폭경, 근심면, 원심면, 협면, 설면에서의 교합면 치경부 간 길이 등을 측정하고 치관 형태비(근원심 폭경에 대한 협설 폭경의 비율), 평활면 치관 높이비(최대 풍융부에서의 근원심 폭경에 대한 근심면, 원심면, 협면, 설면의 교합면 치경부 간 길이의 비율), 치경부 수렴도(치은 변연에서의 근원심 및 협설 폭경에 대한 최대 풍융부에서의 폭경의 비율)를 알아보았다.

이상의 계측값을 통해 상, 하악 제 1 유구치에 해당하는 기성금속관 두 제품의 크기와 형태를 독립표본 T 검정으로 분석하여 다음과 같은 결론을 내렸다.

1. 하악은 KIDS CROWN이 ND-96에 비해 협설로 긴 치관 형태비를 가지고 있었다($p < 0.05$).
2. 평활면 치관 높이비는 상악은 근심면, 원심면, 협면, 설면의 네 부위 모두에서, 하악은 협면을 제외한 나머지 부위에서 ND-96이 KIDS CROWN보다 유의하게 높았다($p < 0.05$).
3. 치경부 수렴도는 근원심과 협설측 모두에서 ND-96이 KIDS CROWN보다 큰 값을 나타냈다($p < 0.05$).
4. 3차원 이미지로 중첩했을 때 상악에서는 KIDS CROWN이 ND-96보다 근, 원심설측 우각 부위가 풍융한 양상을 나타냈다. 하악에서는 ND-96이 KIDS CROWN에 비해 교두가 높고 협측의 발육엽이 두드러졌다.

주요어 : 기성금속관, 제 1 유구치, 3차원 스캐너, 치관 형태계측

학 번 : 2011-22030

3차원 스캐너를 이용한
제 1 유구치 기성금속관의 형태 비교

서울대학교 대학원 치의과학과 소아치과학 전공

이 지 현

(지도교수 현 홍 근)

목차

I. 서론

II. 연구대상 및 방법

III. 연구 결과

IV. 총괄 및 고찰

V. 결론

참고문헌

영문초록

I. 서론

기성금속관은 크롬과 니켈이 주성분인 스테인레스스틸 합금으로서 1950년 Humphrey[1)]가 처음 소개하였으며, 현재 소아치과 영역에서 치질의 손상이 심한 유치 및 초기 영구치의 치관부 수복을 위해 널리 사용되고 있다. 광범위한 우식병소를 가진 유구치나 치수절단술 혹은 치수절제술 후 약화된 치아를 수복하는데 있어 기성금속관이 아말감 등의 다른 수복재들에 비해 가장 강한 내구성과 높은 임상적 성공률을 보이는 것으로 알려져 있으며[2,3)], 치아 파절, 법랑질저형성증, 법랑질이나 상아질형성부전증과 같은 발육이상으로 인해 손상된 유치에도 기성금속관으로 수복하는 것이 적절한 치료방법이다. 특히 제 1 유구치의 경우 변연융선이 파괴되었다면 치수치료의 적응증이 될 가능성이 높아 기성금속관 수복이 필요한 경우가 많다[4)].

기성금속관에는 원통형인 straight side형 기성금속관, 치관부의 형태가 재현되어 있으나 치경부는 완전하지 않은 pre-trimmed형 기성금속관, 자연치아와 유사하게 치경부까지 재현된 pre-contoured형 기성금속관이 있다. Pre-contoured형 기성금속관은 조작이 간편하고 기공과정이 쉬워 가장 널리 사용되고 있으며 3M ESPE Stainless Steel Primary Molar Crown ND-96 (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) (이하 ND-96) 외에 최근에는 KIDS CROWN (Shinhung, Seoul, Korea)이 시판되어 그 사용이 증가하는 추세이다.

상악 제 1 유구치는 기능적으로 유전치와 제 2 유구치의 크기와 형태의 중간으로 제 2 유구치를 보좌하며 소구치 역할로 설계되어 있다. 치관 외형이 설측, 원심으로 갈수록 좁아지는 사각형의 형태로, 4개의 교두로 이루어져

있다[5]. 이 중 작고 둥근 원심설측 교두가 있는 경우도 있으나 명확하지 않으며, 근심협측 교두와 근심설측 교두가 가장 발육이 좋다[5-7]. 하악 제 1 유구치는 두 개의 협측 교두가 존재하며 근심 교두가 원심 교두보다 크다. 근심설측 교두는 길고 교두정이 날카로우며 발육구에 의하여 둥글고 잘 발달된 원심설측 교두로부터 분리된다. 협면 근심측에 치경부 융기(cervical ridge)가 잘 발달되어 있으며 기성금속관 수복시에 치경부에 존재하는 언더컷을 이용해 유지력을 높이게 된다[8].

제 1 유구치는 다른 치아에 비해 형태적 변이가 크고[9,10] 상대적으로 기성금속관과 치아의 크기 사이에 차이가 많이 나기 때문에[11] 기성금속관 수복시 적절한 금속관을 선택하기 어려운 경우가 많다. 따라서 기성금속관과 해당 자연치의 형태적 특성을 정확히 이해하는 것이 기성금속관의 적합을 용이하게 하고 진료 시간을 단축시키는 데 도움이 될 수 있다.

그 동안 유치나 기성금속관의 형태와 크기에 대한 연구는 활발히 이루어지지 않았으며 현재까지 치아의 형태에 대한 연구들은 대체로 모델을 caliper 등을 이용해 직접 계측하는 방법이 주로 사용되어 왔다[11-15]. 사진을 촬영하여 이미지상에서 계측하는 방법과 3D CT 등 방사선 사진을 이용하는 방법도 있는데 전자는 2차원적인 방법이고 사진의 방향에 따라 이미지가 달라진다는 문제가 있으며, 후자의 경우 방사선 조사가 필요하다는 단점이 있다. 최근에는 3차원 스캐너가 치과 영역에 도입되어 교정이나 구강악안면외과 수술 시 진단과 치료계획을 수립하거나 술전과 술후의 변화를 비교하는데 널리 이용되고 있으며[16,17] 점차 그 활용 범위가 넓어져 치아의 형태를 연구하는 데에도 사용되기 시작했다[18,19]. 3차원 스캐너로 물체를 여러 각도에서 촬영한 후 이를 3차원 영상으로 재건하여 컴퓨터 상에서 거리나 각도, 용적 등을 정밀하게 정확히 측정할 수 있으며 CT와 비교할 때 방사선

조사가 불필요하다는 점도 장점으로 꼽을 수 있다. 고가의 장비와 소프트웨어 프로그램 구입 등이 필요하고 스캔 및 계측 과정에 있어 숙련도가 필요하다는 단점도 있으나 한번 사용법을 익히고 나면 오히려 시간이 단축되고 정확한 결과를 기대할 수 있다.

본 연구에서는 3차원 스캐너를 이용하여 두 종류의 pre-contoured형 기성금속관의 형태적 특성을 비교해 보고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

KIDS CROWN과 ND-96의 상, 하악 제 1 유구치에 해당하는 기성금속관은 치아별로 2~7번의 6가지 크기가 있다. 좌, 우측의 기성금속관은 크기와 형태가 동일할 것으로 가정하고 우측의 상, 하악 제 1 유구치의 형태를 비교하며, 크기별로 제품 번호(lot number)가 다른 3개를 계측하여 제품 당 18개의 기성금속관을 분석하였다.

2. 연구방법

3차원 스캐너(stereoSCAN^{3D} 5M, Breuckmann, Meersburg, Germany)를 이용하여 기성금속관을 스캔하였다(Fig. 1). 금속의 경우 스캐너가 정확히 인식하지 못하기 때문에 특수 스프레이를 이용하여 기성금속관 표면을

코팅하는 전처리 작업을 시행하였다. 제조사에서 말하는 피막 두께는 15μm로, 계측 과정에서 이 두께를 제하기로 하였다. 스캔 후 스캐너 자체에서 이미지를 통합하여 3차원으로 재구성하였다.

Fig. 1. Three-dimensional scanner (stereoSCAN^{3D} 5M, Breuckmann, Meersburg, Germany).

기성금속관의 계측은 Rapidform2004 (INUS Technologies Inc., Seoul, Korea) 프로그램을 이용하여 최대 풍융부와 치은 변연에서의 근원심 및 협설 폭경, 근심면, 원심면, 협면, 설면에서의 교합면 치경부 간 길이를 측정하였다. 정확하고 재현성 있는 계측을 위해서는 먼저 교합면에 기준평면을 설정하는 것이 중요하다. 상, 하악 제 1 유구치 모두 근심협측 교두정과 근심설측 교두정을 지나면서 근심과 원심의 변연융선 상의 치경부쪽 최심점을 연결한 가상선과 평행한 평면을 기준평면으로 정하였다(Fig. 2).

최대 풍융부에서의 근원심 폭경은 근심의 최대 풍융점을 지나면서 기준평면에 수직인 평면과 원심의 최대 풍융점을 지나면서 기준평면에 수직인 평면을 설정하고 두 평면 사이의 거리를 측정하였으며 최대 풍융부에서의

협설 폭경 또한 협면과 설면에서 최대 풍융점을 지나면서 기준평면에 수직인 두 평면 사이의 거리를 측정하였다(Fig. 3). 치경부에서의 폭경은 금속관 하방에서 봤을 때 치은변연에서의 근심, 원심, 협측, 설측에서 가장 풍융한 점을 표시하고 위와 같이 그 점을 지나면서 기준평면에 수직인 두 평면 사이의 거리를 측정하는 방법을 사용하였다(Fig. 4).

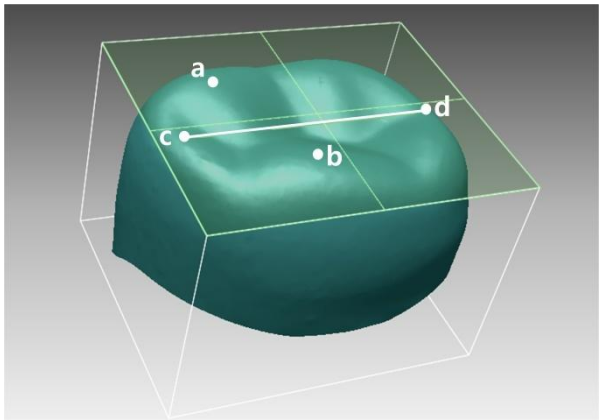

Fig. 2. Setting the reference plane.

a) mesiobuccal cusp tip, b) mesiolingual cusp tip, c) the lowest point on mesial marginal ridge, d) the lowest point on distal marginal ridge.

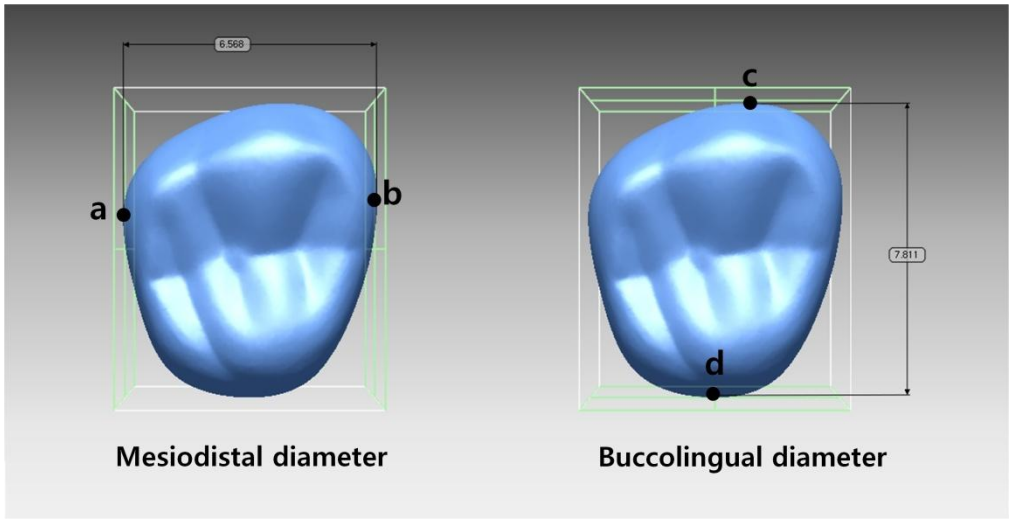

Fig. 3. Measurement of mesiodistal and buccolingual diameters.

a) distal height of contour, b) mesial height of contour, c) buccal height of contour, d) lingual height of contour.

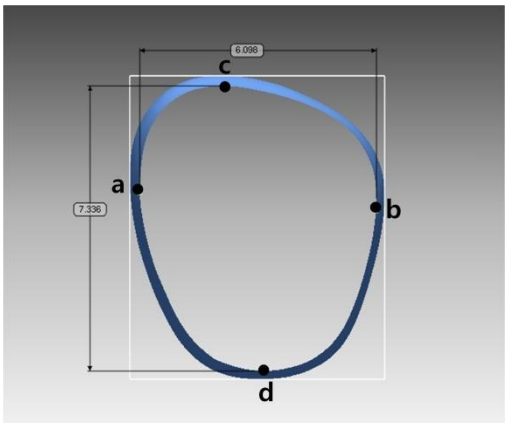

Fig. 4. Bottom view for measuring mesiodistal and buccolingual diameters at cervical margin.

a–d) the most prominent point on cervical margin toward mesial(a), distal(b), buccal(c), and lingual(d) aspects.

교합면 치경부 간 길이는 기준평면으로부터 각 면의 치은 변연 상의 기준점까지의 거리이다. 기준점을 정하는 방법은 세 가지인데 먼저 치은 변연의 외형이 치경부 쪽으로 볼록한 경우 기준평면으로부터 가장 먼 지점으로 정하였으며 상, 하악 협면과 설면, 하악 ND-96의 원심면이 여기에 해당된다. 상악 근, 원심면은 치은 변연의 외형이 오목하여 가장 짧은 점을 기준점으로 정하였다. 마지막으로 하악 ND-96의 근심면, 하악 KIDS CROWN의 근, 원심면은 비스듬한 곡선을 나타내 뚜렷하게 가장 길거나 짧은 점을 지정할 수 없어 협설간 폭경의 1/2 지점을 기준점으로 하였다(Fig. 5).

모든 계측은 한 명의 조사자가 시행하며 3번 계측하여 그 평균값을 계측치로 적용하기로 하였다.

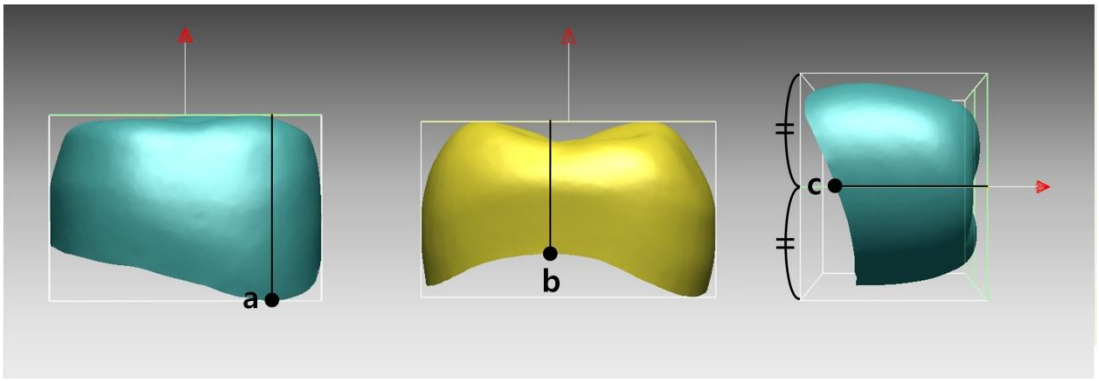

Fig. 5. Measurement of occlusocervical diameter.

a) the farthest point from the reference plane, b) the closest point to the reference plane, c) middle point of buccolingual diameter.

기성금속관의 형태를 비교하기 위해 다음과 같은 항목을 정하여 계산하였다.

1) 치관 형태비(crown shape ratio)

: 최대 풍융부에서의 협설 폭경 ÷ 최대 풍융부에서의 근원심 폭경

2) 평활면 치관 높이비(smooth surface crown height ratio)

근심면 치관 높이비

: 근심면에서의 교합면 치경부 간 길이 ÷ 최대 풍융부에서의 근원심 폭경

원심면 치관 높이비

: 원심면에서의 교합면 치경부 간 길이 ÷ 최대 풍융부에서의 근원심 폭경

협면 치관 높이비

: 협면에서의 교합면 치경부 간 길이 ÷ 최대 풍융부에서의 근원심 폭경

설면 치관 높이비

: 설면에서의 교합면 치경부 간 길이 ÷ 최대 풍융부에서의 근원심 폭경

3) 치경부 수렴도(cervical convergence)

근원심 치경부 수렴도

: 최대 풍융부에서의 근원심 폭경 ÷ 치경부에서의 근원심 폭경

협설 치경부 수렴도

: 최대 풍융부에서의 협설 폭경 ÷ 치경부에서의 협설 폭경

또한 Rapidform2004 프로그램 상에서 같은 번호를 가진 기성금속관끼리 3차원적으로 중첩을 시행하여 두 제품의 계측 결과를 시각화하여 확인하고 분석하였다.

연구 결과에 대한 통계 분석은 PASW® Statistics 18 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)로 95% 신뢰구간에서 독립표본 T 검정(independent samples t-

test) 방법을 사용하여 두 제품의 각 항목별 유의차 여부를 알아보았다.

III. 연구 결과

1. 검사자 내 신뢰도

기성금속관의 각 항목의 계측 시 3회 반복 측정의 재현성을 검정하기 위해 급내상관분석(Intraclass correlation coefficient, ICC)을 이용하여 분석하였다. 검사자 내의 신뢰도를 나타내는 ICC 값이 0.996~1.000(p < 0.0001)으로 매우 강한 일치도를 보였다(Table 1).

Table 1. Intraexaminer reliability analysis using Intraclass correlation coefficient (ICC)

Measurements	ICC
Mesiodistal diameter at height of contour	0.999
Buccolingual diameter at height of contour	1.000
Mesial occlusocervical diameter	0.999
Distal occlusocervical diameter	0.996
Buccal occlusocervical diameter	1.000
Lingual occlusocervical diameter	1.000
Cervical mesiodistal diameter	1.000
Cervical buccolingual diameter	1.000

2. 기성금속관 크기

두 제품의 크기별 각 항목의 측정값은 Table 2과 3에 나타나 있으며, Table 4과 5는 각 항목별로 두 제품을 크기에 따라 나열하여 비교하였다.

Table 2. Mean (SD) measurements of maxillary stainless steel crowns (n=3) (Unit : mm)

No.	M-D	B-L	Mesial O-C	Distal O-C	Buccal O-C	Lingual O-C	Cervical M-D	Cervical B-L
KIDS CROWN								
2	6.663 (0.002)	7.749 (0.009)	3.437 (0.026)	3.785 (0.007)	4.591 (0.021)	4.332 (0.018)	6.195 (0.035)	7.378 (0.026)
3	7.185 (0.016)	8.297 (0.010)	4.153 (0.013)	4.140 (0.028)	4.668 (0.010)	5.068 (0.040)	6.686 (0.027)	7.941 (0.018)
4	7.348 (0.022)	8.714 (0.015)	3.835 (0.026)	4.101 (0.005)	4.956 (0.033)	4.550 (0.021)	6.868 (0.015)	8.398 (0.009)
5	7.544 (0.008)	8.915 (0.011)	4.066 (0.038)	4.387 (0.043)	5.086 (0.018)	4.977 (0.060)	7.093 (0.048)	8.561 (0.032)
6	7.826 (0.007)	9.332 (0.010)	4.337 (0.021)	4.612 (0.087)	5.458 (0.005)	4.996 (0.013)	7.439 (0.037)	8.972 (0.018)
7	8.393 (0.032)	10.000 (0.020)	4.516 (0.029)	4.773 (0.005)	5.579 (0.008)	5.262 (0.046)	7.928 (0.030)	9.539 (0.018)
ND-96								
2	6.622 (0.044)	7.838 (0.032)	3.815 (0.083)	3.921 (0.016)	4.596 (0.025)	4.537 (0.032)	6.142 (0.037)	7.368 (0.037)
3	7.060 (0.041)	8.325 (0.045)	4.094 (0.029)	4.205 (0.026)	4.848 (0.094)	4.858 (0.130)	6.444 (0.031)	7.773 (0.040)
4	7.335 (0.048)	8.677 (0.037)	4.032 (0.085)	4.388 (0.045)	5.016 (0.031)	4.864 (0.065)	6.656 (0.146)	8.158 (0.056)
5	7.544 (0.038)	8.944 (0.051)	4.000 (0.050)	4.601 (0.098)	5.179 (0.019)	4.795 (0.105)	6.944 (0.053)	8.461 (0.031)
6	7.891 (0.040)	9.339 (0.038)	4.494 (0.042)	4.620 (0.051)	5.511 (0.046)	5.145 (0.013)	7.246 (0.059)	8.824 (0.042)
7	6.622 (0.044)	7.838 (0.032)	3.815 (0.083)	3.921 (0.016)	4.596 (0.025)	4.537 (0.032)	6.142 (0.037)	7.368 (0.037)

M-D : mesiodistal diameter

B-L : buccolingual diameter

O-C : occlusocervical diameter

Table 3. Mean (SD) measurements of mandibular stainless steel crowns (n=3) (Unit : mm)

No.	M-D	B-L	Mesial O-C	Distal O-C	Buccal O-C	Lingual O-C	Cervical M-D	Cervical B-L
KIDS CROWN								
2	7.561 (0.010)	6.314 (0.014)	3.581 (0.036)	3.726 (0.031)	5.222 (0.033)	3.517 (0.005)	7.512 (0.023)	6.211 (0.049)
3	8.161 (0.017)	6.806 (0.020)	3.923 (0.039)	3.971 (0.039)	5.532 (0.021)	3.777 (0.042)	8.094 (0.007)	6.607 (0.004)
4	8.535 (0.015)	7.102 (0.010)	3.546 (0.034)	3.847 (0.037)	5.216 (0.025)	3.615 (0.041)	8.492 (0.018)	6.909 (0.013)
5	8.913 (0.006)	7.493 (0.011)	4.506 (0.015)	4.482 (0.026)	6.030 (0.023)	4.134 (0.016)	8.826 (0.011)	7.297 (0.013)
6	9.408 (0.008)	7.783 (0.011)	4.431 (0.010)	4.861 (0.038)	6.254 (0.037)	4.302 (0.009)	9.291 (0.002)	7.483 (0.009)
7	9.841 (0.008)	8.335 (0.020)	5.498 (0.046)	5.261 (0.021)	6.769 (0.014)	5.029 (0.045)	9.744 (0.012)	8.214 (0.013)
ND-96								
2	7.634 (0.067)	6.396 (0.133)	3.931 (0.028)	3.745 (0.244)	5.307 (0.181)	3.564 (0.191)	7.467 (0.054)	6.072 (0.051)
3	8.011 (0.035)	6.557 (0.023)	3.888 (0.088)	4.157 (0.112)	5.274 (0.046)	3.711 (0.033)	7.942 (0.029)	6.397 (0.037)
4	8.379 (0.085)	6.877 (0.033)	4.438 (0.108)	4.485 (0.061)	5.776 (0.132)	4.015 (0.049)	8.211 (0.021)	6.658 (0.048)
5	8.876 (0.049)	7.374 (0.059)	4.539 (0.347)	4.770 (0.166)	5.914 (0.129)	4.498 (0.077)	8.742 (0.074)	7.163 (0.041)
6	9.255 (0.096)	7.663 (0.101)	4.999 (0.158)	5.174 (0.082)	6.292 (0.049)	4.824 (0.042)	9.054 (0.087)	7.336 (0.130)
7	9.727 (0.094)	8.013 (0.181)	5.443 (0.014)	5.460 (0.167)	6.704 (0.017)	5.115 (0.100)	9.504 (0.061)	7.793 (0.125)

M-D : mesiodistal diameter

B-L : buccolingual diameter

O-C : occlusocervical diameter

Table 4. Arrangements of maxillary stainless steel crowns by the mean measurement values

M-D (No.)		6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4(mm)
	KC	2			3	4	5	6			7
	ND	2		3		4	5	6		7	
B-L (No.)		7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	10.0(mm)
	KC	2		3			4	5	6			7	
	ND		2		3	4	5	6		7	
Mesial O-C (No.)		3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0(mm)	
	KC	2		4	5	3	6	7			
	ND			2	543		6		7		
Distal O-C (No.)		3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0(mm)		
	KC		2		4 3	5	6	7			
	ND			2	3	4	5 6		7		
Buccal O-C (No.)		4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8(mm)		
	KC		2 3	4	5	6	7				
	ND		2	3	4	5	6	7			
Lingual O-C (No.)		4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6(mm)		
	KC	2	4		5 63	7					
	ND		2	5 34	6		7				
Cervical M-D (No.)		6.0	6.2	6.4	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0(mm)
	KC	2		3	4	5	6		7		
	ND	2	3	4	5	6	7				
Cervical B-L (No.)		7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6(mm)
	KC	2		3		4	5	6		7	
	ND	2	3	4	5	6	7				

KC : KIDS CROWN

ND : 3M ESPE Stainless Steel Primary Molar Crown ND-96

M-D : mesiodistal diameter

B-L : buccolingual diameter

O-C : occlusocervical diameter

Table 5. Arrangements of mandibular stainless steel crowns by the mean measurement values

M-D (No.)		7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8(mm)
	KC	2				3		4		5		6		7
	ND		2		3		4		5		6		7	
B-L (No.)		6.2	6.4	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4(mm)	
	KC	2			3		4		5	6			7	
	ND		2	3		4		5		6		7		
Mesial O-C (No.)		3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4(mm)		
	KC	42			3			65					7	
	ND				3 2			4 5			6		7	
Distal O-C (No.)		3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6(mm)		
	KC	2	4 3				5		6		7			
	ND		2		3		4	5		6		7		
Buccal O-C (No.)		5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8(mm)				
	KC	42		3			5		6			7		
	ND		32			4	5		6			7		
Lingual O-C (No.)		3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2(mm)			
	KC	2	4	3		5	6				7			
	ND		2	3		4			5		6	7		
Cervical M-D (No.)		7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8(mm)
	KC	2			3		4		5		6		7	
	ND	2		3		4		5		6		7		
Cervical B-L (No.)		6.0	6.2	6.4	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2(mm)	
	KC		2		3		4		5	6			7	
	ND	2		3		4		5	6			7		

KC : KIDS CROWN

ND : 3M ESPE Stainless Steel Primary Molar Crown ND-96

M-D : mesiodistal diameter

B-L : buccolingual diameter

O-C : occlusocervical diameter

3. 치관 형태비

상악 제 1 유구치의 치관 형태비는 ND-96은 1.184±0.004, KIDS CROWN은 1.178±0.015로 ND-96이 높은 값을 보였으나 통계적 유의차를 보이지는 않았다($p > 0.05$).

하악에서는 KIDS CROWN (0.836±0.007)이 ND-96 (0.827±0.009)에 비해 유의하게 큰 값을 보였다($p < 0.05$)(Fig. 6).

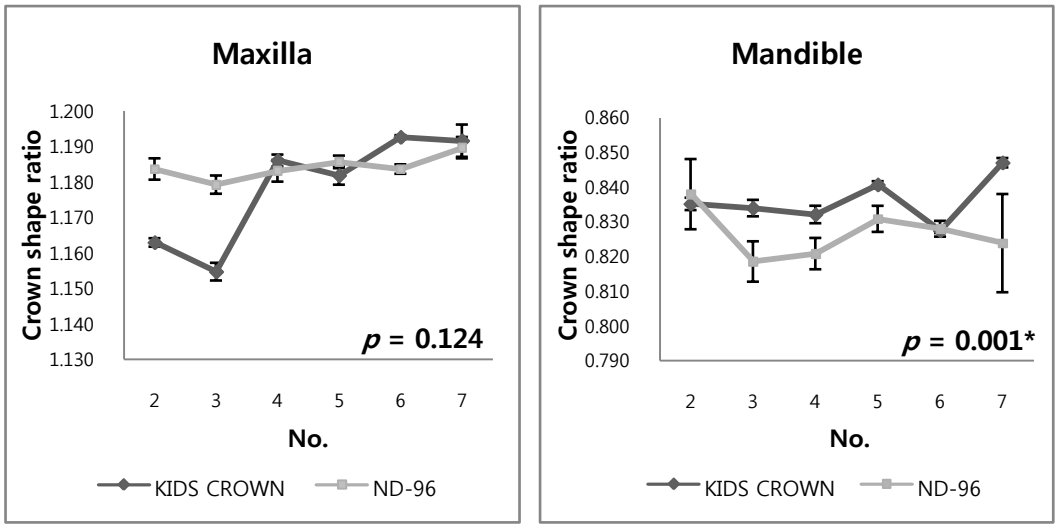

Fig. 6. Crown shape ratios of stainless steel crowns.

* statistically significant ($p < 0.05$)

4. 평활면 치관 높이비

상악에서는 근심면, 원심면, 협면, 설면의 네 부위 모두에서 ND-96이

KIDS CROWN보다 큰 값을 보였으며 통계적으로 유의할 만한 차이가 있었다(p < 0.05)(Fig. 7). 하악에서는 근심면, 원심면, 설면에서 ND-96이 KIDS CROWN보다 치관 높이비가 유의하게 높았다(p < 0.05). 협면에서도 ND-96의 치관 높이비가 더 높았으나 통계적 유의성은 없었다(p > 0.05)(Fig. 8).

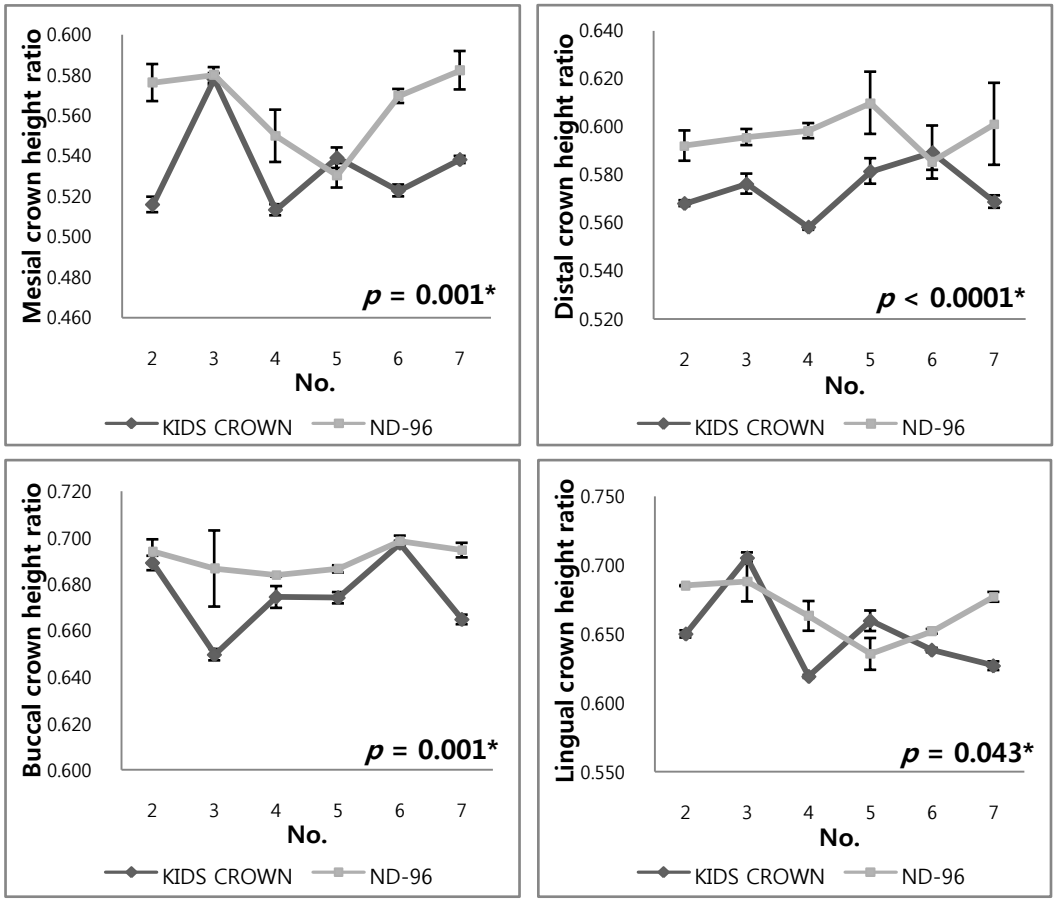

Fig. 7. Smooth surface crown height ratios of maxillary stainless steel crowns.

* statistically significant (p < 0.05)

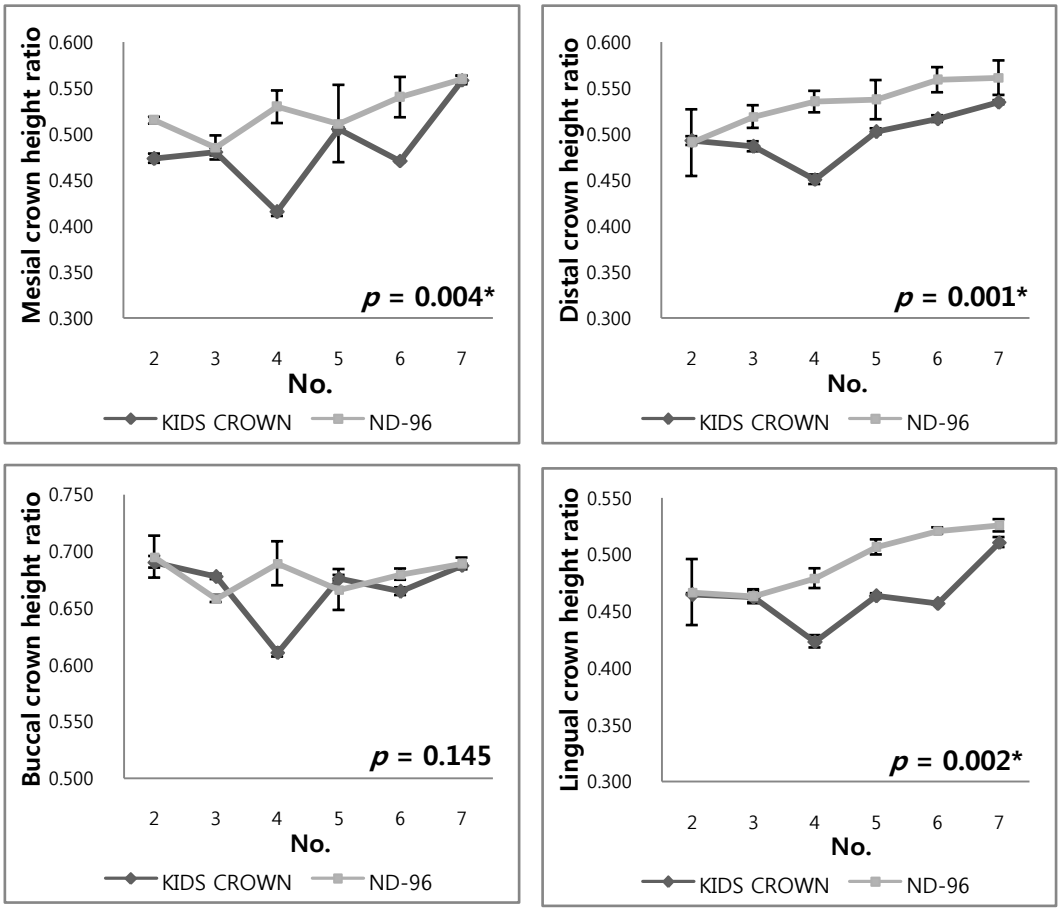

Fig. 8. Smooth surface crown height ratios of mandibular stainless steel crowns.

* statistically significant ($p < 0.05$)

5. 치경부 수렴도

근원심 및 협설 치경부 수렴도는 상, 하악 모두 ND-96이 KIDS CROWN보다 유의하게 높은 값을 보여($p < 0.05$) ND-96이 치경부로 갈수록

더 좁아지는 형태인 것으로 나타났다(Fig. 9, 10).

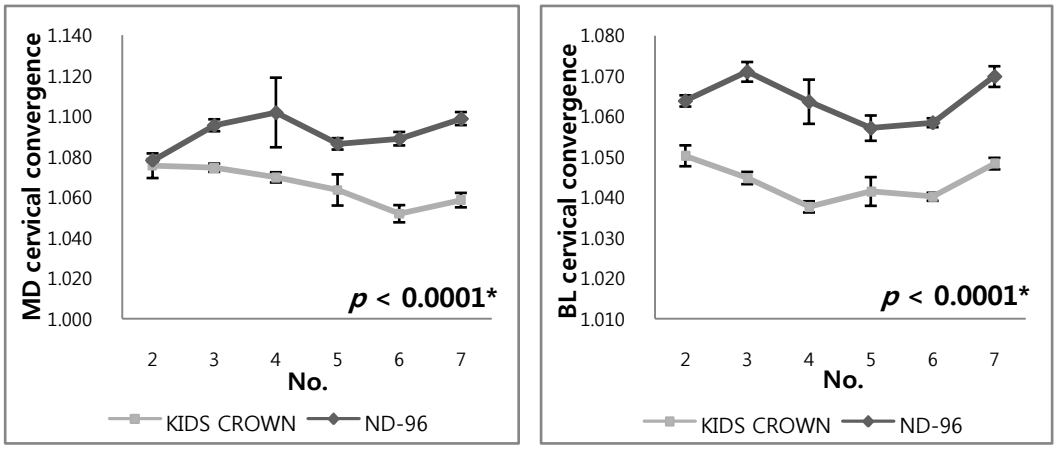

Fig. 9. Cervical convergences of maxillary stainless steel crowns.

* statistically significant ($p < 0.05$)

MD : mesiodistal

BL : buccolingual

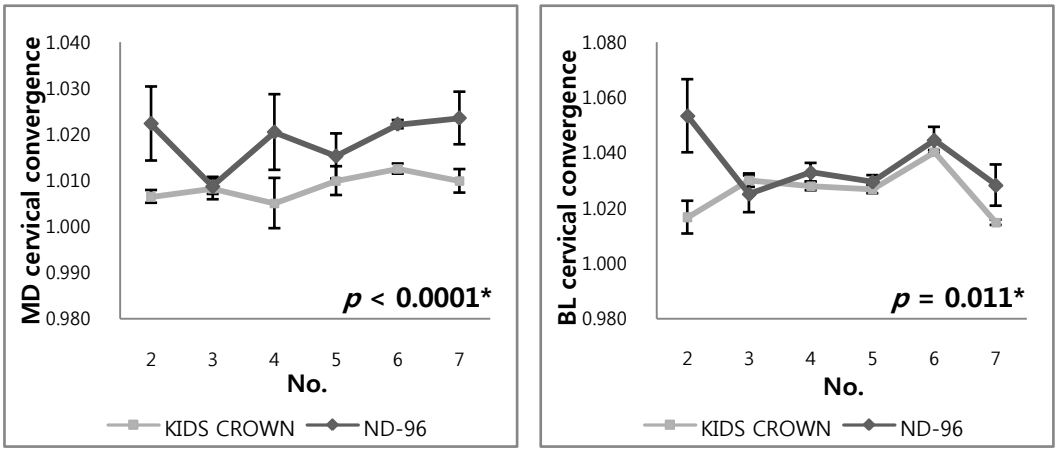

Fig. 10. Cervical convergences of mandibular stainless steel crowns.

* statistically significant ($p < 0.05$)

MD : mesiodistal

BL : buccolingual

6. 기성금속관의 3차원적 비교

같은 번호를 가진 기성금속관을 3차원적으로 중첩하여 교합면, 기성금속관 하방, 근심, 원심, 협측, 설측에서 바라보았을 때의 이미지를 비교하였다(Fig. 11, 12). 두 기성금속관을 완전히 겹쳤을 때 둘 중 더 돌출된 부분을 해당 기성금속관의 색상으로 보여준다. 인접면과 협, 설측 이미지에서 보면 ND-96이 KIDS CROWN보다 평활면 치관 높이비가 커 ND-96의 파란색(Fig. 11)과 청록색(Fig. 12)이 더 하방까지 내려와 있으며, KIDS CROWN이 ND-96보다 치경부 수렴도가 작아 치경부로 갈수록 KIDS CROWN의 노란색(Fig. 11)과 분홍색(Fig. 12)으로 나타났다. 또한 상악 인접면과 설측 이미지에서

볼 때 근, 원심설측 우각 부위에 KIDS CROWN의 노란색이 두드러져 ND-96보다 풍융한 것을 확인할 수 있다(Fig. 11). 하악의 교합면 이미지에서 근, 원심협측 교두정과 근심설측 교두정은 ND-96의 청록색으로 나타나고 중심구 부위는 KIDS CROWN의 분홍색이 나타나 ND-96의 교두가 더 높음을 알 수 있다(Fig. 12). 또한 협측 이미지에서 ND-96이 KIDS CROWN에 비해 근, 원심협측 발육엽이 보다 두드러지는 특징을 보였다(Fig. 12).

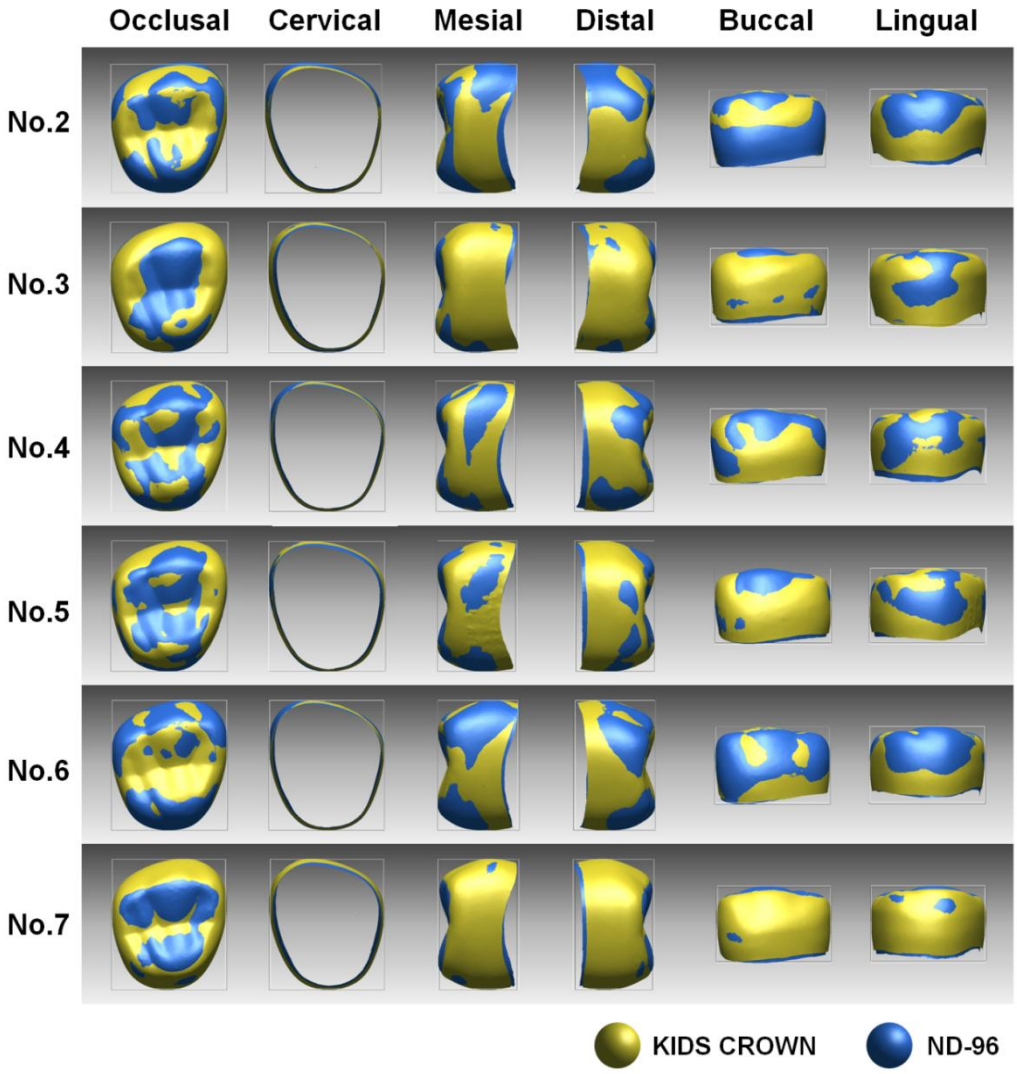

Fig. 11. Three-dimensional superimposition of maxillary stainless steel crowns with the same number.

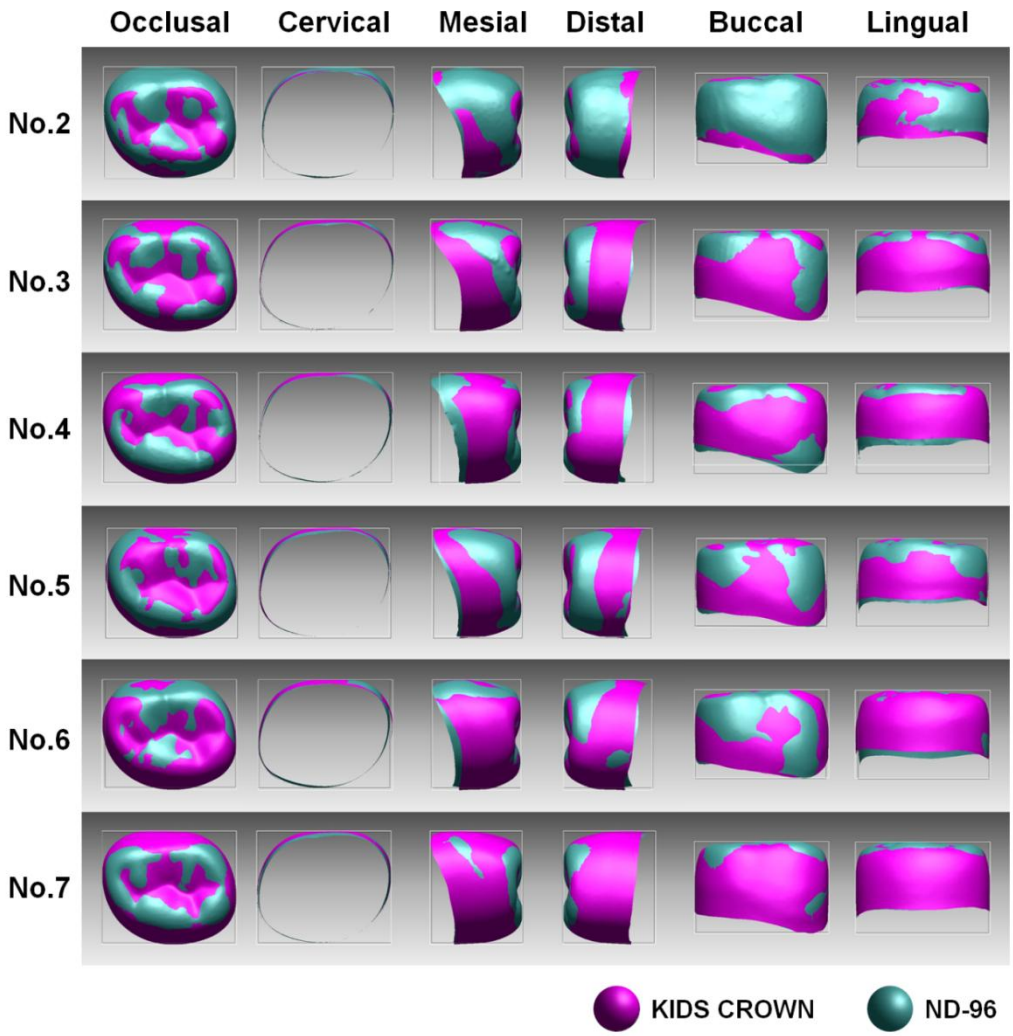

Fig. 12. Three-dimensional superimposition of mandibular stainless steel crowns with the same number.

IV. 총괄 및 고찰

치아 크기나 형태에 대한 이전의 연구들은 주로 석고모형 상에서 직접

계측하는 방법을 사용하였다[11-15]. 가장 널리 사용하는 측정 방법은 Moorrees 등[12]이 사용한 것으로 caliper를 교합면과 전정면에 평행하게 하여 근심 접촉점과 원심 접촉점 사이의 가장 긴 거리를 측정하는 것이다. 그러나 이 방법은 교합면이나 전정면에 평행 혹은 수직으로 측정하기 어렵고 원하는 지점 사이의 거리를 정확히 측정하는데 한계가 있어 여러 번 측정했을 때 오차가 생길 가능성이 높다. 따라서 형태나 제품 구성 면에서 유사한 점이 많아 정밀한 비교가 필수적인 두 기성금속관을 분석하는 데에는 한계가 있다.

3차원 스캐너를 이용하여 컴퓨터 상에서 계측하는 경우 원하는 가상선이나 평면을 설정하여 두 점간의 거리뿐 아니라 점, 선, 평면 사이의 거리나 각도, 곡선의 길이를 쉽게 계측하고 자동으로 계산해준다는 장점이 있다. 또한 작은 물체를 화면상에서 확대하여 보다 세밀하게 관찰하고 3차원적으로 중첩하여 비교할 수 있어 크기가 작고 불규칙한 형태를 갖는 치아나 기성금속관을 분석하는데 유용하게 사용될 수 있다. 특히 이번 연구에서 사용된 stereoScan^{3D} 5M은 촬영 속도가 0.98초, 정확도는 7μm로 기존 이 등[18]이나 신과 김[19]이 사용했던 스캐너보다 촬영 속도가 2배 이상 빠르고 측정 정확도는 11배 이상 높아 보다 더 신속하고 정확한 스캔이 가능해졌으며, 별도의 추가적인 하드웨어나 소프트웨어 없이 스캔한 이미지를 통합 및 재구성하여 곧바로 Rapidform2004 프로그램 상에 3차원 이미지로 만들어준다는 장점이 있다.

하악 제 1 유구치는 마름모꼴, 타원형, 직사각형 등 매우 다양한 형태를 보이는 것으로 보고되어 왔다[20,21]. Tsai[10]는 144명의 대만 어린이들을 대상으로 하악 제 1 유구치의 형태를 알아보기 위해 치아의 협, 설측의 외형에 따라 I형과 II형으로 나누고 교두의 위치와 수에 따라 A부터 F까지 나누어 총 12가지로 분류하였다. 그 결과 외형이 원심설측으로 돌출되지 않고

4개의 교두가 있으며 이 가운데 근심설측 교두가 원심협측으로 수렴하는 I-C형이 전체의 60%로 가장 높은 비율을 차지했다. 신과 김[19]의 연구에서도 I-C형이 58%로 유사한 결과를 보였으며, 본 연구에 사용된 KIDS CROWN과 ND-96 모두 I-C형인 것으로 나타나 두 제품이 가장 전형적인 치아의 형태를 재현했다고 볼 수 있다. 치아의 외형이 원심설측으로 돌출된 II형은 I형에 비해 상대적으로 근원심 폭경에 대한 협설 폭경이 긴 형태로, 경우에 따라 반대편 상악 제 1 유구치의 기성금속관이 보다 잘 적합될 수 있다.

치관의 크기와 형태를 객관적으로 평가하기 위해 Axelsson과 Kirveskari[22,23], 백 등[24]은 근원심 폭경에 대한 협설 폭경의 비율에 100을 곱한 값인 crown index, 근원심 폭경과 협설 폭경의 합을 2로 나눈 crown module, 그리고 근원심 폭경과 협설 폭경을 곱한 crown area를 이용하였다. 그러나 crown module과 crown area의 경우 같은 값을 갖더라도 매우 다른 형태를 보일 수 있다는 문제점이 있다. 따라서 본 연구에서 두 제품의 교합면 형태를 비교하기 위해 crown index와 같은 개념으로 Tsai[9]의 방법을 따라 근원심 폭경에 대한 협설 폭경의 비율인 치관 형태비(crown shape ratio)를 계산하였다. 그 결과 하악의 경우 KIDS CROWN이 ND-96보다 근원심 폭경에 비해 협설 폭경이 긴 형태를 보였다. Axelsson과 Kirveskari[23]가 아이슬란드 어린이의 치아를 분석한 결과는 상악 제 1 유구치의 치관 형태비가 1.238, 하악 제 1 유구치는 0.923으로 상, 하악 모두 기성금속관에 비해 협설로 긴 형태를 갖는 것으로 나타났다. 백 등[24]의 연구도 상악의 치관 형태비가 1.22, 하악은 0.97로 유사한 결과를 보였다. 치아와 기성금속관의 차이가 하악 제 1 유구치에서 더 컸는데 이는 Tsai[10]의 분류로 볼 때 협설 폭경이 긴 II형을 포함하여 계산한 평균치이기 때문으로 생각할 수 있다.

그러나 치관 형태비가 같더라도 그 형태가 같다고 볼 수는 없으며 특히 상악 제 1 유구치는 자연치의 근, 원심 설측 우각 부위가 기성금속관에 비해 풍융한 경우가 많은데 치관 형태비는 이러한 차이를 설명하지 못한다는 한계가 있다. 본 연구에서 3차원적으로 중첩한 이미지에서는 KIDS CROWN이 ND-96보다 설측 우각 부위가 다소 풍융한 것으로 나타나 시각적으로 비교할 수 있었다.

상, 하악 모두에서 ND-96이 KIDS CROWN보다 평활면 치관 높이비가 높았다. 치관 길이가 짧은 치아에서는 KIDS CROWN을 사용하면 기성금속관 변연을 잘라내는 과정을 생략하게 되어 치료 시간이 단축될 수도 있을 것으로 사료되며, 임상 치관의 길이가 긴 치아나 치경부 우식이 있는 경우, 그리고 인접면 우식이 치경부 하방으로 깊을 때에는 ND-96으로 수복하는 것이 유리할 수 있다. 특히 유구치의 인접면은 치아 우식증이 호발하는 부위이다. Ferro 등[25]에 따르면 5세 어린이에서 인접면 우식증이 교합면의 소와열구 우식증 다음으로 흔하게 나타나고 그 중에서도 제 1 유구치의 원심면이 가장 호발하는 부위라고 하였으며, Vanobbergen 등[26] 은 나이가 올라갈수록 인접면 우식의 빈도가 증가하고 7세가 되었을 때는 교합면보다 제 1 유구치 원심면의 치아우식 유병률이 더 높아짐을 보고한 바 있다. 인접면 우식은 기성금속관의 적응증이 되는 경우가 많은데 이 때 기성금속관이 인접면 와동의 치은변연 하방까지 완전히 덮어주지 못한다면 미세누출이 발생하여 치료 실패로까지 이어질 수 있다[27]. 이번 연구에서 사용된 두 제품의 원심면 치관 높이비를 비교해 보면 ND-96이 KIDS CROWN보다 유의하게 높았으며 하악의 경우 ND-96은 원심 변연이 치경부쪽으로 볼록한 형태인데 비해 KIDS CROWN은 편평한 직선에 가까웠다. 이러한 형태적 차이는 Fig. 9의 원심면 이미지에서 확인할 수 있다. 기성금속관의 형태나 길이의 차이가

기성금속관을 이용한 치료의 성공률에 직접적인 영향을 미치는가에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

치경부 수렴도는 최대 풍융부 하방 언더컷의 정도를 알아보기 위한 계측치로서, 근원심과 협설측 모두에서 ND-96이 KIDS CROWN보다 높은 값을 보였다. 협설측에서의 언더컷 정도는 기성금속관의 유지력에 가장 중요한 역할을 하며 근, 원심에서 언더컷 정도가 크다면 인접면 우식으로 인하여 근심이나 원심의 잔존치질이 적은 경우 금속관 변연부위의 미세누출이 감소될 수 있다. 또한 견치나 제 2 소구치가 맹출할 때 제 1 유구치의 기성금속관 변연부위에 걸려 매복될 위험성도 줄어들 것이다. 단, 치경부 수렴도가 큰 경우 기성금속관 적합을 위해 보다 많은 양의 치아의 삭제가 필요할 수 있겠다.

이 등[18]과 신과 김[19]은 유치열기와 혼합치열기 아동의 제 1 유구치의 형태를 연구한 바 있다. 그 결과값과 비교한 것을 Table 6과 7에 나타내었다. 상악의 경우 남아의 평균 근원심 폭경은 7.49±0.40 mm로 ND-96과 KIDS CROWN 모두 5번과 유사한 크기를 갖는 반면, 협설 폭경은 9.20±0.45mm로 두 제품 모두 6번에 가까웠다. 여아에서는 평균 근원심 폭경이 7.29±0.40mm로 두 제품의 4번의 크기와 가장 가까운 수치를 보였고 협설 폭경은 8.83±0.42mm로 5번과 유사했다. 치관 형태비는 남아는 평균 1.23, 여아는 1.21로 자연치가 기성금속관(KIDS CROWN 1.178, ND-96 1.184)에 비해 협설로 긴 형태를 보였다. 임상에서 기성금속관을 수복할 때 치아 삭제시 인접면 뿐 아니라 협면이나 설면의 삭제도 필요할 수 있으며 인접면 우식으로 인해 제 2 유구치가 근심으로 이동한 경우 더 작은 크기의 기성금속관을 선택해야 하므로 협, 설면의 삭제량이 더 증가할 것이다. 교합면 치경부 간 길이는 남아의 경우 협측에서 5.10±0.54mm로 ND-96과

KIDS CROWN 모두 5번과 가장 가까운 크기였으며, 설측은 3.82±0.76mm로 두 제품의 가장 작은 2번보다도 낮은 값을 보였다. 여아는 협측에서 4.70±0.57mm였는데 이는 KIDS CROWN의 3번, ND-96 2번과 가장 가까운 크기였다. 설측은 3.76±0.77mm로 남아에서와 같이 두 제품 2번보다 작았다. 기성금속관을 자연치에 적합시킬 때 변연이 치은 변연에서 1mm 정도 하방에 위치해야 한다는 사실을 고려할 때 교합면 치경부 간 길이는 두 제품 모두 상악의 협면에서 다소 짧았다. 따라서 임상에서 치아 삭제 시 협측 교합면 삭제량을 증가시켜야 할 수도 있다.

하악에서는 남아의 근원심 폭경은 평균 7.85±0.49mm로 ND-96 3번이나 KIDS CROWN 2번과 유사하였고, 협설 폭경은 6.45±0.35mm로 두 제품 모두 2번과 유사한 크기였다. 여아는 근원심 폭경은 7.74±0.41mm, 협설 폭경은 6.30±0.39mm로 이들 계측치 모두 두 제품의 2번이 가장 가까운 값을 보였다. 자연치의 평균 크기가 비교적 작다는 것인데, 저자는 기존의 연구 결과에 비해서도 역시 평균값이 작은 것을 언급하며 이는 계측 방법의 차이 때문이라고 하였다[19]. 치관 형태비는 남아와 여아 모두 평균 0.82로 두 제품(KIDS CROWN 0.836, ND-96 0.827)과 유사한 형태를 갖는 것으로 나타났다. 협면과 설면에서의 교합면 치경부 간 길이는 남아는 각각 4.18±0.51mm와 3.22±0.51mm, 여아는 4.09±0.44mm와 3.21±0.43mm로 모두 두 제품의 2번보다 작았으나 치은 하방 1mm를 고려할 때는 KIDS CROWN 4~6번, ND-96 3~4번과 유사하였다. 단, 본 연구와 이 등[18], 신과 김[19]의 연구는 스캐너의 종류나 기준평면을 설정하는 방법이 달라 정확한 비교가 어렵다. 또한 사람마다 치아의 형태나 크기가 매우 다양한데 평균값 만을 비교한 결과를 모든 개인에게 적용할 수는 없다. 향후 동일한 기준 하에 자연치의 형태에 대해서도 임상적인 연구가

필요하겠다.

Table 6. Stainless steel crown size similar to the mean values from maxillary first primary molar of Korean

		No.	
		KIDS CROWN	ND-96
Male	M-D	5	5
	B-L	6	6
	Buccal O-C (considering subgingival 1mm)	5 (> 7)	5 (> 7)
	Lingual O-C (considering subgingival 1mm)	< 2 (5)	< 2 (5)
Female	M-D	4	4
	B-L	5	5
	Buccal O-C (considering subgingival 1mm)	3 (> 7)	2 (7)
	Lingual O-C (considering subgingival 1mm)	< 2 (4)	< 2 (5)

M-D : mesiodistal diameter

B-L : buccolingual diameter

O-C : occlusocervical diameter

Table 7. Stainless steel crown size similar to the mean values from mandibular first primary molar of Korean

		No.	
		KIDS CROWN	ND-96
Male	M-D	2	3
	B-L	2	2
	Buccal O-C (considering subgingival 1mm)	< 2 (4)	< 2 (3)
	Lingual O-C (considering subgingival 1mm)	< 2 (6)	< 2 (4)
Female	M-D	2	2
	B-L	2	2
	Buccal O-C (considering subgingival 1mm)	< 2 (4)	< 2 (3)
	Lingual O-C (considering subgingival 1mm)	< 2 (5)	< 2 (4)

M-D : mesiodistal diameter

B-L : buccolingual diameter

O-C : occlusocervical diameter

Table 4와 5에서 근원심 폭경과 협설 폭경이 KIDS CROWN의 경우 2번과 3번 사이, 6번과 7번 사이에 차이가 큰 편이나 ND-96은 번호가 높아질수록 크기의 증가폭이 비교적 일정하다는 특징을 가지고 있었다. 2번에서 7번까지

근원심 폭경과 협설 폭경의 전체 범위가 KIDS CROWN에서 대체로 더 넓었다. 두 제품의 물성에 차이가 없다면 임상에서 두 제품을 함께 사용할 경우 자연치의 크기에 보다 더 적합한 기성금속관을 고르기 위한 선택폭이 넓어질 수 있겠다.

두 제품의 근원심 폭경과 협설 폭경은 번호가 높아질수록 증가하는 반면, 교합면 치경부 간 거리는 번호가 높은 금속관이 더 낮은 값을 보이는 경우가 있었다. 상악의 근심과 설측, 하악의 근심에서 이러한 특징이 두드러졌으며, 특히 KIDS CROWN 4번의 경우 하악은 근심, 원심, 협측, 설측 모두에서, 상악은 협측을 제외한 나머지 부위에서 3번보다 작은 수치를 나타냈다. 4번은 임상에서 비교적 자주 사용하는 크기이므로 치아 교합면 삭제 및 기성금속관 적합시 이 점을 고려해야 하겠다.

본 연구는 기성금속관 두 제품의 크기와 형태는 알 수 있으나 자연치와 어떠한 차이가 있는지는 비교할 수 없다는 한계가 있다. 향후 동일한 기준 하에 제 1 유구치를 계측하여 기성금속관과의 통계적인 차이를 분석하고 제 2 유구치와 해당 기성금속관의 크기 및 형태에 대해서도 알아보아야 하며, 나아가 기성금속관의 탄성이나 강도 등 물성에 대한 연구도 이루어져야 할 것으로 사료된다.

이번 연구가 다양한 형태와 크기의 기성금속관 가운데 치관의 잔존 형태나 치아의 해부학적 형태 변이에 따라 적절하게 선택하기 위한 기준이 될 수 있을 것으로 기대하며, 지대치 형성을 위해 치아를 삭제할 때 기성금속관과의 차이를 최소화하는 데에도 도움을 줄 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구에서는 상, 하악 제 1 유구치에 해당하는 KIDS CROWN과 ND-96 두 종류의 기성금속관의 크기와 형태를 알아보고 다음과 같은 결론을 내렸다.

1. 하악은 KIDS CROWN이 ND-96에 비해 협설로 긴 치관 형태비를 가지고 있었다($p < 0.05$).
2. 평활면 치관 높이비는 상악은 근심면, 원심면, 협면, 설면의 네 부위 모두에서, 하악은 협면을 제외한 나머지 부위에서 ND-96이 KIDS CROWN보다 유의하게 높았다($p < 0.05$).
3. 치경부 수렴도는 근원심과 협설측 모두에서 ND-96이 KIDS CROWN보다 큰 값을 나타냈다($p < 0.05$).
4. 3차원 이미지로 중첩했을 때 상악에서는 KIDS CROWN이 ND-96보다 근, 원심설측 우각 부위가 풍융한 양상을 나타냈다. 하악에서는 ND-96이 KIDS CROWN에 비해 교두가 높고 협측의 발육엽이 두드러졌다.

참고문헌

1. Humphrey WP : Uses of chrome steel in children's dentistry. Dent Surv, 26:945-949, 1950.
2. Sonmez D, Duruturk L : Success rate of calcium hydroxide pulpotomy

in primary molars restored with amalgam and stainless steel crowns. Br Dent J, 208(9):E18; discussion 408-409, 2010.

3. Mata AF, Bebermeyer RD : Stainless steel crowns versus amalgams in the primary dentition and decision-making in clinical practice. Gen Dent, 54(5):347-50; quiz 351, 367-368, 2006.
4. 대한소아치과학회 : 소아·청소년 치과학 제 4판, 신흥인터내셔날, 서울, 315-320, 2007.
5. 신제원 : 치아형태학 제 3판, 대한나래출판사, 서울, 256-259, 2010.
6. 차문호, 김진태, 손동수 등 : 유치의 형태, 이우문화사, 서울, 56-70, 1999.
7. Dean JA, Avery DR, McDonald RE : Dentistry for the child and adolescent, ninth edition, Mosby, St. Louis, 44, 2011.
8. 대한소아치과학회 : 소아·청소년 치과학 제 4판, 신흥인터내셔날, 서울, 68-70, 2007.
9. Tsai HH : Morphological characteristics of the deciduous teeth. J Clin Pediatr Dent, 25(2):95-101, 2001.
10. Tsai HH : Descriptive classification of variations in primary mandibular first molars. ASDC J Dent Child, 68(1):23-26, 2001.
11. 최지은, 정태성, 김신 : 유구치 치관 및 기성금속관의 크기에 관한 계측학적 연구. 대한소아치과학회지, 28(3):355-362, 2001.
12. Moorrees CF, Thomsen SO, Jensen E, Kai-Jen Yen P : Mesiodistal crown diameters of the deciduous and permanent teeth in individuals. J Dent Res, 36(1):39-47, 1957.

13. Vela E, Taylor RW, Campbell PM, Buschang PH : Differences in craniofacial and dental characteristics of adolescent Mexican Americans and European Americans. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 140(6):839-847, 2011.
14. 김지인, 현홍근, 김영재 등 : 상악 제2유구치와 상악 제1대구치의 치관 형태: 치아계측학적 연구. 대한소아치과학회지, 38(4):337-347, 2011.
15. Margetts B, Brown T : Crown diameters of the deciduous teeth in Australian aboriginals. Am J Phys Anthropol, 48(4):493-502, 1978.
16. Kook YA, Bayome M, Park SB, et al. : Overjet at the anterior and posterior segments: Three-dimensional analysis of arch coordination. Angle Orthod, 79(3):495-501, 2009.
17. Jung YJ, Kim MJ, Baek SH : Hard and soft tissue changes after correction of mandibular prognathism and facial asymmetry by mandibular setback surgery: Three-dimensional analysis using computerized tomography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 107(6):763-771, 2009.
18. 이종범, 김종철, 한세현, 이상훈 : 3차원 스캐너를 이용한 상악 제1유구치 치관의 크기와 형태에 관한 연구. 대한소아치과학회지, 33(4):643-652, 2006.
19. 신윤경, 김종철 : 3차원 스캐너를 이용한 상악 제1유구치 치관의 크기와 형태에 관한 연구. 서울대학교 대학원 석사학위논문, 2008.
20. Fullerm JL, Denehy FE : Concise dental anatomy and morphology 2nd edition, Mosby Year Book, Iowa, 241-244, 1984.
21. Brand RW, Isselhard DE : Anatomy of orofacial structures 6th edition,

C.V. Mosby, St. Louis, 481-483, 1998.

22. Axelsson G, Kirveskari P : Crown size of permanent teeth in Icelanders. Acta Odontol Scand, 41(3):181-186, 1983.
23. Axelsson G, Kirveskari P : Crown size of deciduous teeth in Icelanders. Acta Odontol Scand, 42(6):339-343, 1984.
24. 백병주, 전소희, 김재곤, 김영신 : 유치의 치아크기에 관한 연구. 대한소아치과학회지, 29(3):382-387, 2002.
25. Ferro R, Besostri A, Olivieri A : Caries prevalence and tooth surface distribution in a group of 5-year-old Italian children. Eur Arch Paediatr Dent, 10(1):33-37, 2009.
26. Vanobbergen J, Lesaffre E, García-Zattera MJ, et al. : Caries patterns in primary dentition in 3-, 5- and 7-year-old children: spatial correlation and preventive consequences. Caries Res, 41(1):16-25, 2007.
27. Guelmann M, Bookmyer KL, Villalta P, García-Godoy F : Microleakage of restorative techniques for pulpotomized primary molars. J Dent Child (Chic). 71(3):209-211, 2004.

-Abstract-

Morphometry of stainless steel crowns for the first primary molar using three-dimensional scanner

Lee Jihyun

Department of Pediatric Dentistry

Graduate School, Seoul National University

(Directed by Associate Professor Hong-Keun Hyun)

Stainless steel crowns are one of the most commonly used materials in pediatric dentistry. The aim of this study was to assess morphologic characteristics of two types of stainless steel crowns for the first primary molar using three-dimensional scanner.

Two types of stainless steel crowns, KIDS CROWN (Shinhung, Seoul, Korea) and 3M ESPE Stainless Steel Primary Molar Crown ND-96 (3M

ESPE, St. Paul, MN, USA) for the first primary molars were scanned using three-dimensional scanner (stereoSCAN^{3D} 5M, Breuckmann, Meersburg, Germany). Mesiodistal and buccolingual diameters at the height of contour and cervical margin, occlusocervical diameters on mesial, distal, buccal, and lingual aspect were measured and crown shape ratio (ratio of buccolingual to mesiodistal diameter at height of contour), smooth surface crown height ratio (ratio of mesial, distal, buccal and lingual occlusocervical diameter to mesiodistal diameter at height of contour), and cervical convergence (ratio of mesiodistal and buccolingual diameter at height of contour to those at cervical margin) were calculated by Rapidform2004 (INUS Technologies Inc., Seoul, Korea) program.

The values were statistically analyzed by independent samples t-test and the results were obtained as follows:

1. In the crown shape ratio of mandibular stainless steel crown, KIDS CROWN was larger buccolingually compared with ND-96 ($p < 0.05$).
2. In the smooth surface crown height ratio, ND-96 was larger than KIDS CROWN in all aspects of maxilla and mesial, distal, and lingual aspects of mandible ($p < 0.05$).
3. ND-96 was more convergent to the cervical mesiodistally and buccolingually compared with KIDS CROWN ($p < 0.05$).
4. In superimposed images of maxillary stainless steel crown, mesiolingual and distolingual line angles of KIDS CROWN were more prominent compared with ND-96. In mandible, ND-96 demonstrated

higher cusps and more obvious buccal developmental lobes than KIDS CROWN.

.....

Keywords: stainless steel crown, first primary molar, three-dimensional scanner, crown morphometry

Student Number : 2011-22030