

Collarless 도재용착주조관의 치경부 도재 변연부의 적합도 및 rounding의 비교

연세대학교 치과대학 보철학교실

신석훈 · 이호용

1. 서론

1956년 Brecker(6)에 의해 치과계에 도입된 도재용 착주조관은 내면 금속의 보강으로 도재 재킷관에 비해 파절강도는 우수하나 치은 변연부에 금속 collar가 존재하므로 심미성이 결여되어 있다^(20, 34). 특히, 치은 열구가 얇거나 순선이 높은 경우에는 덜 심미적이고, 치은퇴축이 있을 경우에도 심미적인 문제가 약기된다⁽⁵⁰⁾. 이런 단점을 보완하기 위해 순측 변연을 전부 도재로 형성한 collarless 도재용착주조관이 개발되었는데, 이는 순측 변연부에서의 심미성뿐만 아니라 기존의 도재용착주조관의 강도를 얻을 수 있다. 또한 변연을 치은연하로 감출 필요가 없으므로 치은열구내로의 연장을 최소화하고 변연 부위에 고도로 glazing된 도재가 존재하여 치태의 침착을 최소화할 수 있으므로 치주조직에도 유리한 수복물^(25, 27, 30)로써, 많은 선현들이 적응증, 지대치 형성 및 제작 방법등에 관하여 연구 보고하였다^(9, 20, 24, 25, 28, 33, 34, 41, 42, 43, 44, 46, 47).

Collarless 도재용착주조관의 제작방법으로 Choung 등⁽⁹⁾, Goodacre 등⁽²⁰⁾, Johnston 등⁽²⁵⁾이 백금박을 이용한 방법을 개발하였으며, Sozio와 Riley⁽⁴²⁾, Vickery 등⁽⁴⁶⁾, Schneider 등⁽³⁴⁾ Sozio와 Riley⁽⁴³⁾, Toogood와 Archibald⁽⁴⁴⁾, Vryonis⁽⁴⁷⁾ 등은 도재분말을 모형에 직접 다졌다가 그대로 들어 올리는 direct lift 방법에 대하여 보고하였다. 그 중에서 direct lift 방법은 제작이 간단하며 여러번 수정이 가

능하다는 장점 때문에 널리 사용되고 있다^(19, 33). 그러나 모형상에서 응축된 도재를 들어 올리기가 어려우며, 백금박과 같은 기질이 없으므로 정교한 응축을 해도 도재변연이 rounding 될 가능성이 많으며⁽⁵⁾, 이로 인하여 도재-치아 계면에 간격이 만들어지는 경우가 많다^(22, 49). 이런 단점을 보완 하기 위하여 도재분말과 혼합하여 사용할 수 있는 도재결합재와 특별히 변연부에만 사용하는 도재분말이 개발되어 사용되고 있다. 도재분말로 shoulder 또는 margin 도재분말이 개발되어 사용되고 있는데, 이는 종류수나 특수용액과 혼합하여 사용하며 소성 중 안정성이 우수하며 약간 높은 소성온도를 가진다^(1, 5). 그리고, 도재결합재로, Kessler 등⁽²⁶⁾은 modeling fluid를 도재분말과 혼합하여 사용하였고, Prince 등⁽³⁴⁾은 wax를 도재결합재로 이용하였으며 최근에는⁽³⁸⁾ 가시광선중합레진을 이용하기도 한다.

도재용착주조관의 이상적인 변연형태에 대하여 Shillingburg 등⁽⁴⁰⁾은 도재를 충분히 축조할 수 있고, 도재소성시 변연의 변형을 최소로 할 수 있는 shoulder나 beveled shoulder를 보고 하였으나 collarless 도재용착주조관에서의 순측변연은 도재의 물리적 성질을 고려하여 90도 Shoulder를 형성하는 것이 바람직하다고 하였다^(15, 36). Shoulder는 도재를 필요한 만큼 축조할 수 있는 공간을 얻을 수 있으므로⁽³⁷⁾ 심미적인 수복물을 얻을 수 있고 기공 과정이 용이하다는 장점이 있다^(1, 34, 42, 47, 48). 그러나, 임상과정에

서 전치부를 삭제하다 보면 90도 shoulder가 아닌 sloped shoulder로 변연을 형성하는 경우가 빈번하다. 이에 저자는 collarless 도재용착주조관을 위한 대체치의 변연을 90도 shoulder와 120도 shoulder로 형성하여 direct lift 방법으로 제작된 시편을 실험군으로 하고 도재용착주조관을 대조군으로 하여 collarless 도재용착주조관의 도재변연부의 적합도 및 rounding을 비교하고, 변연부 shoulder 각도에 따른 변연부 적합도 및 rounding의 차이를 알아보려고 한다.

II. 실험재료 및 방법

가. 실험재료

Stainless steel로 만든 주모형을 복제하여 dieresin으로 30개의 모형을 제작하였으며, 금속관의 제작을 위하여 금속은 은-팔라듐 합금(Begopal S, BEGO S Co., W. Germany)을, 도재분말은 Vintage 분말(Shofu Inc., Japan)을 사용하였다. 도재용착주조관의 유형 및 변연부의 형태에 따라 세 군으로 분류하였다(Table 1).

나. 실험방법

1. 주모형 제작

시편제작을 위해 stainless steel로 주모형을 제작하였다.

윗면과 밑면, 길이는 각각 5mm, 7mm, 7mm이고 측벽의 각도가 6도인 원통형이며 shoulder는 1mm의 폭으로 90도인 것과 120도인 것을 각각 한 개씩 제작하였다(Figure 1). 변연부의 근심측에 직경 2mm 깊이의

“V”자 절흔을 형성하여 주조체의 적합시 참고가 되도록 하였다.

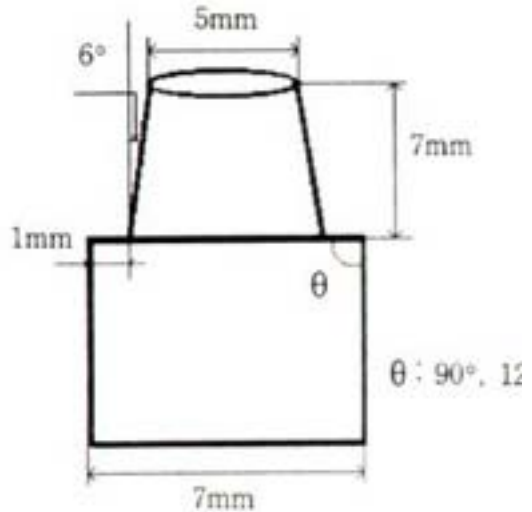


Figure 1. Schematic view of master die

2. 시편제작

가) 모형제작

Tray용 레진(Fastray, Harry J Bosworth Co., USA)으로 개인용 인상 tray를 제작하여 내면에 접착제를 발라 건조 시킨 후, polyether rubber base 인상재(Impregum F, ESPE Co., Germany)로 인상을 채득하였다. 여기에 dieresin(Epoxy-Die, Ivoclar Co., Liechtenstein)을 주입하여 90도 shoulder인 die는 20개, 120도 shoulder인 die는 10개를 제작하였다.

각각의 resin die를 다시 개인용 tray를 이용하여 polyether rubber base인상재로 인상 채득을 한 후 경석고(MG Crystal Rock, Maruish Gypsum Co.,

Table 1. Groups of experimental specimens

Group	Number	Type
I	10	Metal ceramic crown with 90 degrees shoulder
II	10	Collarless metal ceramic crown with 90 degrees shoulder
III	10	Collarless metal ceramic crown with 120 degrees shoulder

Japan)를 물과 혼합, 주입하여 작업모형을 제작하였다.

나) 금속관 제작

석고모형의 변연부에서 0.5mm-1.0mm상방으로 die spacer(Nice-Fit, Shofu Inc., Japan)를 두번씩 도포하고, 건조시킨후 분리재(GC Sep, GC Co., Japan)를 도포하고, inlaywax(Kerr Co.)를 이용하여 dipping technique으로 납형을 제작하였다. 이 때 납형의 도재 피개면은 0.3mm, 나머지 부위는 1.0mm 두께로 균일하게 하였고, collarless 도재용착구조관을 제작할 납형에서는 수축과 근원심면의 순측 1/2 부위의 shoulder상의 wax를 제거하였다. 교합면의 설측부에 10 gauge round wax를 주입선을 설치하고 한 개의 원추대에 5개씩 식립하여 wetting agent(Ohara Co., Japan)를 도포, 건조시킨 후 인산염 결합매물재(Hi-Temp, Whip-Mix Co., USA)를 사용하여 제조회사의 지시대로 혼합하여, 석면지를 한장 두른 주조용 링에 매몰하였다. 주조금속으로는 은-팔라듐합금(Begopal S, BEGO S Co., W. Germany)을 사용하였고 소환 및 도재피개면의 두께가 균일하게 0.3mm가 되도록 metal thickness gauge로 측정하면서 수정한 뒤, 50 μ m aluminum oxide분말을 blasting한 후 증류수에서 10분간 초음파세척을 하여 총30개의 금속관을 제작하였다.

다) 도재의 축조 및 소성

Barkmeyer Mark III modular 진공도재로(Ney Co.)를 이용하여 degassing을 하였다. 모든 소성과정은 제조회사의 도재소성표에 따랐다.

Collarless 도재용착구조관은 margin 도재르 이용하여 direct lift 방법으로 제작하였다. 즉 opaque 도재를 올려 소성한 후 모형의 순측변연에 cyanoacrylate cement를 도포, 건조시키고 분리제를 도포하고 margin 도재분말과 용액을 크림상으로 혼합하여 치경부 변연에 올리고, 도재용 조각도를 이용하여 변연부가 완전히 밀착되도록 압박한 후 주의 깊게 모형으로부터 분리하여 소성하였다. 1차 소성후, 변연부 수축을 보상하기 위하여 margin 도재를 첨가하고 모형

상에 압접시켜 여분의 도재가 흘러나오도록 한 후, 가법게 응축하고 큰 붓으로 면을 부드럽게 하여 모형상에서 빼내어 2차 소성하였다. 모형에 잘 적합되는지 확인한 후 간격이 있는 부분에는 2차 소성때의 방법을 반복하여 3차 소성을 하였다. 그 후, 통상의 방법으로 body porcelain를 소성하고, 형태조절 후 glazing을 시행하였다.

매 번의 소성전에는 금속관 내면에 도재분말이 있는지 검사하였다.

라) 합착

완성된 도재용착구조관 30개를 각각의 resindie에 인산아연시멘트(Fleck's, Mizzy Inc., USA)를 이용하여 수지압으로 압착하고 혼합을 시작한 지 2분후에 정하중압착기(A-001, Seiki Co., Japan)로 10kg의 하중을 10분간 가하였다. 시멘트가 완전히 경화된 후 과잉의 시멘트를 제거하였다.

마) 포매 미치 절단

Clear resin(Lang Dental MFG Co., USA)에 포매후 경조직 절단기(Maruto Co., Japan)를 이용하여 순측의 정중아부를 400 μ m diamond disk로 절단하고 600번에서 1500번까지의 사포로 연마하였다.

3. 측정

각 시편당 4곳을 측정하였다(Figure 2). 절단된 시편의 순측 및 설측치경부 변연을 입체 현미경(Olympus Optical Co. Japan)으로 200배 확대촬영하여 모두 120장의 사진을 얻었다. 또한 0.5mm단위의 자를 동일 배율로 사진촬영하여 사진상에서의 자의 길이와 시편의 측정치를 비교하여 실제값을 구하였다.

변연부 적합도를 측정하기 위해 설측은 치경부 변연부의 shoulder면과 구조체의 거리를, 순측변연부는 shoulder면과 도재용착구조관사이의 거리를 측정하였다. 순측변연부는 West등⁽⁴⁹⁾이 기술한 방법에 따라 세 곳을 측정하였다(Figure 3). 변연부에서 rounding이 시작되는 점(X), 금속관과 도재의 결합부위(Z), 이 두 지점의 중간부위(Y) 등 세 곳을 측정하여 평균값을 통계처리하였다.

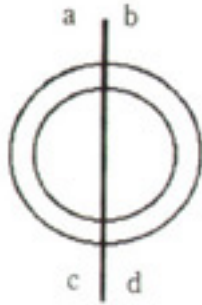


Figure 2. Occlusal view of crown, labiolingual sectioning measurement points

변연부 rounding 정도는 순측 변연부를 촬영한 사진만 골라 측정하였다. 모형의 삭제되지 않는 순면에서의 연장선(Y)과 모형상의 shoulder부위에 그려지는 직선(X), 그리고 금속관과 도재의 경계면(A)과 실제 도재의 변연을 경계로 하는 부위의 면적(Figure 4)을 computer coordinating area-curvimeter (Ushikata Co, Japan)를 이용하여 측정하였다.

한편, Y축을 벗어나는 부위의 면적은 배제 하였다.

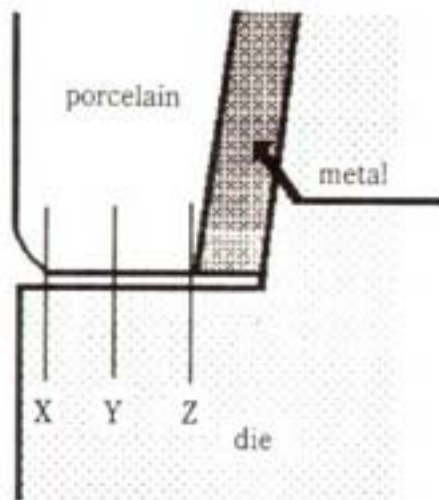


Figure 3. Cross-sectional view of measurement site

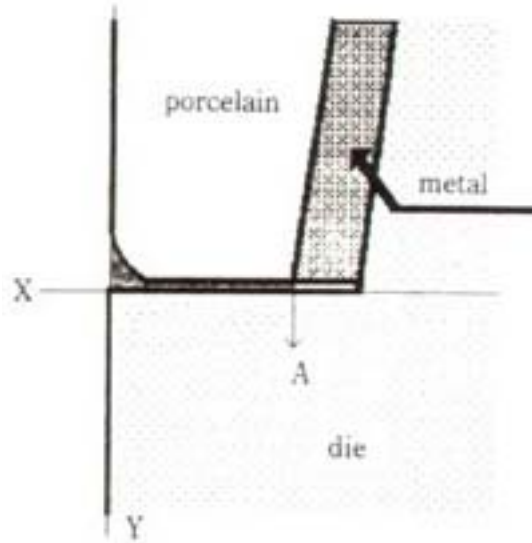


Figure 4. Cross-sectional view of measurement region

4. 통계분석

각 시편당 측정된 설측부의 간격, 순측부의 간격과 면적의 측정치의 차이를 알아보기 위하여 실험성적은 Kruskal-Wallis 검정을 했고, 각각의 집단의 비교를 위하여 Mann-Whitney U 검정을 하였다. 각 군에 있어서 순측부의 간격과 면적간의 상관관계를 알아보기 위해 상관분석을 하였다. 통계처리 프로그램으로는 SPSS/PC+ 통계처리 package를 사용하여 분석하였다.

Ⅲ. 실험성적

1. 변연부간격

설측 변연부에 있어서 I 군과 III군간에만 통계학적인 유의차를 나타냈다(Table 2).

순측 변연부에 있어서 각 군간의 통계학적인 유의차가 없었다(Table 3).

Table 2. Mann-Whitney U test for comparison of lingual marginal gap

(unit : μm)

Group	Number	Gap		
		mean	S. D.	median
I	10	43.7	14.9	40.5 *
II	9	61.3	25.6	57.0
III	7	75.5	19.3	76.0

* $p < 0.01$

Table 3. Mann-Whitney U test for comparison of labial marginal gap(unit : μm)

Group	Number	Gap		
		mean	S. D.	median
I	10	48.5	24.5	38.0
II	9	64.6	20.5	65.0
III	7	60.0	8.2	62.0

Table 4. Mann-Whitney U test for comparison of marginal rounding(area)(unit : μm^2)

Group	Number	Gap		
		mean	S. D.	median
I	10	50.4	25.0	* 44.5 #
II	9	71.4	37.9	60.0
III	7	97.8	46.2	82.0

* $p < 0.01$
$p < 0.05$

Table 5. Correlation analysis of between labial marginal gap and marginal rounding(area)

(area)

Group	Labial gap	Area
I	Labial gap	0.57318
	Area	
II	Labial gap	0.79499*
	Area	
III	Labial gap	-0.32733
	Area	

* $p < 0.05$

2. 변연부 rounding

I 군과 II 군, I 군과 III 군간에 통계학적인 유의차를 나타냈다(Table 4).

3. 순측변연부 간격과 변연부 rounding과의 상관관계는 II 군에서만 통계학적인 유의차를 보였다(Table 5).

IV. 총괄 및 고찰

보철물에 있어서 가장 중요한 것은 정확한 변연의 적합과 치태흡착을 억제하는 형태이다⁽¹⁵⁾. Collarless 도재용착주조관은 얇고 투명한 치은을 갖는 치아와 치근이 노출된 치아, 치은조직 바로 아래로 변연을 연장할 수 없게 배열된 치아에서와, 높은 smile line을 갖는 환자에서 사용할 경우, 심미적으로 우수한 보철물을 얻을 수 있으므로⁽²⁰⁾ 임상에서 많이 응용되고 있는데, 이의 치경부 변연의 적합도와 변연의 형태는 많은 연구자들의 관심의 대상이 되어 왔다. 일반적으로 주조수복물의 변연의 적합성에 영향을 미치는 요인으로 부정확한 인상채득으로 인한 모형자체의 변형, 모형제작시의 변형, 납형 제작과정시의 변형, 매물체의 경화팽창, 주조체 내면의 돌기 및 기포형성, 주조시 금속의 용융온도, 주조방법등을 들 수 있다^(8, 35, 37, 52). 또한 도재용착주조관의 변연적합성에 영향을 미치는 요인으로 도재의 수축으로 인한 금속의 변형, 주조체의 오염으로 인한 용융점의 강하, 합금의 grain growth, 도재의 강성으로 인한 금속의 탄력성 감소, 금속관 설계 및 도재소성시 금속 구조물의 부적절한 지지 등이^(7, 8, 14, 15, 29, 35) 있으며 수복물 변연의 변형으로 인한 공간은 치은염, 치아우식증, 치주질환을 야기하는 원인이 되므로^(12, 15, 34) 가능한 오차를 줄이도록 노력해야 한다.

본 실험에서 지대치의 형성은 측정을 용이하게 할 수 있는 원통형으로 제작하였다. 변연부의 형태에 대해서, Shillingburg등⁽⁴⁰⁾은 bevel 형성에 관계없이, shoulder는 도재소성 동안 금속관의 변형을 방지할 수 있다고 하였다. Johnston 등⁽²⁴⁾도 shoulder를 형성할 것을 제안하였고, Vryonis⁽⁴⁷⁾는 direct lift 방법을 사용할 때, chamfer with bevel, shoulder with bevel, chamfer등은 부적당하고 정확한 shoulder가 적합도에 있어서 바람직한 형태라고 하였다. Toogood와 Archibald⁽⁴⁴⁾는 도재는 주로 압축력을 받으며 도재의 압축강도는 인장강도에 비해 10배이상이므로 90도 shoulder를 형성해야 한다고 하였고, Prince등⁽³⁴⁾도 sloped shoulder보다는 90도 shoulder가 더 좋다고 주장하였다.

본 실험에서 변연부의 형태를 I군과 II군은 90도

shoulder로 III는 120도 shoulder로 형성 하였는데 collarless 도재용착주조관에서의 원칙적인 형태는 90도 shoulder 이지만 임상에서 시술시 sloped shoulder 가 많이 형성되므로 비교군으로 120도 shoulder를 형성하여 90도일 때와 120도일 때의 측정치를 비교하였다.

임상에서의 술식과 유사하도록 중합반응 후 수축량이 비교적 적은 Epoxy Die^(28, 31, 45)로 1차로 모형을 제작한 후 2차로 각각에 대해 작업모형을 경석고로 제작하였다. 금속관을 제작한 후 변연부에 cyanoacrylate cement을 Toogood과 Archibald⁽⁴⁴⁾의 방법에 따라 도포하였는데 장점으로는 석고의 강도를 증가시키고 도재 축성동안 도재내의 수분을 유지할 수 있고 석고 모형으로 수분이 스며드는 것을 방지하는 효과가 있다^(44, 47).

도재 축성은 margin 도재분말을 사용하여 direct lift 방법을 이용하였다. 방법이 비교적 간단하고 변연부를 직접 보면서 제작할 수 있고 잘 적합되도록 몇 번이고 수정을 할 수 있다는 장점이 있지만 도재 축조 후 모형에서 들어 올릴 때 도재를 분리시키기가 어려우므로 이를 용이하게 하기위해 사용되는 분리재와 die 강화재로 인해 변연의 부적합이 야기될 수 있으며, 금속관 내면으로 도재가 흘러 들어가 완성된 보철물의 적합을 방해할 수 있는 단점이 있다^(1, 13, 19, 22, 33). 이를 최소화하기 위하여 이들 재료의 사용시 각별히 주의를 하였고 매 소성 전에는 금속관 내면을 확인하고 붓으로 닦아내었다.

시편의 절단은 협면의 정중앙 부위에서 하였는데 이는 변연의 중앙에 있는 도재의 양이 상대적으로 많고 지지금속의 양도 비교적 적으므로 도재의 수축이 더 클 것이라고 예상되었기 때문이었다.

본 실험에서 순측 간격이 I군에는 38.0 μ m, II군에서는 65.0 μ m가 임상적으로 허용할 만하다고 하였는데 I군의 순측부위만이 이 범위 내에 들었다. Hung 등⁽²¹⁾은 임상적 허용범위를 50-75 μ m라고 하였는데 III군의 설측 부위만 제외하고는 이범위내에 들었으며 McLean 과 Fraunhofer⁽²⁹⁾와 Palamo와 Peden⁽³²⁾이 제시한 임상적 허용범위인 100 μ m보다는 모두 작은 값을 보였다.

본 실험과 같은 direct lift 방법으로 제작한 시편을 교합면에서 치은쪽으로 절단한 후, 절단면에서 변연부 간격을 측정하여 Belles 등⁽²⁾은 34.88 μm , West 등⁽⁴⁹⁾은 40.6 μm , Boyle 등⁽⁵⁾은 37.79 μm , 김⁽⁵⁰⁾은 40.70 μm 이라고 보고하였는데 이는 시멘트를 쓰지 않았거나 레진 시멘트를 쓰고 측정한 값이며 김과 방⁽⁵¹⁾은 인산아연시멘트를 사용하여 25.10 μm 이라고 보고하여 본 실험결과보다 작은 간격을 보였다. 한편, direct lift 방법으로 제작한 시편을 절단하지 않고 협측에서 측정한 변연부 간격은 Vryonis⁽⁴⁷⁾가 10 μm , Warserski 등⁽⁴⁸⁾이 15 μm , Lomanto와 Weiner⁽²⁷⁾가 49.1 μm 을 보고하여 본 실험보다 작은 간격을 보였고 Cooney 등⁽⁴¹⁾과 Arnold와 Aquilino⁽¹⁾는 각각 72 μm , 78 μm 을 보여 본 실험보다 큰 값을 보였다.

선현들의 연구^(2, 11, 22, 49)에서 direct lift 방법으로 순측의 도재변연을 제작할 경우 소성 중 rounding이 온다고 보고하였다. 변연부에 생기는 rounding의 원인으로 소성시 도재의 sintering shrinkage 성질과 백금박과 같은 기질이 없을 경우 부피가 가장 큰 쪽으로 수축을 잘 하는 도재의 성질^(1, 5)을 들 수 있다. 백금박을 위치 시키고 소성과정동안 남겨놓으면 날카로운 도재변연을 얻을 수 있지만^(41, 49) 백금박과 같은 기질이 없을 경우 소성전 정교한 응축을 해도 부피가 많은 쪽으로의 수축이 일어난다. 그러나, Belles 등⁽²⁾은 margin 도재와 특수한 용액을 혼합하여 direct lift 방법으로 collarless 도재용착주조관을 제작하여 날카로운 형태의 도재변연을 얻었고⁽²⁾ Warserski 등⁽⁴⁸⁾, Arnold와 Aquilino⁽¹⁾ 등은 body도재보다 shoulder도재를 사용했을 때, 비교적 날카로운 변연을 얻었다고 보고하였다. 그러나 이에 대한 정량적 연구는 미미하였다.

보철물에 있어서의 변연부 rounding의 측정 방법으로 Bessing⁽³⁾은 주조체 변연부의 형태를 관찰하여 rounding이 있는 부위에서 형성되는 원의 직경을 측정하여 rounding의 양이라고 보고하였고 Doyle 등⁽¹⁶⁾은 절단면에서 변연의 외면과 rounding이 시작되는 내면사이의 거리를 측정하여 이를 rounding의 수평거리라고 하였고, Blackman 등⁽⁴⁾은 합착된 티타늄 주조체의 변연부를 관찰하기 위해 수평참고점과 수직

참고점으로부터 유도된 변연부의 형태를 컴퓨터를 이용하여 측정하였다. 또, Boyle 등⁽⁵⁾은 도재변연에서 rounding된 부위의 면적을 측정하였고, 이 값이 음의 값인지 양의 값인지를 알 수 있는 방법을 제시하였는데, 본 실험에서는 이 방법을 응용하였다. 즉, Boyle 등⁽⁵⁾이 제시한 부위뿐만 아니라 합착시 추가로 생기는 변연부 공간까지를 포함한 면적을 측정하였는데 이는 도재용착주조관의 변연부 rounding과 비교하고, 동시에 임상에서 생기는 오차를 양적으로 표현하고자 함이다. 한편 Y축을 벗어나는 면적은 배제하였는데 이는 기공과정의 오차로 인한 것으로 생각된다.

본 실험 결과를 보면 I군에서는 44.5 μm^2 , II군에서 60.0 μm^2 , III군에서 82.0 μm^2 의 면적을 보여 collarless 도재용착주조관의 경우 변연부의 rounding이 비교적 많이 존재함을 알 수 있었다. 본 실험에서의 면적은 negative rounding를 형성할 경우, 두 군간의 차이가 없다는 실험결과는 임상에서 빈번하게 형성되는 변연부 형태인 sloped shoulder도 변연부 rounding의 측면에서는 임상적으로 허용할 만하다는 것을 나타낸다.

결론적으로, direct lift 방법으로 collarless도재용착주조관을 제작할 경우, 올바른 임상 과정과 정확한 기공과정으로 시술 및 제작을 한다면 변연부 적합도는 변연부 shoulder각도에 관계없이 임상적으로 허용할 만하다고 볼 수 있다. 그러나, 기존의 도재용착주조관과 비교하여 변연부 rounding이 더 많이 관찰되므로 변연부 rounding을 최소화 할 수 있는 제작기술 및 재료의 개발이 필요하리라 생각된다.

V. 결론

Collarless 도재용착주조관의 도재변연부 적합도 및 rounding정도와 지대치의 변연부 shoulder 각도에 따른 이들의 차이를 알아보기 위해 변연을 90도와 120도 shoulder로 형성한 작업모형 상에서 direct lift 방법으로 collarless 도재용착주조관을 각각 10개씩 제작하고, 대조군으로 10개의 도재용착주조관을 제작하고, 대조군으로 10개의 도재용착주조관을 제작

하여 각각을 포매, 절단하였다. 시편의 절단면을 입체 현미경으로 200배 사진촬영하여 순측의 변연부간격은 자로 측정하였고, 도재변연 부위와 모형사이에 생기는 공간, 즉 도재변연부가 rounding 되면서 생긴 공간 및 합착시 생기는 공간의 면적은 computer coordinating area curvimeter로 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Collarless 도재용착주조관의 도재변연적합도는 도재용착주조관의 순측 금속변연적합도와 비교하여 통계학적 유의차가 없었다.

2. 지대치의 순측 변연을 90도 shoulder로 형성한 군과 120도 shoulder로 형성한 군간의 도재변연 적합도에 있어서 통계학적 유의차가 없었다.

3. 지대치의 순측 변연을 90도 shoulder로 형성한 군과 120도 shoulder로 형성한 군은 모두 유의할만한 순측 도재변연부 rounding을 보였다.($p < 0.05$).

4. Collarless 도재용착주조관을 위한 지대치의 변연을 90도 shoulder로 형성한 군과 120도 shoulder로 형성한 군간의 도재변연부 rounding에 통계학적 유의차가 없었다.

이상의 결과로 볼 때, collarless 도재용착주 조관에서 도재변연부의 rounding 이 관찰되므로 이를 최소로 할 수 있는 재료 및 방법의 개선이 필요하리라 생각되며 임상시술시 이에 대한 주의가 요망된다.

참고문헌

1. Arnold, H. N., Aquilino, S. A. : Marginal adaptation of porcelain margins in ceramometal restoration, *J. Prosthet. Dent.*, 59 : 409-417, 1988.
2. Belles, D. M., Cronin, R. J., Duke, E. S. : Effect of metal design and technique on the marginal characteristics of the collarless metal ceramic restoration, *J. Prosthet. Dent.*, 65 : 611-619, 1991.
3. Bessing, C. : Evaluation of the castability of four different alternative alloys by measuring the marginal sharpness, *Acta. Odontol. Scand.*, 44 : 165-172, 1986.
4. Blackman, R., Baez, R., Barghi, N. : Marginal accuracy and geometry of cast titanium copings, *J. Prosthet. Dent.*, 56 : 289-292, 1986.
5. Boyle, J. J., Naylor, P., Blackman, R. B. : Marginal accuracy of metal ceramic restoration with porcelain facial margins, *J. Prosthet. Dent.*, 69 : 19-27, 1993.
6. Brecker, S. C. : Porcelain baked to gold : a new medium in prosthodontics, *J. Prosthet. Dent.*, 6 : 801-810, 1956.
7. Bridger, D. V., Nicholls, M. I. : Distortion of metal ceramic fixed partial dentures using the Firing cycles, *J. Prosthet. Dent.*, 45 : 507-514, 1981.
8. Bryant, R. A., Nicholls, J. I. : Measurement of distortions in fixed partial dentures resulting from degassing, *J. Prosthet. Dent.*, 42 : 515-520, 1979.
9. Choung, C. K., Garlapo, D. A., Brown, M. H., Sorensen, S. E. : Procedure for a simplified collarless metal-ceramic restoration using gold powder, *J. Prosthet. Dent.*, 47 : 449-453, 1982.
10. Christensen, G. J. : Marginal fit of gold inlay castings, *J. Prosthet. Dent.* 16 : 297-305, 1966.
11. Cooney, J. P., Richter, W. A., MacEntee, M. I. : Evaluation of ceramic margins for metal-ceramic restoration, *J. Prosthet. Dent.*, 54 : 1-5, 1985.
12. Coornaert, J., Adriaens, P., DeBover, J. : Long term clinical study of porcelain fused to gold restoration, *J. Prosthet. Dent.*, 51 : 338-342, 1984.
13. Craig, R. G., editor : Restorative Dental Materials, ed 6. p 423, The C. V. Mosby Co. St. Louis, 1980.
14. Dederich, D. N., Svare, C. W., Peterson, L. C., Turner, K. A. : The effect of repeated firings on the margins of nonprecious ceramometals, *J. Prosthet. Dent.*, 51 : 628-630, 1984.

15. Donovan T. Prince J. : An analysis of margin configurations for metal-ceramic crowns, *J. Prosthet. Dent.*, 53 : 153-157, 1985.
16. Doyle, M. G., Munoz, C. A., Goodacre, C. J., Friedlander, L. D., Moore, B. K. : The effect of tooth preparation design on the breaking strength of Dicor crowns : Part 2., *Int. J. Prosthodont.*, 3 : 241-248, 1990.
17. Eissmann, H. F., Radke, R. A., Noble, W. H. : Physiologic design criteria for fixed dental restoration, *Dent. Clin North. Am.*, 15 : 543-568, 1971.
18. Faucher, R. R., Nicholls, J. I. : Distortion related to margin design in porcelain fused to-metal restorations, *J. Prosthet. Dent.*, 43 : 149-155, 1980.
19. Fukui, H., Lacey, A. M., Jendresen, M. D. : Effectiveness of hardening film on die stone, *J. Prosthet. Dent.* 44 : 57-63, 1980.
20. Goodacre, C. J., Van Roekel, N. B., Dykema, R. W., Ullmann, R. B. : The collarless metal-ceramic crown, *J. Prosthet. Dent.*, 38 : 615-622, 1977.
21. Hung, S. H., Hung, K., Eick, J. D., Chappell, R. P. : Marginal fit of porcelain-fused-to-metal and two types of ceramic crown, *J. Prosthet. Dent.*, 63 : 26-31, 1990.
22. Hunt, J. L., Cruickshanks-Boyd, D. W., Davies, E. H. : The marginal characteristics of collarless bonded porcelain crowns produced using a separation medium technique. *Quintessence. Dent. Tech.*, 259-278, 1987.
23. Jeffrey, T. : Construction of combination porcelain to gold and porcelain jacket, *Natl. Assoc. Cert. Dent. Lab.*, 16 : 17-18, 1969.
24. Johnston, J. F., Mumford, G., Dykema, R. W. : *Modern Practice in Dental Ceramics*, W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1967.
25. Johnston, J. F. Phillips, R. W., Dykema, R. W. : *Modern Practice in Crown and Bridge Prosthodontics*, W. B. Saunders Co. Philadelphia, 1971.
26. Kessler, J. C., Brooks, T. D., Keenan, M. P. : The direct lift-off technique for constructing porcelain margins, *Quintessence. Dent. Tech.*, 1001 : 145-150, 1980.
27. Lomanto, A., Weiner, S. : A comparative study of ceramic crown margin constructed using different techniques, *J. Prosthet. Dent.*, 67 : 773-777, 1992.
28. McLean, J. W. : *The Science and Art of Dental Ceramics*, Vol. 2, p. 322, Quintessence Publishing Co., Chicago, 1980.
29. McLean, J. W., von Fraunhofer, J. A. : The estimation of cement film thickness by an in vivo technique, *Br. Dent. J.*, 131 : 107-111, 1971.
30. Newcomb, G. M. : The relationship between the location of subgingival crown margins and gingival inflammation, *J. Periodontol.*, 45 : 151, 1974
31. Nomura, G. T., Reisbick, M. H., Preston, J. D. : An investigation of epoxy resin dies, *J. Prosthet. Dent.*, 44 : 45-50, 1980.
32. Palamo, f., Peden, J. : Periodontal consideration of restorative procedures, *J. Prosthet. Dent.*, 36 : 387-393, 1976.
33. Prince, J. P., Donovan, T. : The esthetic metal-ceramic margin : a comparison of techniques, *J. Prosthet. Dent.*, 50 : 185-192, 1983.
34. Prince, J. P., Donovan, t., Pressword, R. G. The all porcelain labial margins for ceramometal restoration-a new concept, *J. Prosthet. Dent.*, 50 : 793-769, 1983.
35. Rensburg, F. V., Strating, H. : Evaluation of the margin integrity of ceramo metal restoration : Part II, *J. Prosthet. Dent.*, 52 : 210-214, 1984.
36. Rosentiel, S. F., Land, M. F., Fujimoto, J. : *Contemporary fixed prosthodontics*, The C. V.

- Mosby Co. St. Louis-Toronto-London 1988.
37. Rosner, D. : Function, placement and reproduction of bevels for gold castings, *J. Prosthet. Dent.*, 13 : 1161-1172, 1963.
 38. Salvo, E. : Visible light-cured shoulder porcelain application, *J. Prosthet. Dent.*, 63 : 359-361, 1990.
 39. Schneider, D. M., Levi, M. S., Mori, D. F. : Porcelain shoulder adaptation using direct refractory dies, *J. Prosthet. Dent.*, 36 : 583-587, 1976.
 40. Shillingburg, H. T., Hobo, S., Fisher, D. W. : Preparation design and margin distortion in porcelain-fused-to-metal restoration, *J. Prosthet. Dent.*, 29 : 276-284, 1973.
 41. Sozio, R. B. : The marginal aspect of ceramometal restoration; The collarless ceramometal restoration, *Dent. Clin. North. Am.*, 21 : 787-801, 1977.
 42. Sozio, R. B., Riley, E. J. : A precision ceramic-metal restoration with a facial butted margin, *J. Prosthet. Dent.*, 37 : 517-521, 1977.
 43. Sozio, R. B., Riley, E. J. : The shrink-free ceramic crown, *J. Prosthet. Dent.*, 50 : 182-187, 1983.
 44. Toogood, G. D., Archibald, J. F. : Technique for establishing porcelain margins, *J. Prosthet. Dent.*, 40 : 464-466, 1978.
 45. Vermilyea, S. g., Huget, E. F., Wiskoski, J. : Evaluation of resin die material, *J. Prosthet. Dent.*, 42 : 304-307, 1979.
 46. Vickery, R. C., Badinelli, L. A., Waltke, R. W. : The direct fabrication of restoration without foil on a refractory die, *J. Prosthet. Dent.*, 21 : 227-234, 1969.
 47. Vryonis, P. : A simplified approach to the complete porcelain margin, *J. Prosthet. Dent.*, 42 : 592-593, 1979.
 48. Wanserski, D. J., Sobcsak, K. P., Monaco, J. G., McGivney, G. P. : An analysis of margin adaptation of all-porcelain facial margin ceramometal crowns, 56 : 289-292, 1986.
 49. West, A. J., Goodacre, C. J., Moore, B. K., Dykema, R. W. : A comparison of four techniques for fabricating collarless metal ceramic crowns, *J. Prosthet. Dent.*, 54 : 636-642, 1985.
 50. 김기환 : 도재소부전장금관의 치경부변연의 적합도에 관한 연구, *대한치과의사협회지*, 23(7) : 593-602, 1985.
 51. 김상석, 방몽숙 : 수중 collarless 도재전장금관의 순측 치경부 변연적합도에 관한 연구, *대한치과의사협회지*, 25(3) : 289-297, 1987.
 52. 장익태 : 국산치과용 저금함유 합금의 치경부 변연의 구조적합성에 관한 연구, *대한 치과의사협회지*, 20(12) : 1065-1081, 1982.

논문사진부도



Fig. 1

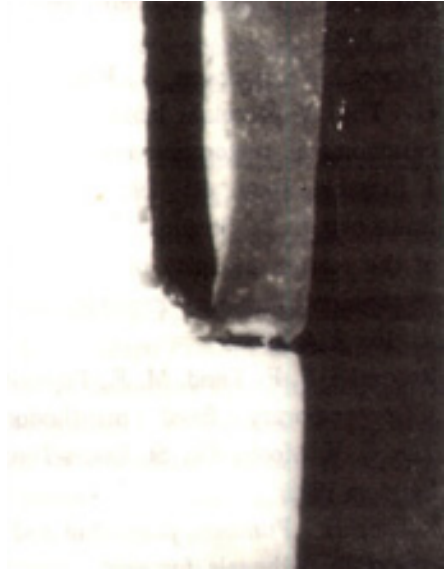


Fig. 2



Fig. 3

=Abstract=

A STUDY ON LABIOCERVICAL MARGINAL FITNESS AND MARGINAL ROUNDING OF COLLARLESS METAL CERAMIC RESTORATION

Suk-Hoon Shin, D.D.S., Ho-Yong Lee, D.D.S., M.S.D., Ph. D.

Dept. of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

In order to evaluate the fitness and the degree of rounding of porcelain margins in collarless metal ceramic restorations, collarless metal ceramic restorations were fabricated with shoulder margins of 90 and 120 degrees, each consisting of ten specimens, on master dies through the direct lift technique. And ten metal ceramic restorations with a shoulder 90 degrees were fabricated. All specimens were embedded in resin and sectioned longitudinally. The sections were observed under a stereomicroscope and photographed($\times 200$).

The labial marginal gap between the die and the porcelain margin were measured with a scale. The space between the porcelain margin and the die, that is formed from marginal rounding and cementation were calculated with a computer coordinating area curvimeter. The following results were obtained.

1. There was no statistical difference between the fitness of porcelain margin of collarless metal ceramic restorations and marginal fitness of metal ceramic restoration.
2. There was no statistical difference between a shoulder of 90 and 120 degrees in the fitness of porcelain margin of collarless metal ceramic restorations.
3. Collarless metal ceramic restorations with a shoulder of 90 degrees and 120 degrees showed significantly more labial marginal rounding than metal ceramic restorations.
4. There was no statistical difference between a shoulder of 90 and 120 degrees in rounding of porcelain margin of collarless metal ceramic restorations.

According to the results, rounding of porcelain margins can be observed in collarless metal ceramic restorations. Thus, there is a need for improvement in dental materials and techniques to minimize this problem, Furthermore, care should be exercised during the clinical procedure.

Key words : Collarless metal ceramic restoration, marginal fitness, marginal rounding