

Dicor Crown의 적용분포 및 파절에 관한 임상적 연구* (I)

서울대학교 치과대학 보철학교실

梁 在 鎬

— 목 차 —

- I. 서 론
- II. 연구재료 및 방법
- III. 연구결과
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

도재의 심미성을 증가시키기 위해서 금속 대신 도재를 대치해 사용하여 왔으나 강도에 있어 많은 문제가 있었다.

200여년간 치과수복영역에서 도재가 사용된 이후로 도재의 심미성과 물리화학적 성질을 향상시키는 방법이 계속 발전되어 왔다. 1886년 Land는 백금박을 이용하여 처음으로 성공적인 도재 jacket관을 제작하였고, 1956년 Brecker⁶⁾는 도재를 금합금에 융합시켜 강도를 높임으로써 도재전장 주조관이 널리 쓰이게 되었다. 1965년 McLean과 Hughes²⁴⁾는 core 도재를 alumina로 강화시키고 그위에 팽창이 유사한 veneer 도재를 축조 소성하여 도재 jacket관을 보강하였다. 1976년 McLean과 Sced²⁵⁾는 aluminous 도재를 주석 산화물이 도금된 백금박에 융합시켜 백금박 결합도재관을 개발하였다.

또한 1970년대 말부터 도재전장주조관의 심미성과 변연 적합도의 개선을 위하여 도재전장주조관의 강도와 도재 jacker관의 심미성을 결합시켜 지대치의 순측 변연부위에 도재가 직접 접촉되도록 한 collarless 도재전장주조관에 관해 많은 연구가 이루어졌다^{3,18,27,31,35)}.

1983년 Sozio와 Riley³³⁾ 사출성형술식(injection molded technique)으로 aluminous 도재관과 유사하고 수축이 없는 core를 형성하고, 그위에 Cerestore aluminous veneer 도재(Coors Biomedical Co.)로 축조 소성하여 제작하는 Cerestore관(Johnson & Johnson, East Windsor, N.J.)을 개발하였다.

1923년에 Wain³⁶⁾은 처음으로 유리를 금속과 같이 주조하였으나 강도가 약했다. 1957년 Stookey는 유리성분에 nucleating agent를 첨가하고 열처리를 하여 보다 향상된 재료를 생산하였다. 1977년 Adair¹⁾는 투명하여 기계적으로 가공성이 있는 유리도재를 우수한 수복 재료로 사용할 수 있다고 제안하였고, Grossman과 함께 연구하여 주조도재관인 Dicor관(Dentsply/York Division, York, Pa.)을 개발하였다.

이 주조도재관의 제작법은 보통 금속을 주조하듯이 납형을 조각하고 매몰하여 용융된 유리로 주조하고, 주조된 투명한 유리관을 열처리하여 유리 구조 내부에 결정화를 이루는 "ceramming"이란 과정을 거쳐 반투명하여 강도를 높인 상태에서, 표면에 색조를 넣는 "shading"이란 과정을

*본 연구는 1989년도 서울대학교병원 임상연구비에 의해 이루어진 것임.

거쳐 주조도재관을 완성하는 것이다.

주조도재관은 강도, 투명도, 열팽창계수, 열전도율, 표면내구성 등이 자연치와 유사한 성질을 보였고, 도재전장주조관처럼 빛을 차단하는 opaque 도재가 없어서 심미적으로 우수하고 치주조직의 건강에도 좋다고 하였다. 또한 X-ray에도 범랑질과 유사한 radiopacity가 있어 우식증을 찾아내는데 큰 도움이 된다.^{1,11,13,19,23,29)}

인공 치관의 변연적합도는 치은건강과 기능에 매우 중요하다. 최근에 개발된 주조도재관의 치경부 변연적합도에 관한 여러 연구가 시행되었으나^{10,13,28,30)} 과절에 관한 보고는 없었다. 국내에서는 주조도재관에 대한 양^{(1985)³⁷⁾}의 소개 및 김의 변연적합도에 관한 연구³⁸⁾가 있었으며 1988년 초부터 임상에 사용되기 시작하였다. 본 연구에서는 서울대학교병원 보철과에서 1988년부터 1년 6개월간 시술하여온 주조도재관의 제작 과정을 기술하고 적용 부위를 조사하고 과절 여부를 관찰하여 다소 흥미있는 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 방법

1. 지대치 형성

상악중절치에서 순설측과 근원심측은 1~1.5mm, 절단면은 2mm 삭제하고 치경부 변연은 1mm 폭경의 deep chamfer를 형성하고 모든 line angle은 둥글게 형성하였다(그림 1).

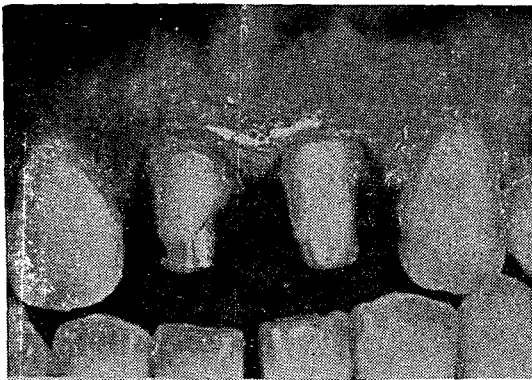


Fig. 1. Abutment teeth prepared.

부가중합형 silicone 고무인상재(Provil, Bayer Dental, West Germany)로 인상을 채득하고, 경석고를 진공혼합하고 인상 체내에 주입하여 경석고

모형을 제작하였다.

2. 주조도재관의 제작

경석고 모형에 분리제를 도포하고 완성된 치관 형태의 납형조각(그림 2)을 한 후, 납형의 변연부는 매몰직전에 다시 녹여 다듬었다. 절단면 중심에 8 gauge sprue wax로 3~4mm의 주입선을 설치하고, 납형을 sprue forming rod에 식립하고, Kaoliner를 한장 두른 주조 ring에 인산연결합매물재(Dentsply/York Division, York, Pa.)를 제조회사의 지시대로 혼합하여 매몰하였다.

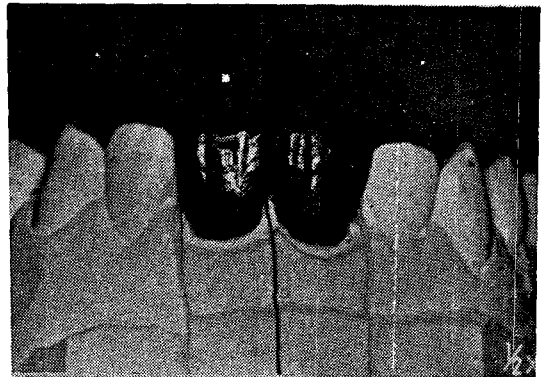


Fig. 2. Full contour wax-up.

실온에서 1시간 경과시킨후 실온의 소환로에 주조 ring을 넣고 480°F까지 올린후 이 온도에서 30분간 유지시키고, 다시 온도를 1750°F까지 올려 두시간 동안 유지시켰다. 4gm의 유리 ingot(그림 3)을 전기구동형 원심주조기(Dentsply/York Division, York, Pa.) (그림 4)로 1100°C에서 용융을 시작하여 1358°C에서 주조하였다. 실온에서 서냉시키고 매몰재를 제거한 후, 주입선을 잘라내고,

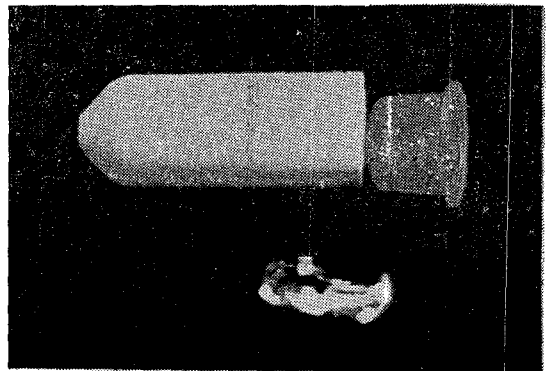


Fig. 3. Glass ingot and cartridge.

주조도재관의 변연부가 손상받지 않도록 주의하면서 25 um aluminum oxide로 air abrading하였다 (그림 5).

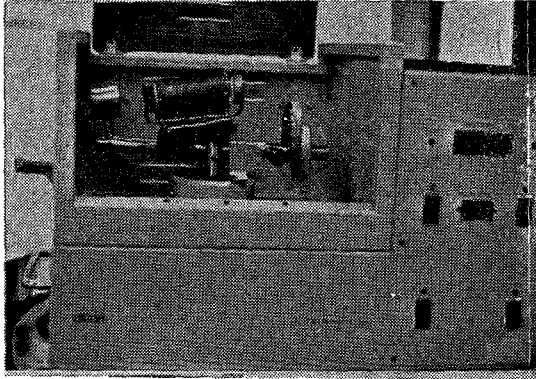


Fig. 4. Centrifugal casting machine.

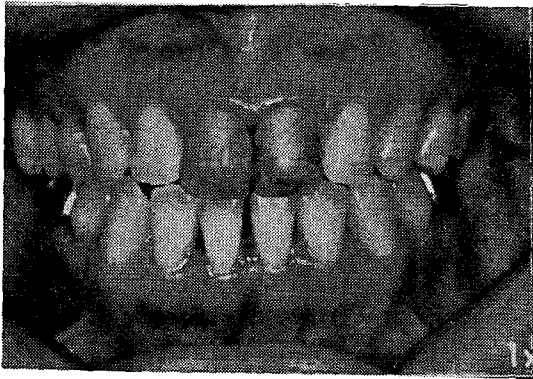


Fig. 5. Pre-cerammed casting.

그 다음에 매물재와 유사한 ceramming investment를 혼합하여 치관 내부와 변연부를 embedding한 후에 30분간 경화시키고, ceramming furnace(Dentsply/York Division, York, Pa.) (그림 6)에 넣고 1075°C에서 6시간 동안 ceramming을 한 후, embedment를 제거하고 air abrading하였다(그림 7).

주조도재관을 증류수내에서 초음파 세척하고, Dicor shading 도재를 주조도재관의 표면에 도포하고 dry시킨 후, 대기압하에서 1300°F 소성로에서 꺼내 공기중에서 서냉시켰다(그림 8). 완성된 주조도재관을 etching 하고 sandblasting 하고 coupling agent를 도포한 후 Light activated composite cement(Dentsply/York Division, York, Pa.) (그림 8)나 Dicor Professional cementation kit을 사용하여 환자 구강내에 영구 접착하였다(그림 9).



Fig. 6. Ceramming furnace.

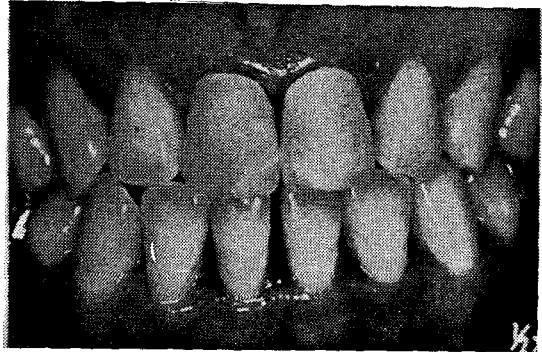


Fig. 7. Cerammed casting.

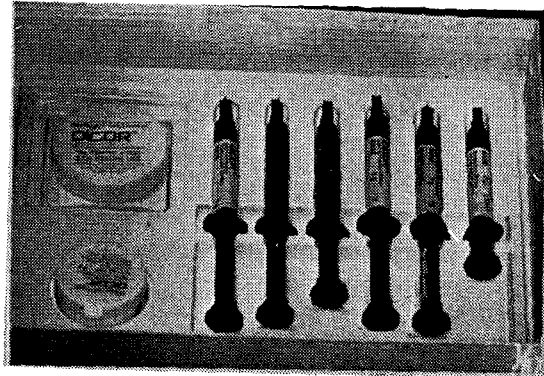


Fig. 8. Light activated cementation kit.

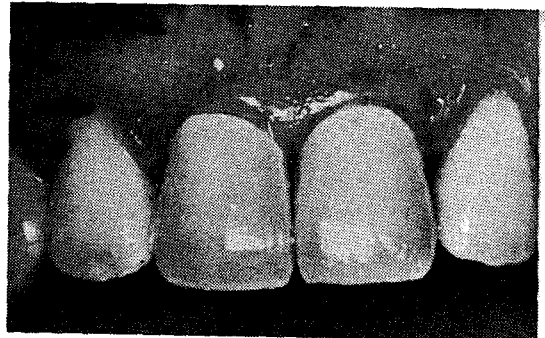


Fig. 9. Shaded Dicor crown cemented.

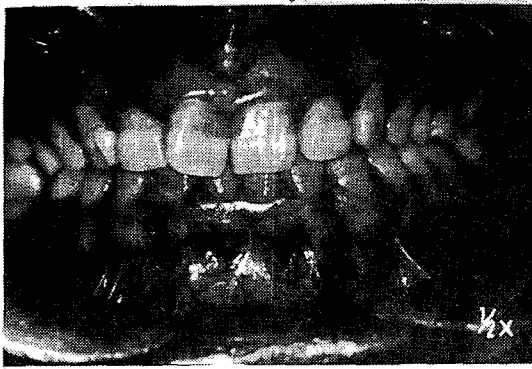


Fig. 10. Abutment teeth prepared for Dicor laminate veneer.

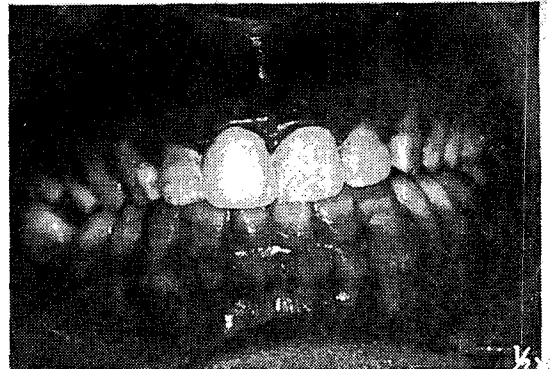


Fig. 11. Dicor laminate veneer cemented.

3. Dicor Laminate Veneer Crown 제작

지대치 형성은 0.5~0.8mm 두께로 그림 10과 같이 순면과 치아 접촉점 전방까지 삭제한 후 Dicor crown 제작방법과 같은 방법으로 완성하여 영구 접착하였다(그림 11).

상기 방법대로 제작된 환자의 진료기록부를 토대로 적용 분포를 검사하고 환자를 직접 내원시켜 검사하거나 전화 문진으로 파절 유무를 조사하였다.

III. 연구 결과

주조도재관의 시술 부위에 따른 분류는 표 1과 같다. 즉 1년 6개월간 총 86개를 시술하였고 그중 상악 중절치가 53개로(62%) 가장 많았고 다음이

Table 1. Distribution of Dicor crowns which were observed.

Maxillary central incisor	53
Maxillary lateral incisor	20
Maxillary canine	6
Maxillary 1st premolar	2
Maxillary 2nd premolar	1
Maxillary 1st molar	1
Maxillary 2nd molar	1
Mandibular 2nd premolar	1
Mandibular 1st molar	1
Total	86

상악 측절치 20개(23%), 상악 견치 6개(7%) 상악 제1소구치 2개(2%), 기타 상악 제2소구치, 상악제

1, 2대 구치, 하악 제2소구치, 하악제1대구치는 각각 1개씩 시술되었다.

이들 중에서 심미적인 문제점으로 치경부 불만이 3예가 있었고 장착후 파절된 증례는 없었다.

IV. 총괄 및 고안

모든 인공 치관의 변연적합도는 보철물의 성공 여부를 결정짓는 중요한 요인이다. 만일 변연적합도가 불량하다면 치아과민증을 일으키거나, 치태가 축적되어 치은염과 치아우식증 등의 부작용을 야기할 것이다.

주조도재관의 경우 die spacer를 사용하는 방법 이외에는 다른 방법을 사용하기가 어렵다. 본 연구에서는 제조회사(Dentsply)에서 제공한 die spacer를 사용하였는데, Davis¹⁰⁾는 Dicor die spacer는 평균 38 μ m의 두께를 가진다고 하였다. 이 수치는 Eames¹⁴⁾ 등이 주조관의 정확한 장착을 위해 주장한 25 μ m 보다는 큰것이나, Fusayama¹⁶⁾ 등이 사용한 40 μ m와는 유사한 것이다.

주조도재관과 도제전장주조관의 주조후 변연간격의 측정치는 유의성 있는 차이가 없다고 하였다($P < 0.05$). 이점으로 미루어 볼때 glass ingot의 주조성은 비교적 양호하며, Dicor die spacer의 internal relief 효과와 제조회사의 특수한 인산염 결합매물제의 팽창효과 때문이라고 사려된다.

Sato²⁸⁾등은 Dicor관이 ceramming시에 1.66% 수축이 일어난다고 하였다. Hensel²⁹⁾은 Dicor관의 변연적합도는 적절한 변연 형성이 되었는가와 ceramming시의 수축이 문제이며, ceramming후에

항상 내면을 조정해야 할 필요가 있다고 하였다. Schaefer³⁰⁾ 등은 ceramming시의 수축을 보상하기에는 인삼염 결합 매물재의 팽창과 Dicor die spacer의 internal relief 효과가 부족하였다고 보고하였다.

또한 Schaefer 등은 주사전자현미경으로 관찰해 본 결과 ceramming 후 주조도재관의 표면에 약 50 μ m 두께의 백색층이 생기는데, 이것은 투명도에 영향을 주므로 extra-fine diamond point나 rubber wheel로 제거해야 하며 이로 인하여 변연부에 손상이 가해질 수 있다고 하였다. 그리고 주조도재관은 주조후와 ceramming 후에 25 μ m aluminum oxide를 40psi의 압력으로 air abrading해야 하는데 이 과정에서 주조도재관의 변연이 쉽게 손상을 받을 수 있으므로 변연부를 손가락 끝으로 보호해야 한다고 하였다.

주조도재관은 shading후의 측정치는 ceramming후의 측정치와 유의한 차이가 없었는데, 이것으로 미루어 볼때 shading시의 변형은 크지 않으며 주조도재관은 원하는 색조가 나올때까지 shading을 반복하여도 변연적합도에 큰 영향을 주지 않을 것으로 사료된다고 하였다.

치경부 변연적합도에 관한 임상적 허용 한계는 연구하는 사람에 따라 많은 차이를 보여주고 있다. ADA specification²⁾에 의하면 접착된 주조체의 변연적합도는 25 μ m이하라야 된다고 했으나 실제로 이 정도의 적합도를 얻기란 쉽지 않다.

Christensen⁸⁾은 10명의 치과의사에게 inlay의 변연을 평가시켰는데 임상적 허용한계는 치경부에서 34~119 μ m이었고 교합면 부위는 2~51 μ m이었다. 또한 McLean²⁶⁾은 120 μ m가 변연적합도의 임상적 허용 한계라고 보고하였고 Assif¹⁾는 평균적인 변연 간격이 약 140 μ m라고 보고하였다.

Dicor 제조회사의 연구보고¹³⁾에 의하면 Dicor관의 변연 적합도는 28 μ m이며 이것은 ADA specification No. 8에 있는 25 μ m와 유사한 것이라고 주장하고 있으나, Davis¹⁰⁾의 연구에서 설측 치경부 변연 간격이 38 μ m이었고, Schaefer³⁰⁾ 등의 연구 결과는 순측에서 87.8 μ m이었다고 보고하였다. 김³⁸⁾의 실험에서 완성된 주조도재관의 변연적합도는 51.2 μ m으로 Davis의 측정치보다는 컸으나, Schaefer 등의 측정치보다는 작았다.

주조도재관은 도제전장주조관에 비해 변연적합도가 우수하지 않았으나, 지대치 형성시와 제작 과정에서 세심한 주의를 기울인다면 주조도재관의 변연적합도는 여러 선현들의 연구결과를 참고할 때에 임상적 허용 한계내에 있다고 하겠다. 향후 많은 증례를 통해 치은반응, 파절, 심미적 만족도 등을 더 관찰해야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

저자는 1988년 1월부터 1989년 7월 까지 서울대학교병원 보철과에서 시술된 주조도재관(Dicor)의 임상 시술 방법을 기술하고 적용 분포 및 파절 유무등을 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 주조도재관은 총 86개가 시술되었고 그 중에서 상악 중절치에 53예(62%)로 가장 많이 적용되었고, 상악 측절치에 20예(23%), 상악 견치에 6예(7%), 기타 7예(8%)가 적용되었다.
2. 변색된 치아의 도제전장관(laminate veneer)으로 성공적으로 사용될 수 있었다.
3. 장착후 1년 6개월간 파절된 증례는 없었다.
4. 구치보다는 교합력이 비교적 적은 전치부에 효과적으로 시술될 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Adair PJ, Grossman DG : The castable ceramic crown. Int J Periodont Rest Dent 4 : 32, 1984.
2. ADA specification No. 8, Council on Dental Materials and Devices. J Am Dent Assoc 96 Jan. 1978.
3. Arnold HN, Aquilino SA : Marginal adaptation of porcelain margins in ceramo-metal restorations. J Prosthet Dent 59 : 409, 1988.
4. Assif D, Rimer Y, Aviv I : The flow of zinc phosphate cement under a full-coverage restoration and its effect on marginal adaptation according to the location of cement application. Quintessence International 18 : 765, 1987.
5. Belser VC, MacEntee MI, Richter WA : Fit of three porcelain-fused-to-metal marginal designs in vivo ; An SEM study. J Prosthet Dent

- 53 : 24, 1985.
6. Brecker SC : Porcelain baked to gold : A new medium in prosthodontics. *J Prosthet Dent* 6 : 801, 1956.
 7. Corning Develops New Ceramic Material. *Am Ceram Soc Bull* 36 : 279, 1957.
 8. Christensen GJ : Marginal fit of gold inlay casting. *J Prosthet Dent* 16 : 297, 1966.
 9. Cooper TM, Christensen GJ, Laswell HR, Baxter R : Effect of venting on cast gold full crowns. *J Prosthet Dent* 26 : 621, 1971.
 10. Davis DR : Comparison of fit of two types of all-ceramic crowns. *J Prosther Dent* 59 : 12, 1988.
 11. Dentsply International Inc. : *Dicor Clinical Procedures Manual*, York Pa., 1984.
 12. Dentsply International Inc. : *Dicor laboratory technique manual*, York Pa., 1984.
 13. Dentsply Inteonational Inc. : *Fit of Dicor castable ceramic crowns : Dicor research report*. Vol 2 issue 1 Feb., 1986.
 14. Eames WB, O'Neal SJ, Monteriro J, Miller C, Roan JD, Jr Cohen KS : Technique to improve the seating of casting. *J Am Dent Assoc* 96 : 432, 1978.
 15. Faucher RR and Nicholls JI : Distortion related to margin design in porcelain-fused-to-metal restorations. *J Prosthet Dent* 43 : 149, 1980.
 16. Fusayama T, Ide K, Mosoda H : Relief of resistance of cement of full cast crowns. *J Prosthet Dent* 14 : 95, 1964
 17. Gavelis JR, Morency JD, Riley ED, Sozio RB : The effect of various finishline preparations on the marginal seal and occlusal seat of full corwn preparation. *J Prosthet Dent* 45 : 138, 1981.
 18. Goodacre CT, Van Roekel NB, Dykema RW, Ullman RB : The collarless metal-ceramic crown. *J Prosthet Dent* 38 : 615, 1977.
 19. Grossman DG : Cast glass ceramics. *Dent Clin North Am* 29 : 725, 1985.
 20. Hensel W, Sato T, Wohlwend A and Schaerer P : A clinical case report utilizing a castable ceramic crown system. *Quintessence International* 18 : 323, 1987.
 21. Johnston JF, Mumford G and Dykema, RW : *Modern practice in dental ceramics*. Philadelphia, 1967, W.B. Saunders Co.
 22. Jørgensen KL : Factors affecting the film thickness of zinc phosphate cements. *Acta Odontol Scand* 18 : 479, 1960
 23. Malament KA, Grossman DG : The east glass-ceramic restoration. *J Prosthet Dent* 57 : 674, 1987.
 24. McLean JW and Hughes H : The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxides. *Br Dent J* 119 : 251, 1966.
 25. McLean JW and Sced IR : The bonded alumina crown I : the bonding of platinum to aluminous dental porcelain using in oxide coatings. *Aust Dent J* 21(2) : 119, 1976
 26. McLean JW, von Fraunhofer JA : The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J* 131 : 197, 1971.
 27. Prince J, Donovan TE, Presswood RG : The all-porcelain labial margin for ceramometal restorations ; a new concept. *J Prosther Dent* 50 : 793, 1983.
 28. Sato T, Wohlwend A, Schaerer P : Marginal fit in a castable ceramic crown system. *J Prosthet Dent*(accepted)
 29. Savitt ED, Malament KA, Socransky SS, Melcer AJ, Backman KJ : Effects on colonization of oral microbiota by a cast glass-ceramic restoration. *Int J Periodont Rest Dent* 2 : 22, 1987.
 30. Schaerer P, Sato T, Wohlwend A : A comparison of the marginal fit of three cast ceramic crown systems. *J Prosthet Dent* 59 : 534, 1988.
 31. Schneider DM, Levi MS, Mori DF : Procelain shoulder adaptation using direct refractory dies. *J Prosthet Dent* 36 : 583, 1976.
 32. Shillingburg HT, Hobo S, Fisher DW : Preparation design and margin distortion in porcelain-fused-to metal restoration. *J Prosthet Dent*

- 29 : 276, 1973.
33. Sozio RB, Riley EJ : The shrink-free ceramic crown. J Prosthet Dent 49 : 182, 1983.
34. Strating H, Pameijer CH, Gildenhuys RR : Evaluation of the marginal integrity of ceramometal restorations. Part I. J Prosthet Dent 46 : 59, 1981.
35. Toogood GD, Archibald JF : Technique for establishing porcelain margin. J prosthet Dent 45 : 592, 1979.
36. Wain D : Porcelain casting. Br dent J 44 : 1364, 1923.
37. 양재호 : High-strength ceramic crown에 관한 고찰. 대한치과의사협회지. 25 : 1103, 1987.
38. 김정호, 양재호, 이선형 : 주조도재관과 도개전 장주조관의 치경부 변연적합도에 관한 비교연구. 대한치과보철학회지 26 : 51, 1988.

—ABSTRACT—

CLINICAL STUDY ON THE CASTABLE GLASS CERAMIC(DICOR) CROWNS(I)

Jae-Ho Yang, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Seoul National University

Author examined clinical procedure, clinical application and clinical failure of castable glass ceramic (Dicor) crowns which were made at the Dept. of Prosthodontics, Seoul National University Hospital during 19 months from Jan. 1988 to July, 1989(Observation period:19 months).

The author obtained the following results.

1. A total of 86 crowns were constructed ; Most of them has been set on maxillary central incisors(53 cases, 62%) ; maxillary lateral incisors(20 cases, 23%) ; maxillary canines(6 cases, 7%) ; others(7 cases, 8%)
2. Dicor could be used as a laminate veneer for discolored tooth.
3. During the examination period(1-19 months), there was no fracture case.
4. Dicor could be applied on the maxillary anterior tooth with minimal occlusal force.