

유구치 기성 금관의 변연 적합도에 관한 연구

우주형 · 장철호 · 김정욱 · 장기택 · 김종철

서울대학교 치과대학 소아치과학교실 및 치학연구소

국문초록

본 연구의 목적은 발거된 기성 금관 수복 유구치를 대상으로 변연 적합도를 관찰 분석하는 것이다. 서울대학교 치과병원 소아치과에서 수거한 3M사의 기성 금관 수복 유구치를 대상으로 하였다. 상악 제 1유구치 42개, 상악 제 2유구치 25개, 하악 제 1유구치 37개, 하악 제 2유구치 28개를 대상으로 기성 금관의 변연에 따라 치근을 절단한 후 단면을 Fine Pix S602 디지털 카메라로 촬영한 후 Kappa image base program을 이용해 우각 부위 및 임의로 20 부분의 변연 간격과 전체 기성 금관 면적 중 변연 간격의 면적이 이루는 비율을 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 평균 변연 간격은 상악 제 2유구치, 하악 제 1유구치, 하악 제 2유구치, 상악 제1 유구치 순으로 높았다 ($P < 0.05$).
2. 평균 변연 간격 면적의 비율은 치아의 종류에 관계없이 약 20%를 상회하는 값을 보였다.
3. 상악 제 1,2유구치에서는 근심면의 변연 간격이 가장 컸고, 하악 제 1유구치에서는 원심 설면, 하악 제 2유구치에서는 협면에서 변연 간격이 가장 큰 값을 보였다.

주요어 : 유구치, 기성 금관, 변연 적합도, 디지털 카메라

I. 서 론

기성 금관은 1950년 Dr. Humphrey가 유구치 수복에 도입한 이래, 유구치 수복에 있어 중요한 치료 방법으로 사용되고 있다. 기성 금관은 여러 면이 우식에 이환된 치아에 추천되며, 특히 우식증 발생률이 높은 환아에 있어서는 치아를 완전히 피개할 수 있는 장점이 있다. 기성 금관의 적응증에는 다수의 면이 이환된 치아의 수복 이외에도 치수 치료를 받은 치아의 수복, 공간 유지 장치의 지대치, 발육 결함이 있는 치아, 파절이나 과도한 마모가 있는 치아의 수복 등에도 적용될 수 있다.

기성 금관은 아말감이나 글래스 아이오노머 등 기타 재료와 비교하여 월등한 내구성과 성공률을 보인다. 그러나 이러한 우수성에도 불구하고 기성 금관 수복 역시 실패에 이를 수 있고,

부작용을 나타내기도 한다. Reinhard와 Christoph¹⁾의 보고에 의하면 기성 금관의 성공률은 적게는 58%에서 많게는 97%에 이른다고 하였다. 기성 금관 수복 실패시 이차 우식, 치수의 재감염, 악궁 길이의 소실, 인접치의 맹출 장애, 만성 치은염 등이 야기 될 수 있으며, 심한 경우에는 치은농양이 발생할 수도 있다.

Myers²⁾에 의하면 기성 금관 수복 상태를 평가할 수 있는 요소로는 변연 적합도를 비롯하여, 금관의 길이, crimp, contour, 위치, proximal contact, polishing, 여분의 시멘트 등이 있다. Myers²⁾는 기성 금관의 부적절한 crimp, contour, 길이와 과잉의 시멘트 등으로 인해 치은이 부적절한 색조나 texture를 띠게 되고, 염증 반응을 보이며, interdental papilla cratering, 치은 퇴축 등을 초래하는 것을 보고하였다.

금관의 변연 간격을 측정하는 방법에는 replica를 제작하여 측정하는 방법³⁾, stereomicroscope와 CCD camera를 이용하는 방법^{4,5)}, 광학 현미경을 이용하는 방법⁶⁻⁸⁾, 부분별로 절단하여 측정하는 방법⁹⁾ 등이 있다. 유구치 기성 금관의 수복은 기성품 중 가장 크기가 맞는 것을 찾아 수복하는 것으로 주조 금관에 비해 거식적이므로 이와는 좀 더 다른 방법이 요구된다. 이 등

교신저자 : 김 종 철

서울시 종로구 연건동 28-1
서울대학교 치과대학 소아치과학교실
Tel: 02-2072-3395
E-mail: kimcc@plaza.snu.ac.kr

은 금관 변연과 치아표면 사이의 간격에 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0mm 교정용 강선을 통과시켜 각 우각 부위와 협면, 설면, 근심면, 원심면의 4면 중 가장 넓은 부위에서 변연 간격의 크기를 평가한 바 있다¹⁰⁾.

이 연구에서는 디지털 카메라와 Kappa image base program을 이용하여 기성 금관의 변연 간격의 평균 길이 및 비율, 형태 등을 치아별, 부위별로 보다 자세하게 알아보아 기성 금관 수복 임상 술식에 도움이 되고자 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

서울대학교 치과 병원 소아치과에 내원한 환아에서 생리적 탈락 시기가 되거나 치근단 병변 등으로 발거한 기성 금관 수복 유구치를 수거하였다. 이 중 심하게 변연 부분이 손상된 치아는 제외하였고, 현재 서울대학교 치과 병원 소아치과에서 사용하는 3M사의 제품인 것만을 연구 대상으로 하였다. 치아는 모두 130개였으며, 상악 제 1유구치 40개, 상악 제 2유구치 25개, 하악 제 1유구치 37개, 하악 제 2유구치 28개였다(Table 1).

2. 연구 방법

발거한 치아를 기성 금관의 변연의 높이가 동일하게 high speed bur로 삭제하였다. 이 때 기성 금관의 변연이 손상받지 않도록 하였다. 변연 간격 부분에 남아있는 시멘트를 제거한 후, 압축공기로 건조시켰으며 그 후 변연 간격 부분을 nail varnish로 채워 넣어 치아와 금관 변연이 확연히 구분되도록 하였다. 단면을 FinePix S602 digital camera와 Medical Nikon lens(초점거리 120mm)로 동일한 위치에서 촬영하였다.

Kappa image base program을 이용하여, 근심협면우각, 근심설면우각, 원심협면우각, 원심설면우각 부위와 각 우각부위를 기준으로 나누어지는 4개의 면, 즉 협면, 근심면, 원심면, 설면에서 각각 임의의 5 부분, 즉 기성 금관당 24 부위에서 변연 간격의 길이를 측정하였다. 이 때 길이는 치관에서 금관 내면 edge까지의 수직 길이를 측정하였고, 최장 거리와 최단 거리를 포함하였다. 또한 치관 내부 단면에 대한 변연 간격의 면적의 비율(A/A+B)을 계산하였고, 각 협면, 설면, 근심면, 원심면의 비율도 구하였다(Fig. 1).

통계적 분석은 SPSS 12.0 for Windows를 이용하여 One-way ANOVA로 각 치아별, 부위별 유의성을 검정하였다.

Table 1. Distribution of the examined teeth

Tooth	Upper first primary molar	Upper second primary molar	Lower first primary molar	Lower second primary molar
No.	40	25	37	28

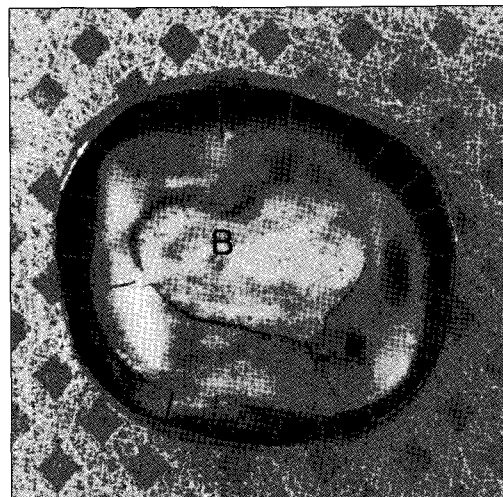


Fig. 1. Diagram of tooth restored stainless steel crown for marginal gap length & ratio (A/ A+B).

Ⅲ. 연구 성적

3. 치아별 변연 간격의 길이

1. 평균 변연 간격의 길이

평균 변연 간격의 길이는 Table 2에 나타난 바와 같이 상악 제 2유구치에서 가장 높게 나타났으며, 하악 제 1유구치, 하악 제 2유구치, 상악 제 1유구치 순으로 높았다. 상악 제 2유구치의 평균 변연 간격은 0.612mm로 상악 제 1유구치에 비해 통계학적으로 유의할 만한 차이를 보였다(P<0.05) (Table 2).

2. 변연 간격 면적의 비율

치관 내부 단면적에 대한 변연 간격 면적의 비율은 Table 3에 보이는 바와 같다. 평균 변연 간격의 길이와 같이 상악 제 2유구치에서 가장 높게 나타났으나 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보이지는 않았다. 4개의 치아 모두 약 20%를 상회하였다(Table 3).

치아별 변연 간격의 길이는 Fig. 2~5에 나타나 있다. 상악 제 1유구치에서는 근심면, 협면, 근심협면, 원심협면, 근심설면, 원심면, 설면, 원심설면 순으로 높은 변연 간격의 길이를 나타냈으며, 통계적으로 유의성 있는 차이를 보였다(P<0.05) (Fig. 2). 상악 제 2유구치에서는 근심면, 근심설면, 설면, 협면, 근심협면, 원심면, 원심협면, 원심설면 순으로 높게 나타났으며, 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보였다(P<0.05) (Fig. 3). 하악 제 1유구치에서는 근심설면, 설면, 협면, 원심설면, 근심협면, 원심면, 원심협면 순으로 높은 값을 보였으며, 통계학적으로 유의성이 있었다(P<0.05) (Fig. 4). 하악 제 2유구치에서는 협면, 원심협면, 설면, 근심면, 원심면, 원심설면, 근심설면, 근심협면 순으로 높았으며, 통계학적으로 유의성이 있었다(P<0.05) (Fig. 5).

Table 2. Mean marginal gap length(mm)

Tooth	Mean(mm)	±	Std. Deviation
Upper 1st primary molar	0.471	±	0.135
Upper 2nd primary molar	0.612	±	0.158
Lower 1st primary molar	0.517	±	0.213
Lower 2nd primary molar	0.508	±	0.170

Table 3. Mean marginal gap ratio

	Mean	±	Std. Deviation
Upper 1st primary molar	0.231	±	0.069
Upper 2nd primary molar	0.238	±	0.057
Lower 1st primary molar	0.232	±	0.085
Lower 2nd primary molar	0.217	±	0.193

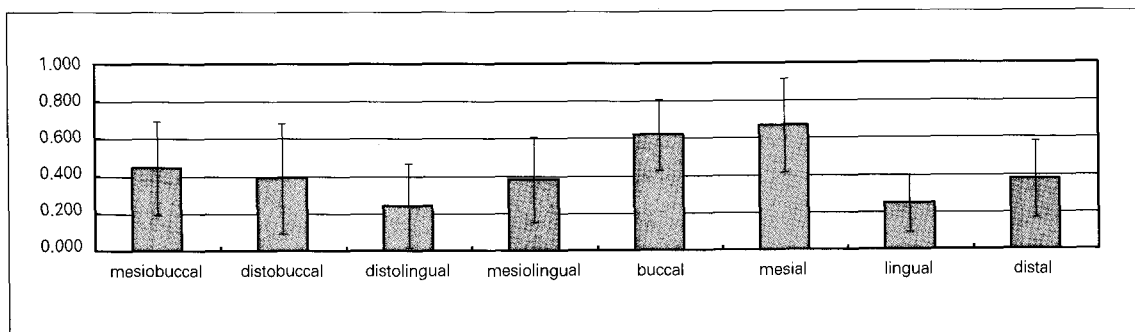


Fig. 2. Length of marginal gap in upper 1st primary molar.

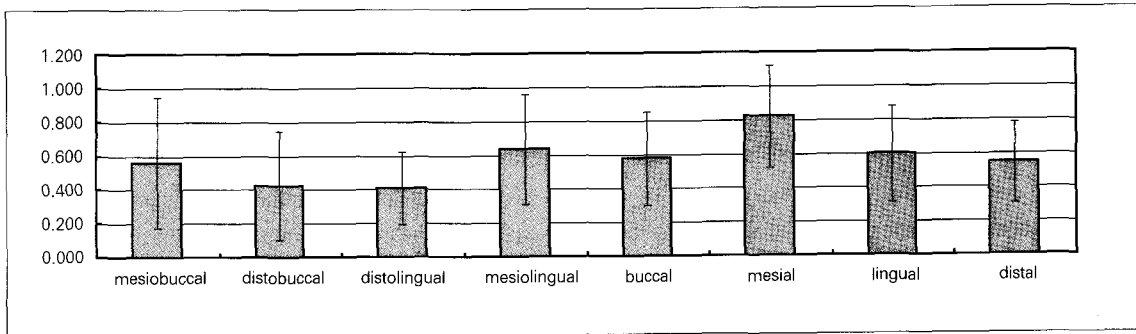


Fig. 3. Length of marginal gap in upper 2nd primary molar.

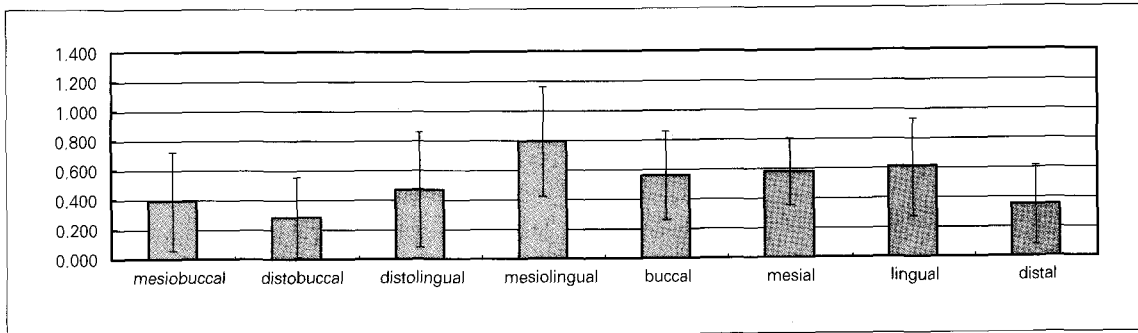


Fig. 4. Length of marginal gap in lower 1st primary molar.

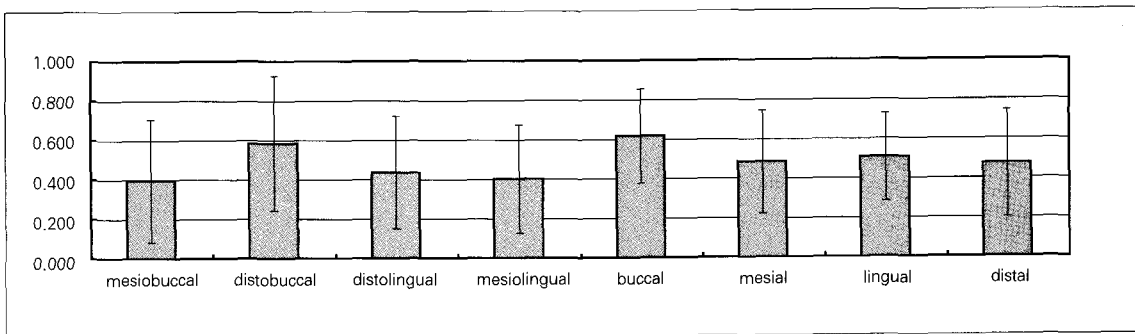


Fig. 5. Length of marginal gap in lower 2nd primary molar.

4. 치아별 변연 간격 면적의 비율

치아별 변연 간격 면적의 비율은 Fig. 6~9에 나타나 있다. 상악 제 1유구치에서는 근심면, 협면, 원심면, 설면 순으로 변연 간격 면적의 비율이 높으며, 통계학적으로 유의성이 있었다 ($P < 0.05$) (Fig. 6). 상악 제 2유구치에서도 근심면이 가장 높

은 비율을 보였으며, 협면, 원심면, 설면 순이었다 ($P < 0.05$) (Fig. 7). 하악 제 1유구치에서는 근심면, 설면, 협면, 원심면 순으로 비율이 높고, 통계학적으로 유의성이 있었다 ($P < 0.05$) (Fig. 8). 하악 제 2유구치에서는 협면이 가장 높은 비율을 보였으며, 설면, 근심면, 원심면 순으로 높았다 ($P > 0.05$) (Fig. 9).

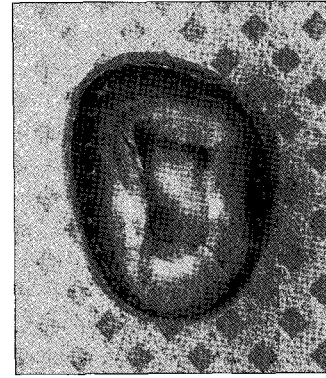
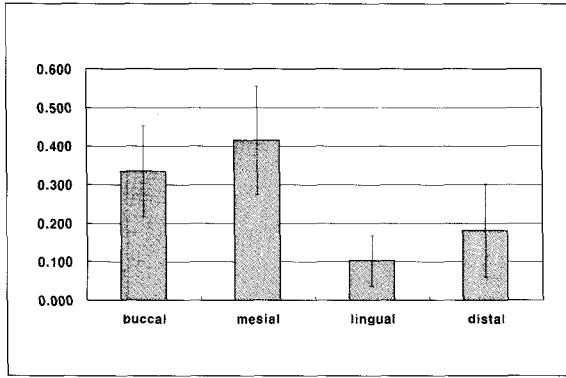


Fig. 6. Marginal surface dimension ratio of upper 1st primary molar.

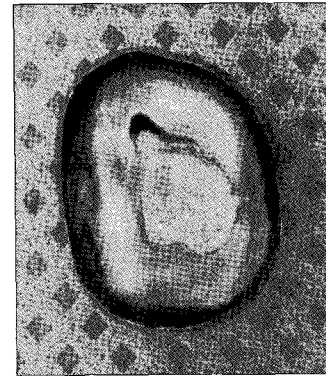
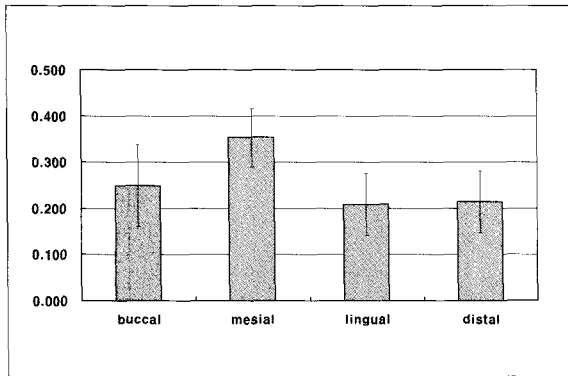


Fig. 7. Marginal surface dimension ratio of upper 2nd primary molar.

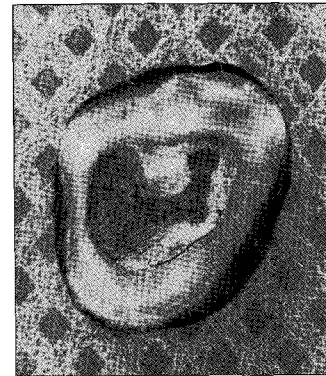
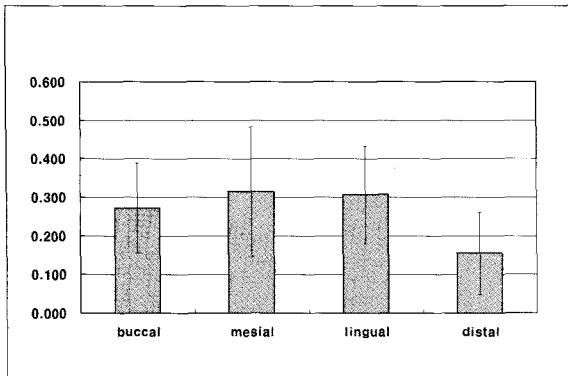


Fig. 8. Marginal surface dimension ratio of lower 1st primary molar.

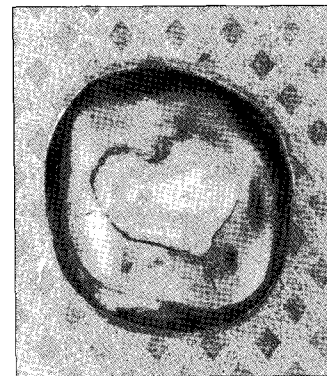
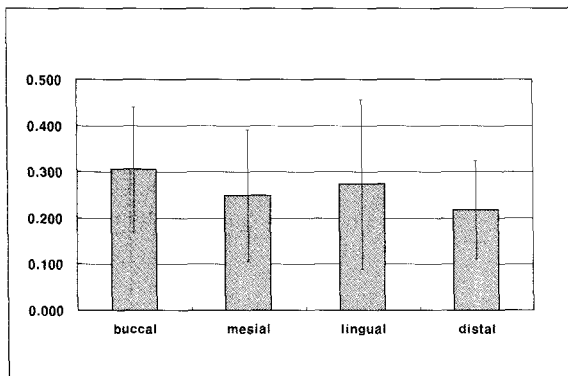


Fig. 9. Marginal surface dimension ratio of lower 2nd primary molar.

Ⅳ. 총괄 및 고찰

기성 금관은 처음 도입된 이래 55년간 유구치 수복 재료로 사용되어 왔다. 기성 금관 수복 실패 시 야기될 수 있는 여러 문제점 중에서 특히 기성 금관 수복과 치주 건강에 대한 연구가 많이 이루어져 왔다. Goto와 Imanishi¹¹⁾는 불량하게 적합된 기성 금관 주변에 치은염 발생의 빈도가 높다고 보고한 바 있으며, Einwag¹²⁾는 유구치에 기성 금관 수복을 하는 것은 유치열과 혼합치열의 치은에 심각하지는 않으며, 임상적으로 받아들일 만한 치은 자극을 야기한다고 하였다. Aly와 Najat¹³⁾는 불량하게 적합된 기성 금관은 금관의 변연이나 적합도가 방사선학적으로 받아들일만 하더라도, 임상적으로는 불량한 적합으로 인해 치은염의 징후를 보일 수 있다고 하였다.

Goto와 Imanishi¹¹⁾는 기성 금관의 fitting을 3단계로 평가하였는데, 우수한 변연 적합도를 보이고, 치은 연하로 치경부 길이가 너무 길지도 짧지도 않은 상태를 good, 기성 금관과 치아 사이에 공간이 존재하여 맞지 않고, 길이의 과부족이 있는 경우를 failure로, 그 사이를 fairly good이라고 간주하였다. 그리고 poorly fitting을 보이는 경우는 12%에 이른다고 하였다.

주조 금관의 변연 적합도 및 변연 간격에 관한 연구는 그동안 많이 이루어졌으나 일반적으로 확립된 측정 방법이 정하여 있지 않고, 변연 간격에 대한 정의도 다양하다. Holmes 등¹⁴⁾은 금관 내면과 치아 사이의 수직 거리를 내부 간격, 변연 부분에서의 금관 내면과 치아 사이의 수직 거리를 변연 간격이라 정의하였으며, 절대적인 변연 적합도는 변연 간격과 금관의 수직적 길이가 차이, 두 가지를 평가하여야 한다고 하였다. 일반적으로 변연 간격을 측정하는 방법은 금관을 매몰하거나 절단하여 평가하는 방법 또는 replica를 제작하여 직접 보면서 평가하는 방법으로 크게 나눌 수 있다. 매몰하거나 절단하는 방법은 정확한 결과를 얻을 수 있는 반면, 금관을 손상시키는 침습적인 방법이며, 금관당 절단할 수 있는 수가 제한적이므로 측정 부위의 수도 제한적이다. 직접 보면서 평가하는 방법은 비침습적이거나 정확한 위치에서 반복적 측정이 어렵다. 측정시에는 광학 현미경⁶⁻⁸⁾, stereomicroscope와 CCD camera⁴⁻⁵⁾ 등을 이용한다.

측정 부위의 수도 금관당 4, 8, 12, 54, 100 등으로 다양하다. Groten과 Axman¹⁵⁾은 50부위에서 측정한 변연 간격의 크기가 임상적으로 신뢰할 만 하며, 8 μ m 이내의 오차를 보인다고 하였다. 그는 또한 임의의 점에서 측정하거나 일정한 간격의 점에서 측정하거나 차이를 보이지 않았다고 하였다. Gianfranco¹⁶⁾에 의하면 18부위 이하로 측정하는 것은 정확하지 않은 결과를 얻을 수 있다고 하였다.

이번 연구에서는 Holmes의 정의에 따라 변연 간격을 변연 부분에서 기성 금관의 내면과 유구치 사이의 수직 거리를 측정하였고, 유구치 기성 금관은 영구치에 비해 크기가 작으므로 측정 부위를 24부위로 하였다. 또한 변연 간격이 부위별로 차이를 고려하여, 각 우각부위를 포함하고, 우각부위를 중심으로 나누어진 4면에서 각각 5지점을 측정하였고, 5지점에는 최장 간

격과 최단 간격이 포함되었다. 변연에서 기성 금관 사이의 길이는 1996년 이 등에 의하면 변연 간격이 클수록 기성 금관의 길이가 길게 나타나 양의 상관 관계를 보인다고 하였다.

주조 금관의 경우 금관과 치아 사이의 변연 간격은 대개 100 μ m 이하이다. 또한 Yucel과 Anya¹⁷⁾의 보고에 의하면 주조 금관 수복시 치아와 glass ionomer luting cement 간의 미세 누출은 약 68.6~167.7 μ m 정도라고 한다. 이에 반해 기성 금관의 변연 간격은 mm 단위로 측정될 수 있다. 간격이 넓기 때문에 주조 금관의 변연 간격을 재는 것과는 다른 방법이 필요하며, 종전에는 주로 임상적으로 탐침을 이용하거나 bitewing x-ray를 통하여 대체적인 상태를 평가하였다¹⁸⁾. 이에 좀 더 구체적인 수치를 구하고 변연 간격의 형태를 관찰하고자 단면을 촬영하여 거리를 측정하는 방법을 사용하였다.

평균 변연 간격의 크기는 상악 제 1유구치의 경우 0.471mm이며, 상악 제 2유구치의 경우 0.612mm, 하악 제 1유구치의 경우 0.517mm, 하악 제 2유구치는 0.508mm이었다. 평균 변연 간격은 치아별로 유의성 있는 차이를 보인다. 또 변연의 단면적에서 변연 간격이 이루는 면적의 비율을 조사하였는데, 상악 제 2유구치에서 역시 가장 큰 값을 보여 23.8%에 이르렀으며, 상악 제 1유구치와 하악 제 1유구치는 유사하게 각각 23.1%, 23.2%를 나타내었다. 하악 제 2유구치는 가장 작은 21.7%를 보였다. 상악 제 2유구치는 변연 간격이나 비율 모두에서 가장 큰 값을 나타내었는데, 이는 기성 금관과 실제 치아의 형태적 차이가 크기 때문으로 사료된다. 하악 제 2유구치에서 하악 제 1유구치보다 비율이 작게 나타난 것은 협면 치경부 용기가 덜 두드러지기 때문일 것으로 생각된다.

또한 치아별로 변연 간격의 평균 길이를 살펴보면, 상악 제 1유구치와 상악 제 2유구치에서는 근심면에서 가장 큰 변연 간격을 보였다. 평균 면적의 비율 또한 근심면이 가장 높았다. 하악 제 1유구치에서는 근심 설면 우각이 가장 큰 변연 간격을, 하악 제 2유구치에서는 협면에서의 간격이 가장 컸다. 면적 비율은 하악 제 1유구치에서는 근심면이, 하악 제 2유구치에서는 협면이 가장 높은 비율을 보였다. 변연 간격의 길이가 큰 곳과 면적의 비율이 큰 곳은 유사하였다.

최 등¹⁹⁾의 연구에서는 유구치와 기성금관의 근원심경과 협설경을 계측, 비교하였다. 이번 연구에서 조사된 우리나라 어린이의 평균 유구치의 근원심경과 협설경을 3M사의 기성 금관의 협설경과 근원심경을 비교하여 가장 유사한 크기를 찾아보았다. 상악 제 1유구치는 남아의 경우 5번, 여아의 경우 4번이 상악 제 2유구치의 경우 남자는 3번, 여자는 2번 혹은 3번이 가장 유사하였으며, 하악 제 1유구치는 남아의 경우는 5번, 여아의 경우는 4번 혹은 5번이었다. 또한 하악 제 2유구치는 남자는 4번, 여자는 3번 혹은 4번이었다. 이번 연구에서 사용된 기성 금관의 크기를 조사해보면, 상악 제 1유구치는 5번, 6번 크기가 가장 많았으며, 상악 제 2유구치는 3번이 가장 많았다. 하악 제 1유구치, 하악 제 2유구치 모두 5번이 높은 분포를 보였다. 즉 상악 제 1유구치, 하악 제 2유구치에서 협설경 근원심경에 비

해 큰 크기가 사용되었다.

또한 변연 간격의 단면 형태를 살펴보았을 때 치아 전체를 감싸는 형태로 고르게 변연 간격이 존재하는 경우와, 한 면 혹은 두 면, 세 면으로 치우쳐 변연 간격이 존재하는 경우로 분류하여 살펴보았다. 하악 제 2유구치의 경우 치아 전체를 감싸는 형태로 변연 간격이 비교적 균일한 분포를 보였고, 그 외의 치아에서는 변연 간격이 치우쳐 존재하는 경우가 높은 분포를 보였다. 그리고 상악 제 2유구치에서는 기성 금관의 우각 부위와 치아의 우각부위가 상당히 일치하지 않고, 회전되어 수복된 치아도 상당수 분포하였다.

상악 제 1유구치에서는 우리나라 어린이의 자연 치아가 3M사의 기성 금관과 형태적 차이가 커 치아의 근원심경, 협설경과 비교하여 큰 크기의 기성 금관을 선택하게 되고, 따라서 오히려 변연 간격이 근심면에 크게 생기는 것으로 생각된다.

상악 제 2유구치에서는 3M사의 기성 금관과 형태적 차이로 인해 치아의 우각부위와 기성 금관의 우각 부위를 일치시키지 않고 회전하여 수복하여 변연 간격이 크게 형성되는 것으로 사료된다.

또한 하악 제 1유구치에서는 두드러진 협면 치경부 융기로 인해, 근원심경보다 큰 크기의 기성 금관을 선택하게 되고, 이로 인해 근심 설면 우각 부위에 큰 변연 간격을 형성하게 된다. 따라서 이 부분으로 인해 나머지 부분의 변연 간격이 증가하게 되므로 이 부분의 충분한 삭제가 이루어져야 한다고 사료된다. 하악 제 2유구치의 경우에는 변연 간격이 치아와 금관 사이에 치아를 감싸는 형태로 고루 분포하며, 변연 간격이 비교적 다른 치아에 비해 적다.

이번 조사에서는 몇몇의 한계점이 있는데, 우선 조사 대상을 서울 대학교 치과 병원 소아치과에 내원한 환자 중에서 발거한 기성 금관 수복 유구치로 한정하였지만, 환자의 차트를 조사한 것이 아니므로 수복 치료가 서울대학교 치과 병원에서 이루어졌다고 확정할 수 없으며, 소아치과를 전공한 치과 의사가 아닌 일반 치과 개업의에 의해 행해졌을 가능성도 배제할 수 없다. 또한 변연 간격의 간격을 구할 시 가장 큰 변연 간격은 보는 위치에 따라 달라질 수 있는데, 일률적으로 한 부분에서 보는 길이를 측정하여 오차가 존재할 수 있다.

앞으로 기성 금관의 변연 간격의 크기 및 위치를 보다 정밀하고 입체적으로 측정하여 한국 아동 유구치의 형태에 보다 적절하도록 기성 금관의 형태 조정이 필요할 것으로 생각된다.

V. 결 론

생리적 탈락기나 치근단 병변으로 발거한 기성금관수복 유구치를 대상으로 변연 적합도를 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 평균 변연 간격의 길이는 상악 제 2유구치, 하악 제 1유구치, 하악 제 2유구치, 상악 제 1유구치 순으로 컸다($P < 0.05$).
2. 평균 변연 간격의 면적 비율은 치아의 종류에 관계없이 약

20%을 상회하는 값을 보였다.

3. 상악 제 1,2유구치에서는 근심면의 변연 간격이 가장 컸고, 하악 제 1유구치에서는 원심 설면, 하악 제 2유구치에서는 협면에서 변연 간격이 가장 큰 값을 보였다.

참고문헌

1. Reinhard H, Christoph K : Longevity of occlusally-stressed restorations in posterior primary teeth. Am J Dent, 18:198-211, 2005.
2. David R Myers : A clinical study of the response of the gingival tissue surrounding stainless steel crowns. ASDC J Dent Child, 42:281-4, 1975.
3. Klaus WB, Annette ES : Clinical fit of Procera AllCeram crowns. J Prothet Dent, 84:419-24, 2000.
4. Dennis Petteno, Gianmario Schierano : Comparison of marginal fit of 3 different metal-ceramic systems: an *in vitro* study. Int J Prothodont, 13:405-408, 2000.
5. Lee-Ra Cho, Ho-Yong Song : Marginal accuracy and fracture strength of ceromer/fiber-reinforced composite crowns : Effect of variations in preparation design. J Prosthet Dent, 88:388-95, 2002.
6. Y Kokubo, Y Nagayama : Clinical marginal and internal gaps of In-Ceram crowns fabricated using the GN-I system. J Oral Rehabil, 32:753-758, 2005.
7. Marfa Jesus Suarez, Jose F L Lozano : Marginal fit of titanium metal-ceramic crowns. Int J Prothodont, 18: 390-391, 2005.
8. In-Sung Yeo, Jae-Ho Yang, Jai-Bong Lee : *In vitro* marginal fit of three all-ceramic crown systems. J Prosthet Dent, 90:459-64, 2003.
9. 이선경, 이광수, 김종철 : 기성금관수복 유구치의 변연 적합도에 관한 연구. 대한소아치과학회지, 23:389-399, 1996.
10. Francine E Albert : Marginal adaptation and microleakage of Procera AllCeram crowns with four cements. Int J Prothodont, 17:529-535, 2004.
11. Goto G, Imanishi T : Clinical evaluation of the preformed stainless steel crown. Bull Tokyo Dent Coll, 11:169-176, 1970.
12. Johannes Einwag : Effect of entirely performed stainless steel crowns on periodontal health in primary, mixed dentitions ASDC J Dent Child, 51:356-9, 1984.
13. Aly A Sharaf, Najat M Farsi : A clinical and radiographic evaluation of stainless steel crowns for pri-

- mary molars. J Dent, 32:27-33, 2004.
14. Holmes JR, Bayne SC, Holland GA : Consideration in measurements of marginal fit. J Prosthet Dent, 62:405-408, 1989.
 15. Groten M, Axman D : Determination of minimum number of gap measurements required for practical *in vitro* testing. J Prothet Dent, 83:40-9, 2000.
 16. Gianfranco Gassino : Marginal adaptation of fixed prosthodontics: a new *in vitro* 360-degree external examination procedure. Int J Prosthodont, 17:218-223, 2004.
 17. Yucel Yilmaz, Anya Dalmis : Retentive force and microleakage of stainless steel crown cemented with three different luting agents. Dent Mater J, 23:577-584, 2004.
 18. Henderson H Z : Evaluation of the preformed stainless steel crown. J Dent Child, 40:353-358, 1973.
 19. 최지은, 정태성, 김 신 : 유구치 치관 및 기성금속관의 크기에 관한 계측학적 연구. 대한소아치과학회지, 28:355-362, 2001.
 20. Karin Zyskind : Periodontal health as related to preformed crowns: report of case. ASDC J Dent Child, 56:385-7, 1989.
 21. J F Roberts, N Attari : The survival of resin modified glass ionomer and stainless steel crown restorations in primary molars, placed in a specialist paediatric dental practice. Br Dent J, 198:427-431, 2005.
 22. Lennie M Checchio : The relationship between periodontal disease and stainless steel crowns. ASDC J Dent Child, 50:205-9, 1983.
 23. Devereaux S Peterson, Thomas S Jubach : Scanning electron microscope study of stainless steel crown margins. ASDC J Dent Child, 45:376-80, 1978.
 24. David P Durr, Mahmoud H Ashrafi, William K Duncan : A study of plaque accumulation and gingival health surrounding stainless steel crowns. ASDC J Dent Child, 49:343-6, 1982.
 25. A Bindl, W H Mormann : Marginal and internal fit of all-ceramic CAD/CAM crown coping on chamfer preparations. J Oral Rehabil, 32:441-447, 2005.
 26. Andree Piwowarczyk, Hans-Christoph Lauer : Microleakage of various cementing agents for full cast crowns. Dent Mater, 21:445-453, 2005.
 27. 백병주, 전소희, 김재곤 등 : 유치의 치아크기에 관한 연구. 대한소아치과학회지, 29:382-387, 2002.
 28. Full CA : Stainless steel crowns for primary molars. JADA, 89:360-364, 1974.

Abstract

MARGINAL ADAPTATION OF STAINLESS STEEL IN POSTERIOR PRIMARY TOOTH

Jue-Hyung Woo, Chul-Ho Jang, Jung-Wook Kim, Ki-Taeg Jang, Chong-Chul Kim

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

Stainless steel crowns are invaluable restorative material for the treatment of badly broken down primary teeth in pediatric dentistry. But it is difficult to fit margin because selection of size is not easy and they are not adjusted for Korean children. The purpose of this study was to examine and analyze the marginal adaptation of stainless steel crown of posterior primary tooth. Marginal surface was taken by Fine Pix S602 digital camera and measurements of crown were recorded at 20 points that were randomly selected for marginal gap evaluation by Kappa image base program.

1. Mean marginal gap were large upper 2nd primary molar, lower 1st primary molar, lower 2nd primary molar, upper 1st primary molar in order($p < 0.05$).
2. Mean marginal surface dimension ratio was more than 20% irrespective of tooth.
3. Largest amount of marginal gap was shown at mesial surface in upper 1st, 2nd primary molar and distolingual surface in lower 1st primary molar, buccal surface in lower 2nd primary molar.

Key words : Primary molar, Stainless steel crown, Marginal adaptation, Digital camera