

Collarless도재소부전장금관의 제작방법에 따른 치경부 변연적합도에 관한 실험적 연구

부산대학교 치과대학 보철학교실

(지도교수 전 영 찬)

이 재 혁

- 목 차 -

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
 - 참고문헌
 - 영문초록
 - 사진부도

I. 서 론

도재소부전장금관의 임상적 성공은 합금의 주조성과 휨 저항성, 도재-합금 결합과 적합성, 보철물의 설계, 변연적합도, 그리고 심미성 등에 좌우된다¹⁾.

생물학적, 심미적측면에서 매우 중요한 치경부 변연적합도는 도재의 수축으로 인한 용융점의 강하, 합금의 grain growth, 도재의 강성에 의한 금속의 탄력성 감소, 부적절한 금속관 설계 및 도재소성시 금속관의 부적절한 지지 등에 영향을 받으므로^{3~7,12,13)} 변연부를 완전히 밀폐시키는 것은 매우 어려우나, 이러한 제 요소들의 복합적인 상호작용으로 인한 변연 누출을 최소화하기 위한 많은 연구가 계속되어 Bryant(1979)등^{3,4,6)}은 도재소부전장금관의 제작과정의 각 소성과정에 따른

금속관변형에 관해, Faucher(1980)등^{8,12,13)}은 도재소부전장금관의 치경부 변연 형태에 따른 변연부 변형에 관해 연구 보고하였다.

도재소부전장금관은 내면 금속의 보강으로 도재전장관에 비해 파절에 대한 저항성은 크나, 순면 치경부의 금속 collar는 심미적 우수성을 저해하는 요소가 되어 보철물 장착전 후에 치은 퇴축이 있거나 치은 열구가 얇은 경우에 특히 문제가 되었으며, 금속 collar를 가능한 얇게 형성하고 도재로 피복하려는 시도는 결과적으로 과형성을 야기하여 치은염과 치주질환의 주원인이 되었다¹⁰⁾.

이러한 문제점을 해결하기 위해 순측 치경부 변연의 금속 collar를 제거하여 지대치의 shoulder부위에 도재가 직접 접촉되도록 한 것이 collarless 도재소부전장금관이며, 이는 도재전장관의 심미적 우수성과 도재소부전장금관의 파절에 대한 저항력 보강의 성질을 모두 갖춘 임상적으로 우수한 보철물로서 많은 선현들이 적응증, 지대치 형성 및 제작방법에 관하여 연구 보고하였다^{14~21, 25,26,28,30,32,39)}.

Johnston(1971)등^{14,25,26)}은 백금박이용법을, Vickery(1969)등^{30,32)}은 내열성 모형 이용법을, Toogood(1978)등^{20,28)}은 direct lift법을 연구 보고하였고, 그외에도 Prince(1983)등^{17~19)}은 wax를 이용한 제작법을 소개하였다.

Collarless 도재소부전장금관의 변연적합도는 제작방법과 기술숙련도에 따라 많은 차이를 보여 계속 논란의 대상이 되어 왔으며 이에 관한 연구로,

Schneider등(1976)³¹⁾은 내열성 모형을 이용한 제작법의 변연적합도에 관해, Vryonis(1979)²⁰⁾는 direct lift법의 변연적합도에 관해 연구 보고하였다. 변연적합도의 향상을 위한 방법으로 Kessler등(1986)³⁹⁾은 기존의 body도재보다 수축에 대한 저항성이 큰 shoulder powder와 고온주조용 매물제 용액의 사용을 제안하였고, Wanserski등³⁵⁾은 shoulder powder를 이용한 direct lift법의 도재소성단계에 따른 변연부 변형에 관해, Cooney등³⁷⁾, 윤등⁴¹⁾은 기존의 다른 방법과 shoulder powder이용법의 변연적합도에 관해 비교 연구 보고하였다. 그리고 도재분말의 종류와 교반용액이 변연적합도에 미치는 영향에 관한 연구에서 Arnold와 Aquilino³⁸⁾는 shoulder powder를 고온주조용 매물제 용액으로 교반한 경우에 우수한 적합도를 나타낸다고 하였다.

그러나 이와같은 변연적합도를 향상시키려는 노력에도 불구하고, 환자의 구강내에서 도재변연부는 종종 짧게 나타나고 있으며 이런 경우에는 모형의 재제작, 환자의 내원회수 증가 등의 문제점이 발생하게 된다. 이런 점을 극복하기 위해 Jacobi와 Brooks(1988)²¹⁾는 unfilled light curing resin을 이용하여 지대치상에서 직접 변연적합도를 향상시키는 방법을 제안하였다.

이에 저자는 소성시에 안정성이 있다고 알려진 shoulder powder를 고온주조용 매물제 용액과 교반하여 내열성 모형상에서 제작하는 방법과 unfilled light curing resin을 이용한 구강내에서의 도재변연부 적합도 향상법이 임상적인 허용범위내에

있는지를 알아보려고 순측 치경부 변연적합도를 상호 비교하여 다소의 지견을 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 재료

1. 모형 제작

Dentoform(Columbia Co.)의 상악좌측 중절치를 이용하여 순면부는 1.2mm non-beveled shoulder를, 설면부는 0.7mm chamfer를, 인접면의 경사도는 약 5°가 되게끔 삭제하였다(Fig. 1).

개인용 인상 tray를 제작하여 vinyl polysiloxane 인상재(Hydrophillic Exaflex®G-C Co.)로 인상을 채득하고 여기에 Epoxy resin(Pri-Die resin®, Jelenko Co.)을 주입하여 15개의 master die를 제거한 후 master die에 대한 개인용 인상 tray를 제작, 동일한 인상재로 인상을 채득하고 여기에 내열성

Table 1. Classification of tested specimens

Group	Number	Type
I	5	Metal-ceramic crown.
II	5	Collarless metal ceramic crown formed with resin binder technique.
III	5	Collarless metal ceramic crown formed with shoulder powder mixed with phosphate-bonded investment liquids on a refractory die.

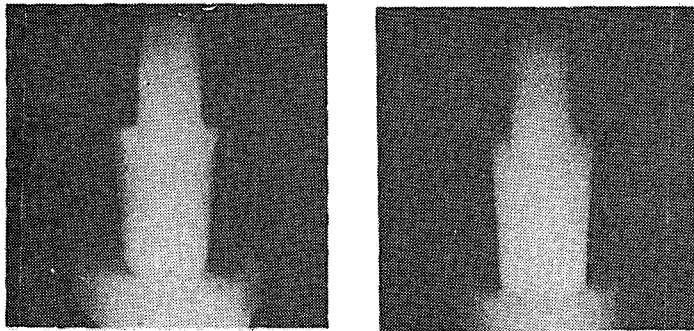


Fig. 1. Prepared dentoform teeth.

모형재(Excelvest[®], Excelco Co.)를 주입하여 5개의 내열성 작업모형을 제작하였다. 각 군은 표1과 같이 분류하여 군당 시편의 수는 5개가 되도록 하였고, 대조군으로 금속 collar를 가지는 도재소부전장금관을 제작하였다.

2. Metal coping제작

모형의 변연부에서 약 0.5~1mm 상방으로 die spacer (Nice fit[®], shofu Co.)를 두번씩 도포하였다. 작업 모형에 분리제를 바르고 inlay wax를 이용하여 납형을 제작하였다. 이 때 도재피개면의 두께는 0.3mm로 하고 나머지 부위는 0.7mm가 되게 하였다. 대조군으로 사용되는 금속 collar를 가지는 도재소부전장금관의 납형은 0.2mm의 금속collar를 갖도록 제작하고 collarless 도재소부전장금관의 납형은 shoulder 부위의 wax를 제거하고 gingivoxial line angle까지만 형성하였다.

통법에 따라 고온주조용 매물제(Hi-Temp[®], Whip-Mix Co.)로 매물하였고 제조사의 지시대로 소환 주조하였다. 주조금속으로는 Ni-Cr계 비귀금속합금인 Vera bond[®] (Aalba Dent, Inc.)를 사용하였고 주조후 도재피개면을 50 μ m aluminum oxide등으로 분사하고 증류수에서 10분간 초음파 세정하였다.

3. 도재소부전장금관의 축조 및 소성

완성된 metal coping을 진공도재소성로(Barkmeyer Mark III[®], Ney Co.)를 이용하여, 진공하에서 1200 $^{\circ}$ F에서 1860 $^{\circ}$ F까지 올리고 이 온도에서 10분간 유지시켜 degassing처리하였고, 도재축성을 위한 분말로 Vita shade Al에 해당하는 opaque(Vita No. 510), body(Vita No. 540) incisal(Vita No. 558)도

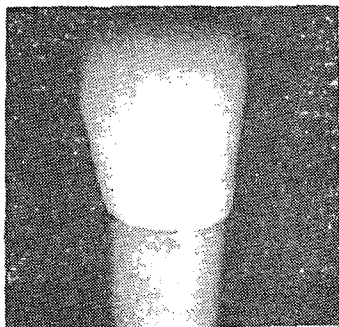


Fig. 2. The finished metal ceramic crown with collar(Group I).

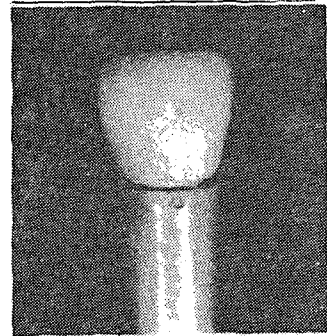


Fig. 3. The corrected space of approximately 0.5 mm.

재를 사용하였다.

1) 금속collar를 가지는 도재소부전장금관

통법에 따라 opaque도재를 0.3mm 두께로 도포 소성한 후 body 및 incisal도재를 축조, 1회 소성하고 도재와 금속의 전체두께가 1.2mm가 되도록 수정한 후 glazing하였다(Fig. 2).

2) Unfilled light curing resin을 이용한 collarless 도재소부전장금관

Collarless 도재소부전장금관을 1)과 동일한 방법으로 완성한 후, 순측 치경부 도재변연이 모형과 0.5mm의 균일한 공간을 가지도록 diamond bur로 수정하였다(Fig. 3).

모형의 변연부에 vaseline을 얇게 도포하고 unfilled light curing resin(Bis-Fil[®], Bisco Co.)을 도재분말과 무게비 1 : 2.5가 되도록 교반하여 도재 변연부에 첨가한 다음 설측 변연부가 die에 완전 적합되도록 압접하였다. 면봉으로 잉여 paste를 제거하고 Ceramosonic condensor[®] (Shofu Co.)상에서 응축한 후 광중합기 (Visilux 2[®], 3M Co.)로 10초간 1차 광중합시켜 금관을 die에서 분리하고, 내면으로 흘러들어가 중합되지 않은 paste를 제거한 다음 40초간 조사하여 중합시켰다.

Aluminum point로 외형을 적절히 형성한 후 620 $^{\circ}$ C 진공도재로에서 약 3분간 organic resin binder를 소환하고 분당 32 $^{\circ}$ C의 온도상승율로 920 $^{\circ}$ C까지 진공소성한 후 냉각하였다. 수축량을 보상하기 위해 상기와정을 1회 반복시행한 후 low fusing glaze (Ceramco, Johnson & Johnson Co.)를 도포하고 대기하에서 680 $^{\circ}$ C에서 900 $^{\circ}$ C까지 소성시켰다(Fig.

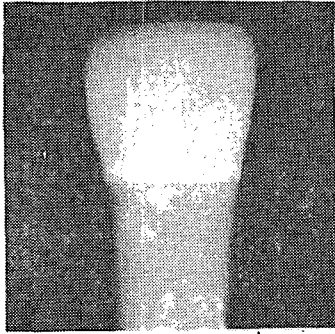


Fig. 4. The finished collarless metal ceramic crown(Group II).

4).

3) 내열성 모형상에서 shoulder powder와 고온 주조용 매물제용액을 이용한 collarless 도재 소부전장금관

내열성 모형을 1835°F의 진공도재로에 넣어 degassing시킨 후 Model wet® (Excelco Co.)에 3분간 담군다. degassing처리된 주조금관을 내열성 모형에 적합시킨 다음, 통법에 따라 opaque 도재를 축조 소성하고 shoulder부위에 shoulder powder (Vita No. 593, Vita Co.)와 고온주조용 매물제용액(Hi-Temp®, Whip-Mix Co.)을 응축하여 960°C까지 진공소성을 하고, 수축량을 보상하기 위하여 상기 과정을 1회 반복시행하였다.

Shoulder부위에 도재소성을 한 다음 통법대로 body도재와 incisal도재를 축조, 1회 소성하고 내열성 모형에서 분리한 다음 10분간 초음파세정하였다. Master die에 시적하여 적절히 외형을 형성한 뒤에 glazing하였다(Fig. 5).

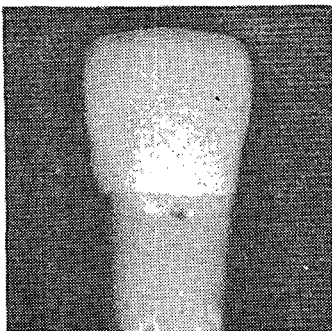


Fig. 5. The finished collarless metal ceramic crown(Group III).

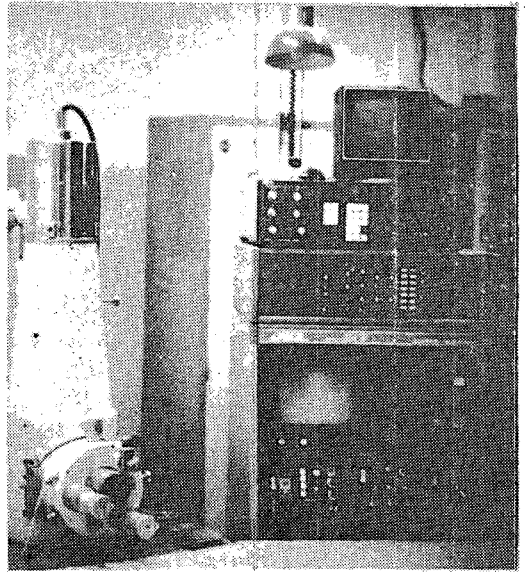


Fig. 6. Scanning Electron Microscope(JEOL, JEM 35CF).

4. 순측 치경부 변연적합도 측정

완성된 도재소부전장금관을 각각의 master die에 압접한 상태에서 모형의 설측 부위에 cyanoacrylate 접착제로 접착하였다. 완성된 시편들은 aluminum stub에 접착시키고 2.5kV, 20mA에서 90초간 200~300Å의 두께로 gold coating(Ladder Bench Top Sputter Gold Coater)을 하여 주사전자현미경(JEOL, JSM 35CF)으로 가속 전압 20kV, 배율 200배로 관찰하였다(g. 6).

관찰점은 순측의 중앙부 및 중앙부에서 근원심으로 각각 3mm 떨어진 부위를 선택하여 촬영한 총 45장의 사진상에서 시편과 모형간의 간격을 측정하였다.

계측은 사진의 중앙부를 중심으로 1cm 간격으로 5군데에서 caliper로 측정, 환산하였다. 각 군의 평균치를 구하고, 각 군간의 유의성 검정을 위해 Student t-Test를 시행하였다.

III. 연구 성적

5개의 금속 collar를 가지는 도재소부전장금관과 10개의 collarless 도재소부전장금관을 관찰한 결과는 다음과 같다(Fig. 7, 8, 9).

제I군인 금속 collar를 가지는 도재소부전장금

Table 2. Values of measurement in Group I (μm)

Specimen	Mesial	Central	Distal
1	41.1	34.6	39.9
2	11.8	14.9	34.4
3	30.0	16.6	11.0
4	24.3	21.3	16.5
5	8.6	3.9	1.4

관의 각각의 평균치는 38.5, 20.4, 19.2, 20.7, 4.6 μm 이었으며, 전체평균치는 $20.8 \pm 13.5 \mu\text{m}$ 이었다 (Table 2).

제II군인 unfilled light curing resin(Bis-Fil[®], Bisco Co.)을 이용하여 제작한 collarless도재소부전장금관의 각각의 평균치는 47.9, 37.0, 51.5, 53.3, 50.3 μm 이었으며, 전체평균치는 $48.0 \pm 16.7 \mu\text{m}$ 이었다

Table 3. Values of measurement in Group II (μm)

Specimen	Mesial	Central	Distal
1	33.8	75.8	34.2
2	48.6	36.6	26.0
3	72.3	38.8	43.5
4	65.1	59.3	35.6
5	53.4	44.1	53.5

Table 4. Values of measurement in Group III (μm)

Specimen	Mesial	Central	Distal
1	20.8	11.6	18.0
2	16.8	53.0	41.3
3	55.7	29.5	33.3
4	22.9	13.6	5.6
5	55.3	51.3	24.8

Table 5. Summary of values of measurement in experimental groups (μm)

Group	Location						(Mean \pm S.D.)
	Mesial		Central		Distal		
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	M.D.	
I	23.1	13.8	18.4	10.5	20.9	15.1	(20.8 \pm 13.5)
II	54.6	16.5	50.9	16.9	38.6	12.1	(48.0 \pm 16.7)
III	34.3	18.5	31.8	18.2	24.6	14.2	(30.2 \pm 17.5)

Table 6. Significance of marginal fitness between groups (μm)

Group	I vs II	I vs III	II vs W
t-value	10.92*	3.68*	6.35*

D.F. : 148 * : P < 0.01

(Table 3).

제III군인 내열성 모형상에서 shoulder powder (Vita No. 593, Vita Co.)와 고온주조용 매물제용액을 이용하여 제작한 collarless 도재소부전장금관의 각각의 평균치는 16.8, 37.0, 39.5, 14.0, 43.8 μm 이었으며, 전체평균치는 $30.2 \pm 17.5 \mu\text{m}$ 이었다 (Table 4).

IV. 총괄 및 고안

보철물의 이상적인 변연 형태는 심미적이며 우수한 적합도와 변연부에 치태흡착을 억제하는 형태이나 이런 특성을 만족시켜 주는 보철물을 제작하기는 어렵다¹⁰⁾. 도재소부전장금관은 심미성이 요구되는 부위에 사용되어 왔으나 금속 collar가 지니는 심미적인 저해 요소로 인해서 collarless 도재소부전장금관의 사용요구가 증가하고 있으며 이것의 치경부 변연적합도에 관한 많은 선현들의 연구가 있었다^{20,27,31,34,35,37,39,40,41)}.

주조금관의 변연적합도에 영향을 미치는 요인으로 부정확한 인상채득, 모형제작시의 변형, 매물제의 경화팽창, 주조체 내면의 조잡성, 금속의 주조온도, 주조방법, 주조체내면의 오염, 부적절한 금속관 설계 등이 있으며^{3,5,8,12,13,16)} 특히 도재소부전장금관의 변연에서는 도재수축으로 인한 금속관의 변형, 금속의 grain growth, 고온에서 도재용합금의 plastic flow, 도재소성시 가공의치의 부적절한 지지 등의 요소로 인해 변연적합성이 더 나

빠질 가능성이 많다^{3,4,6,7,13,15}). 이러한 것으로 인해 생긴 수복물 변연 누출은 치은염, 치아우식증, 치주질환의 원인이 되고 있다^{9,10,19}).

본 실험에서 모형 제작은 마모에 대한 저항성이 강하고 치아 상아질과 경도가 유사하며 중합반응 후 수축량이 비교적 적은^{22~24}) epoxy resin (Pri-Die resin[®], Jelenko Co.)을 사용하여 모형에 안정을 기하였다.

변연부 형태가 도재소부전장금관의 변연적합도에 미치는 영향에 관한 연구로 Johnston등¹⁴)은 shoulder를 형성할 것을 주장하였고 bevel은 주조체가 치아에 기계적으로 적합할 수 있는 장점만을 가진다고 하였으며, Shillinburg등¹²)과 Faucher등¹³)은 bevel의 형성에 관계없이 shoulder는 chamfer에 비해 도재소성시 금속관을 보강해 주어 변연 변형을 적게 해 준다고 하였다. Porcelain butt margin은 metal butt margin에 비해 적합도가 떨어져 임상적으로 불리한 상태라고 Strating등³⁴)이 보고하였으나, Belser등²⁹)은 beveled metal margin, metal butt margin, porcelain butt margin간의 변연적합도에는 큰 차이가 없음을 보고하였다. 본 실험에서는 변연부형태를 1.2mm non-beveled shoulder로 형성하였다.

완성된 도재소부전장금관을 epoxy die에 압접시킨 후 cement로 접착시에 발생할 수 있는 오차를 방지하기 위해서 cyanoacrylate로 접착, 관찰하였다.

I군으로 사용한 금속 collar가 있는 도재소부전장금관의 변연 적합도에 관해 Shillinburg등¹²)은 치경부 변연 형태중 shoulder, beveled shoulder형태가 chamfer보다 도재소성후 변연 변형이 적다고 하였으며, shoulder의 변연적합도는 glazing 후 10.7 μm 으로 보고하였다. 귀금속합금을 사용한 연구에서 Belser등²⁹)은 46 μm 의 적합도를 보고하였고, Hamaguchi등⁸)은 chamfer, chamfer with bevel, shoulder, shoulder with bevel등의 형태 중 chamfer를 제외한 다른 형태에서는 소성후 변형이 크게 나타나지 않으며 shoulder의 경우 0~10 μm 의 변형량을 보고하였다. 국내에서 김⁴⁴)은 비귀금속합금을 사용하여 cement로 접착시키지 않은 상태에서 28.94 μm 은, 윤등⁴¹)은 21.2 μm 을 보고하였고, 김⁴⁰)과 김⁴²)은 cement로 접착시킨 상태에서 각각

13.40, 47.62 μm 을 보고하였는 데 본 실험에서는 cement로 접착시키지 않는 상태에서 20.8 \pm 13.5 μm 를 나타내어 유사한 결과를 나타냈다.

Unfilled light curing resin을 이용한 방법은 최근에 소개된 방법으로 구강내에서 직접 도재변연부의 적합도를 향상시킬 수 있어 부가적인 모형 제작이 필요없고 조작성이 용이하다는 장점을 가지나 이것의 변연적합도에 관한 연구보고는 희소하였다. 본 실험에서 epoxy die상에 direct lift 법을 사용하여 제작 측정한 결과, 평균 48.0 \pm 16.7 μm 로 실험군 중 가장 나쁜 적합도와 불균일한 변연을 나타냈는데 이는 도재와 unfilled light curing resin과의 혼합비율의 불균일성, 부적절한 도재응축, 도재의 소성온도 등에 의한 변연부 수축율의 차이에 기인하는 것으로 사료된다. 이 방법의 문제점은 도재의 소성온도가 body 도재의 완전 소성온도보다 약 40 $^{\circ}\text{C}$ 정도 낮아서 변연부 도재의 입자간에 완전융합이 이루어지지 않아 불투명도가 증가되고 먼저 소성된 도재와 경계가 생길 수 있다는 것이나 이는 소성온도를 body 도재의 완전 소성온도에 근접되게 하므로써 극복할 수 있으리라 생각된다. 변연부에 사용되는 도재분말로 Jacobi와 Brooks²¹)는 shoulder porcelain을 추천하였는데 이것은 완전소성온도가 완성된 치관의 도재 소성온도보다 높다는 점에서 이 방법의 사용에는 부적합하므로 해당 shade의 body 도재를 선택하는 것이 바람직하다. 그리고 이방법은 치관 변연부에 porcelain-resin paste를 얹은 다음 모형상에 압접하므로 순면의 shoulder부위에는 잘 적합되더라도 설측의 변연적합도가 나빠질 가능성이 있으므로 세심한 주의를 요하고, 적절한 도재분말의 선택, unfilled light curing resin과 도재분말과의 혼합비율의 개선, 적합한 소성온도의 결정 등에 관한 보다 깊은 이해와 연구가 필요하리라 생각된다.

내열성 모형상에서 shoulder powder와 고온주조용 매물제용액을 사용하여 제작하는 방법은 모형과 재료사이에 다른 재료가 개재되지 않고, Model wet를 사용하므로써 도재의 수축이 변연부를 향해 일어나며 shoulder powder와 고온주조용 매물제용액이 도재소성시에 수축에 대한 저항성이 우수한 재료이므로 이론적으로는 변연적합도가 가장 우수하리라 추측가능했지만, 본 실험결과 30.

2±17.5μm의 적합도를 나타내어 금속 collar를 가지는 I군보다는 적합도가 불량하나 unfilled light curing resin을 이용한 II군보다는 우수한 적합도를 나타냈다. 이는 내열성 모형을 이용한 제작법의 변연적합도에 관해 Schneider등³¹⁾이 보고한 38.8±17.4μm, shoulder powder와 고온주조용 매물제용액을 이용한 direct lift법의 변연적합도에 관해 Arnold와 Aquilino³⁸⁾가 보고한 38μm, 그리고 Shoulder powder 만을 이용한 direct lift법의 변연적합도에 관해 Cooney등³⁷⁾과 Omar³⁶⁾가 보고한 72μm, 33±8μm 등에 비해서는 다소 양호한 적합도이나 Wanserski³⁵⁾와 윤등⁴¹⁾이 shoulder powder를 이용한 direct lift법의 변연적합도에 관해 보고한 15±1, 18.8±6.8μm보다는 불량한 적합도이다. 이와 같이 shoulder powder와 고온주조용 매물제용액을 이용하여 내열성 모형상에서 제작하는 방법은 기존의 내열성 모형 이용법과 shoulder powder를 이용한 direct lift법에 비해 비교적 양호한 적합도를 나타내나, 후자의 두 경우에서처럼 direct lift법보다 변연적합도가 불량한 이유는 모형자체 강도의 취약성, 부가적인 모형제작으로 인한 변형 등에 의해 생길 수 있는 metal coping의 적합도 불량때문이라 여겨지므로 이 방법을 사용할 경우에는 정확한 내열성 모형제작이 필수 조건이라 하겠다. 한편 내열성 모형은 도재분말과 모형의 색깔이 유사해 변연부 경계를 구분하기가 어렵고 내열재의 흡수성으로 인해 적절한 응축이 어렵다는 것이 기존의 단점이었으나¹¹⁾, 본 실험에서는 내열성 모형을 Model wet[®]에 충분히 담궈 내열재가 도재교반액을 흡수하지 않도록 하였고, 소성시 탈색되지 않는 색연필(Excelco Co.)을 사용하므로써 도재축성을 보다 정확하게 할 수 있었다.

Shoulder powder는 기존의 body 도재보다 30~80℃정도 높은 소성온도를 가져 반복소성에도 안정성이 있으며 이는 특히 고온 주조용 매물제용액으로 교반할 경우에는 더 증가된다고 하였는데 그 이유는 고온주조용 매물제용액이 도재의 volume porosity를 감소시켜 도재수축을 감소시키기 때문으로 알려져 있으며³⁹⁾ 이러한 사실들은 unfilled light curing resin을 이용하여 제작한 변연에 비해 균일하게 예리한 변연이 나타난다는 것으로 관찰되었으나 이에 대한 보다 깊은 이해와 연구가

필요하리라 생각된다.

각 실험 결과를 보면 I, II, III군의 평균변연적합도는 표5에서와 같이 금속 collar가 있는 I군이 collarless형인 II, III군보다 우수하게 나타났으며 I, III군은 Christensen²⁾이 임상적 허용한 계로 보고한 39μm이내에 존재하였다.

이상과 같이 제작방법에 따른 장단점 및 제작 기술숙련도에 따라 collarless 도재소부전장금관의 변연적합도는 많은 차이를 나타내지만, 각 제작 방법과 재료에 대한 올바른 이해와 세심한 주의한다면 이 세가지 방법은 모두 양호한 결과를 얻을 수 있으리라 사료되며 특히 unfilled light curing resin 법은 구강내에서 직접 변연적합도를 향상시키는 방법으로 진술된 몇 가지 문제점을 개선한다면 매우 유용한 방법이라고 사료된다.

결 론

저자는 collarless 도재소부전장금관의 제작방법에 따른 변연적합도를 조사하기 위하여 금속 collar를 가지는 도재소부전장금관을 제작하고, unfilled light curing resin(Bis-Fil[®], Bisco Co.)을 이용한 방법과 내열성 모형상에서 shoulder powder(Vita No. 593, Vita Co.)와 고온 주조용 매물제용액(Hi-Temp[®], Whip-Mix Co.)을 이용한 방법으로 collarless도재소부전장금관을 제작한 후, 주사전자현미경으로 관찰하여 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 변연적합도는 금속 collar를 가지는 도재소부전장금관(20.8±13.5μm), 내열성 모형상에서 shoulder powder와 고온주조용 매물제용액을 이용하여 제작한 collarless 도재소부전장금관(30.2±17.5μm), unfilled light curing resin을 이용하여 제작한 collarless 도재소부전장금관(48.0±16.7μm)의 순으로 우수하게 나타났으며 각군간에는 유의한 차이가 있었다(P<0.01).

2. unfilled light curing resin이용법은 가장 나쁜 적합도를 나타내어 임상적 허용범위내에 존재하지 않았고, 변연부에 첨가된 도재는 불투명성을 띠어 기존의 도재와 경계부가 생겼으며 불균일한 변연을 나타내었다.

3. 내열성 모형상에서 shoulder powder와 고온

주조용 매물제용액을 이용한 방법은 임상적 허용 범위내에 존재하는 양호한 적합도를 나타냈으며, unfilled light curing resin을 이용한 방법에 비해 균일한 변연을 나타냈다.

참 고 문 헌

1. Mclean, J.W. : Dental ceramics : Preceedings of the First International symposium on Ceramics, 1st ed.(Chicago : Quintessence Publishing Co., Inc. 1983) p.347.
2. Christensen, G.J. : Marginal fit of gold inlay castings. J. Prosthet. Dent., 16 : 297, 1968.
3. Bryant, R.A., and Nicholls, J.I. : Measurement of distortion in fixed partial denture resulting from degassing. J. Prosthet. Dent., 42 : 515, 1979.
4. Bridger, D.V., and Nicholls, J.I. : Distortion of ceramometal fixed partial dentures during firing cycles. J. Prosthet. Dent. 45 : 507, 1981.
5. Rensburg, F.V., and Strating, H. : Evaluation of the marginal integrity of the ceramometal restorations : Part II. J. Prosthet. Dent., 52 : 210, 1984.
6. Dederich, D.N., et al. : The effect of repeated firings on the margins of nonprecious ceramometals. J. Prosthet. Dent., 51 : 628, 1984.
7. Coornaert, J., Adriaens, P., and Boever, J.D. : Long term clinical study of porcelain-fused-to-gold restorations. J. Prothet. Dent., 51 : 338, 1984.
8. Hamaguchi, H., Cacciatore A., and Tueller, V.M. : Marginal distortion of the porcelain-bonded-to-metal complete crown : An SEM study. J. Prosthet. Dent., 47 : 146, 1982.
9. Saltzberg, D.S., et al. : SEM study of the junction between restorations and gingival carvosurface margins. J. Prothet. Dent., 36 : 517, 1976.
10. Donovan, T., and Prince, J. : An analysis of margin configurations for metal-ceramic crown. J. Prosthet. Dent., 53 : 153, 1985.
11. Prince, J., and Donovan, T. : The esthetic metal-ceramic margin ; A comparison of technique. J. Prosthet. Dent., 50 : 185, 1983.
12. Shillinburg, H.T., Hobo, S., and Fisher, D.W. : Preparation design & margin distortion in porcelain-fused-to-metal restoration. J. Prosthet. Dent., 29 : 276, 1973.
13. Faucher, R.R., and Nicholls, J.I. : Distortion related to margin design in porcelain-fused-to-metal restorations. J. Prosthet. Dent., 43 : 149, 1980.
14. Johnston, J.F., Phillips, R.W., and Dykema, R.W. : Modern practice in fixed prosthodontics, W. B. Saunders Co., Philadelphia, 4th ed., 1986.
15. Eames, W.B. : The casting misfit : How to cope, J.Prosthet. Dent., 45 : 283, 1981.
16. Jarvice, R.H., Jenkins, T.J., and Tedesco. L.A. : A castability study of nonprecious ceramometal alloys. J. Prosthet. Dent., 51 : 490, 1984.
17. Prince J., Donovan, T.E., and Presswood, R.G. : The all-porcelain labial margin for ceramometal restorations : A new concept. J. Prosthet. Dent., 50 : 793, 1983.
18. Hurtado, A.J. : A metal-ceramic restoration with a porcelain labial margin : A modified direct lift method. J. Prosthet. Dent., 56 : 380, 1986.
19. Wiley, M.G., et al : Esthetic porcelain margins : A modified porcelain-wax technique. J. Prothet. Dent., 56 : 527, 1986.
20. Vryonis, P. : A simplified approach to the complete porcelain margin. J. Prosthet Dent., 42 : 592, 1979.
21. Jacobi, R., and Brooks, T.D. : An intraoral lift technique for refining porcelain margins. J. Prosthet. Dent., 60 : 433, 1988.
22. Nomura, G.T., Reisbick, M.H., and Preston, J.D. : An investigation of epoxy dies. J. Prosthet. Dent., 44 : 45, 1980.
23. Schwartz, H.B., Leupoid, R.J., and Thomson, V. P. : Linear dimensional accuracy of epoxy resin & stone dies. J. Prosthet. Dent., 45 : 621, 1981.
24. Vermilyea, S.G., Huget, E.F., and Wiskoski, J.

- : Evaluation of resin die materials. *J. Prosth. Dent.*, 42 : 304, 1979.
25. Goodacre, C.J., et al : The collarless metal-ceramic crown. *J. Prosth. Dent.*, 38 : 615, 1977.
 26. Choung, et al. : Procedure for a simplified collarless metal-ceramic restoration using gold powder. *J. Prosth. Dent.*, 47 : 449, 1982.
 27. West, A.J., et al. : A comparison of four techniques for fabricating collarless metal-ceramic crowns. *J. Prosth. Dent.*, 54 : 636, 1985.
 28. Toogood, G.D., and Archibald, J.F. : Technique for establishing porcelain margin. *J. Prosth. Dent.*, 40 : 464, 1978.
 29. Belser, U.C., MacEntee, M.I., and Richter, W.A. : Fit of three P.F.M. crown marginal designs in vivo : An SEM study. *J. Prosth. Dent.*, 53 : 24, 1985.
 30. Vickery, R.C., Badinelli, L.A., and Waltke, R.W. : The direct fabrication of restorations without foil on a refractory die. *J. Prosth. Dent.*, 21 : 227, 1969.
 31. Schneider, D.M., Levi, M.S., and Mori, D.F. : Porcelain shoulder adaptation using direct refractory dies. *J. Prosth. Dent.*, 36 : 583, 1976.
 32. Sozio, R.B., and Riley, E.J. : A precision ceramic-metal restoration with a facial butted margin. *J. Prosth. Dent.*, 37 : 517, 1977.
 33. Schrader, J.A. et al. : Volumetric shrinkage of a porcelain suspension in wax technique. *J. Prosth. Dent.*, 55 : 302, 1986.
 34. Strating, H., Pameijer, C.H., and Gildenhuis, R.R. : Evaluation of the marginal integrity of ceramometal restoration. Part I. *J. Prosth. Dent.*, 46 : 59, 1981.
 35. Wanserski, D.J., et al. : An analysis of marginal adaptation of all-porcelain facial margin ceramometal crowns. *J. Prosth. Dent.*, 56 : 289, 1986.
 36. Omar R. : Scanning electron microscopy of the marginal fit of ceramometal restorations with facially butted porcelain margins. *J. Prosth. Dent.*, 58 : 13, 1987.
 37. Cooney, J.P., Richer, W.A., and MacEntee, M.I. : Evaluation of ceramic margins for metal-ceramic restorations. *J. Prosth. Dent.*, 54 : 1, 1985.
 38. Arnold, H.N., and Aquilino, S.A. : Marginal adaptation of porcelain margins in ceramometal restorations. *J. Prosth. Dent.*, 59 : 409, 1988.
 39. Kessler, J.C., Brooks, T.D., and Keenan, M.P. : The direct lift-off technique for constructing porcelain margins. *Quintessence Dental Technology*, 10 : 145, 1986.
 40. 김상석 : 수중 collarless 도재소부전장금관의 순측 치경부 변연적합도에 관한 연구. *대한치과의사협회지*, 25 : 289, 1987.
 41. 윤일중 등 : 도재전장주조관의 제작방법에 따른 순측 치경부 변연적합도에 관한 주사 현미경적 연구. *대한보철학회지*, 151 p, 1986.
 42. 이선형 : Collarless metal-ceramic crown의 치경부 변연적합도에 관한 주사전자현미경적 연구. *대한치과의사협회지*, 23 : 585, 1985.
 43. 김영한 : 도재전장주조관의 순측 치경부 변연적합도에 관한 주사전자현미경적 연구. *대한보철학회지*, 113, p, 1985
 44. 김기환 : 도재소부전장금관의 치경부 변연의 적합도에 관한 연구. *대한치과의사협회지*, 23 : 593, 1985.

—ABSTRACT—

AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE CERVICAL MARGIN FITNESS
IN THE COLLARLESS METAL CERAMIC CROWNS FORMED BY
DIFFERENT TECHNIQUES

Jae-Hyeuk Lee, D.D.S.

Department of Dentistry, Graduated School, Pusan National University
(Directed by Professor, Young Chan Jeon, D.D.S., M.S.D., Ph.D.)

The purpose of this study was to evaluate the cervical margin fitness in the collarless metal ceramic crowns formed by different techniques.

Specimens were divided as follows ; the metal ceramic crowns with metal butt margin as group I, the collarless metal ceramic crowns formed with resin binder technique as group II, and the collarless metal ceramic crowns formed with shoulder powder mixed with phosphate-bonded investment liquids on a refractory die as group III.

Each group was made of five specimens, and their marginal fitness on each epoxy die was evaluated under scanning electron microscope of $\times 200$ magnification at three measuring points : mesial, central, distal.

The following results were obtained.

1. The metal ceramic crowns with metal butt margin exhibited significantly better marginal fitness than the collarless metal ceramic crowns. The marginal fitness in descending order was group I, III, II.

2. The collarless metal ceramic crown formed with resin binder technique had the worst marginal fitness & showed cervical color variation and demarcation between the corrected porcelain & the dentin porcelain.

3. The collarless metal ceramic crowns formed with shoulder powder mixed with phosphate-bonded investment liquids on a refractory die exhibited significantly better marginal fitness & sharper marginal configuration than the other collarless group.

Legend for figures

Fig.7. A SEM photomicrograph showing the metal ceramic crown with metal butt margin(Group I) . X 200.

Fig.8. A SEM photomicrograph showing the collarless metal ceramic crown formed with resin binder technique(Group II) . X 200.

Fig.9. A SEM photomicrograph showing the collarless metal ceramic crown formed with shoulder powder mixed with phosphate-bonded investment liquids on a refractory die(Group III) . X 200.

Key to Abbreviations

A	:	Central	D	:	Epoxy die
B	:	Mesial	M	:	Metal
C	:	Distal	P	:	Porcelain

논문사진부도 ①

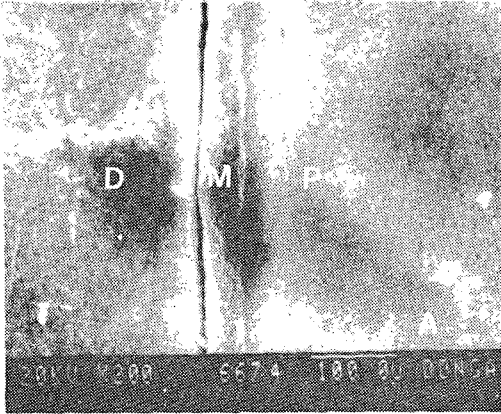


Fig. 7

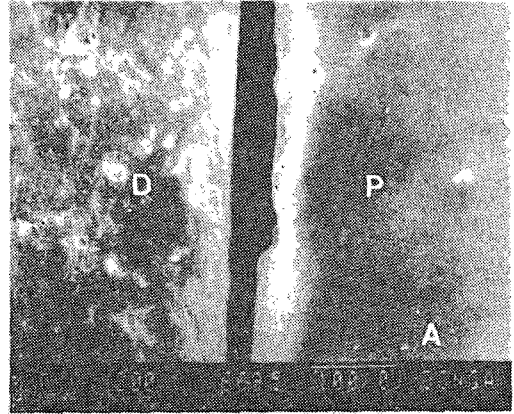


Fig. 8

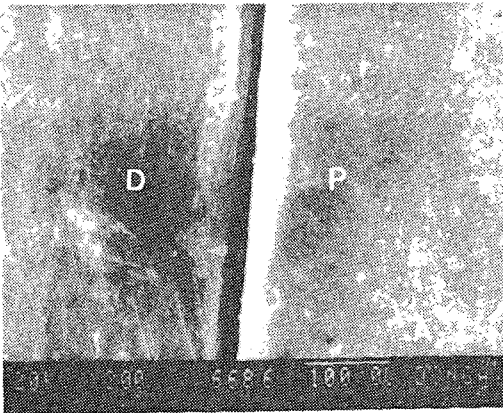


Fig. 9

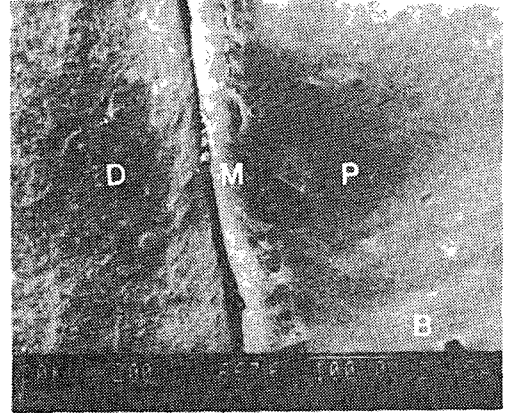


Fig. 7

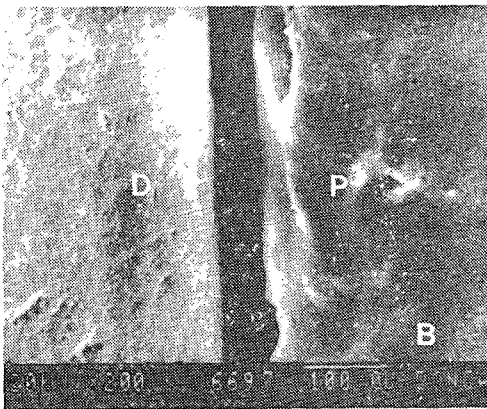


Fig. 8

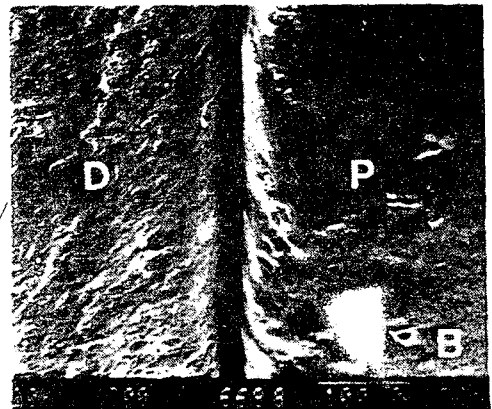


Fig. 9

논문사진부도 ②

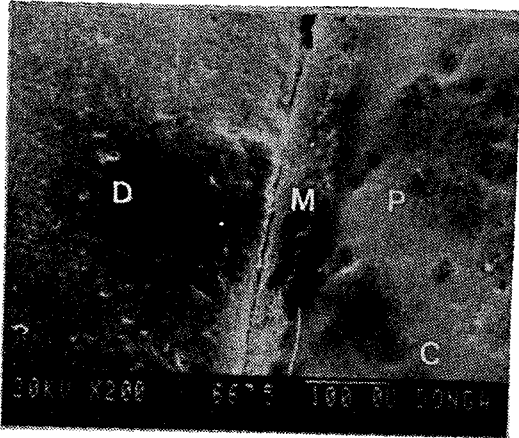


Fig. 7

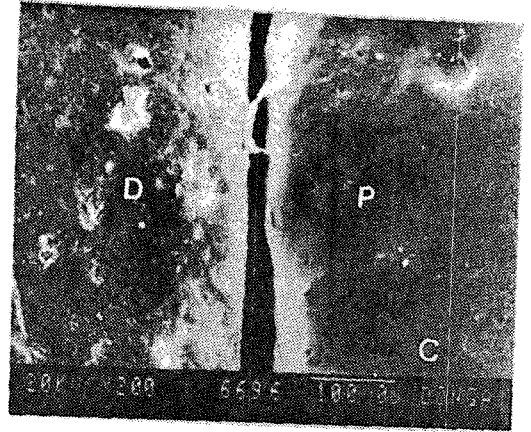


Fig. 8

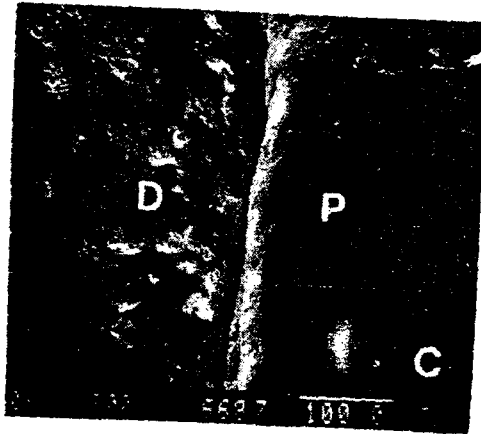


Fig. 9