

재 사용된 IPS-empress ingot의 pressing accuracy에 관한 연구

원광대학교 치과대학 보철학교실

송병권 · 박헌배 · 오상천 · 진태호

I. 서 론

도재는 심미성과 생체 적합성이 우수하지만 파절에 대한 저항성이 낮으므로, 수복물의 강도증진을 위해 도재의 하부 구조물로서 금속을 강화한 ceramo metal crown이 널리 이용되어 왔다. ceramo metal crown은 도재의 내마모성, 내부식성, 심미성, 생체와의 친화성 등의 뛰어난 성질과 합금의 우월한 성질인 내충격성을 겸미한 보철물이다. 그러나 투명도, 빛의 투과, 산란 및 굴절 등이 자연치와 달라서 자연스럽지 못하기 때문에 심미성과 강도가 개선된 core 용 도재를 이용한 all-ceramic system에 대한 관심이 증가되고 있다^{1,2,3)}.

전부 도재관은 현재 이용되고 있는 심미적으로 가장 만족스러운 수복물의 하나이며 색조, 표면의 성질 및 투명도의 견지에서 정확히 자연치질에 걸맞게 만들어질 수 있다. 실제로 잘 제작된 도재관은 인접 자연치와 구별하기가 어렵다.

최초의 도재관과 inlay는 1886년 C. H. Land에 의해 만들어졌고 그는 현재 이용되고 있는 기술과 비슷한 백금박 matrix 법으로 1887년 특허를 얻었다⁴⁾.

전통적으로 도재관은 백금 matrix 상에서 만들어져 왔고, porcelain jacket crown이라고 언급되어 왔다.

도재 수복물의 인기는 1940년대에 acrylic resin의 소재와 함께 쇠퇴하여 resin veneering 재료의 단점들이 나타나기 전까지 계속 낮은 이용율을 보였다^{5,6,7)}.

도재 수복물의 외형은 진공 소성의 도입에 의해 개선되어 대기중의 소성으로 얻을 수 있는 것보다 더 치밀하고 투명한 수복물을 얻게 되었다⁸⁾.

최근에는 전통적인 방법에 내재된 단점을 극복하기 위한 시도로써 주조 및 주입 기술을 이용하는 또 다른 도재 수복물 제작법이 소개되었다.

현재 이용되는 all-ceramic system의 제작기법 중 내화 모형법(Optec Hsp⁹⁾, Hi-ceram¹⁰⁾)은 도재를 내화 모형상에 축성된 다음 sintering을 시행하기 때문에 die와 인접한 도재의 표면에 파절의 원인이 되는 기공이나 미세 결함이 형성되는 단점을 보였다¹⁾.

기공을 최소화 하기 위한 방법으로 Castable glass-ceramic system(Dicor¹¹⁾, Cera Pearl¹²⁾, Olympus Castable ceramics¹³⁾이 소개되었으나, glass의 결정화 과정에서 부가적인 수축이 야기되는 단점을 보였다¹⁴⁾.

도재의 소성과정에서 발생하는 수축을 최소화하기 위한 방법으로 미리 결정화시킨 glass ceramic을 열과 압력을 가하여 성형하는 heat-press technique(IPS-Empress¹⁵⁾이 소개되

있으며, 또한 alumina로 형성된 core에 glass를 침투시켜 결정화시키는 기법(Bita In Ceram system^{16,17})이 소개되어 임상적으로 응용되고 있다.

위와 같은 여러 가지 all-ceramic system 중 에서 이 연구에 이용된 것은 가열 및 가압과정을 이용한 IPS-Empress stsytm이다.¹⁵ 도재의 소성과정에서 나타나는 수축을 없애기 위해 결정화된 도재 Ingot을 용융시켜 가압과정을 통해 도재관을 제작하는 IPS-Empress stsytm은 1983년 Zürich 치과대학에서 개발되어 Ivoclar (Schann, Liechtestein)사에 의해 상품화 되었다.

IPS-Empress stsytm은 single unit crown, inlay or onlay, laminate veneer등을 제작할 수 있는 방법으로 자연치와 유사한 투명도를 갖으며, 심미성이 우수하고 변연 적합성이 뛰어나다. 또한 부가적인 도재 축성과 소성과정 없이 제작과정이 간편하고 색조 선택이 용이하며 치아의 재현성이 높다.¹⁸ 그리고 Staining & Glazing firing중 보강재 역할을 하는 Leucite 양의 증가로 인해 충분한 강도를 지닌 치아 수복물의 제작이 가능하다.¹⁹

그러나 IPS-Empress stsytm은 높은 가격의 기공장비 및 기공재료의 투자를 요구하므로 이에 따른 환자의 경제적인 부담이 증가되는 단점이 있다.

그러므로 본 연구에서는 IPS-Empress ingot의 재 사용 가능성을 연구하여 경제적인 부담을 줄여줌으로써, 보다 더 광범위하게 IPS-Empress stsytm을 임상에 적용할 수 있도록 재사용시 Ingot의 Pressing accuracy를 측정 한 결과 다소의 지견을 얻었기에 그 결과를 보고 하는 바이다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

IPS-Empress stsytm에 사용되는 Pressing furnace Ep500(Ivoclar Co.)와 A-shade의 ingot을 사용하였다. 시편 제작시에는 등근격자 모양의 왁스(RNIII Dentaurum Co.Germany)

와 10 게이지 원형 왁스를 사용하였다. 그리고 IPS-Empress stsytm에서 사용되는 Layering technique용 매몰재(Ivoclar Co.)와 Plastic ring base, IPS-Empress paper investment ring, Investment gauge, Ring stabilizer을 사용하였고, Pen-blaster(Shofu Co.Japan)를 이용하여 de-vesting 하였다.

2. 연구 방법

가. 시편 제작

등근 격자 모양의 왁스를 잘라 크기 35×25 mm의 이등변 삼각형 모양의 시편 30개를 제

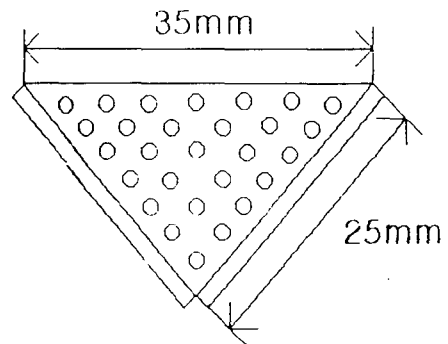


Fig. 1. Wax pattern of specimen.

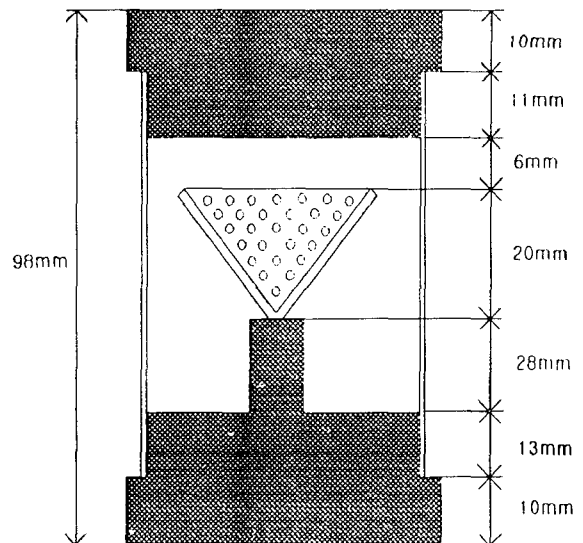


Fig. 2. Cross sectional view of invested specimen.

작하였다.(Fig. 1).

10개이지 주입선용 왁스 2개를 삼각형 형태의 둥근 격자모양의 왁스 양측에 부착시키고, 이것을 Ring base에 부착시켜서 둥근 격자모양의 왁스 상단과 investment gauge와의 거리를 6 mm가 되도록 하였다.(Fig. 2).

나. 매물(investing)

시편을 Ring base에 왁스를 이용하여 부착하고 가로 205mm, 세로 75mm의 Paper investment ring을 두르고, 매물재를 pouring 후 Ring stabilizer를 제거하고 Investment gauge를 덮었다. 매물재는 Ivoclar사의 Empress layering technique용 investment를 이용하였고, 제조회사의 지시에 따라 매물과 소환을 하였다.

다. Pressing

Ingot을 처음 사용하여 10개의 시편을 Pressing한 후 이를 다시 재 사용하여 2차로 10개의 시편을 Pressing한 다음, 반복 사용하여 3차의 시편 10개를 Pressing 하였다.

Pressing 방법은 Ivoclar사의 IPS-Empress-용 furnace를 사용하였고 pressing 후 서냉시킨 다음 Pen-blaster를 이용하여 50~100µm의 glass beads로 devesting 하였다.

라. 측정 및 통계처리

Pressing accuracy는 pressing전 격자의 수에 대한 pressing후 격자 수의 백분율로 정하였다.

$$\text{Pressing accuracy}(\%) = (\text{pressing전 격자의수} / \text{pressing후 격자의수}) \times 100$$

마. 통계 처리

측정 평균치의 유의한 차이를 알아보기 위해 ANOVA test(Duncan method, multiple range test analysis)를 하여 측정치를 비교하였다.

III. 연구 성적

1. Pressing accuracy는 1차 pressing후의 경우는 96.1%, 2차 pressing후의 경우는 95.4%, 3차 pressing후의 경우는 95.4%로 나타나 1차 pressing후의 경우에서 다소 높게 나타났으나 상호간의 유의한 차이는 없었다(Table 1, 2)

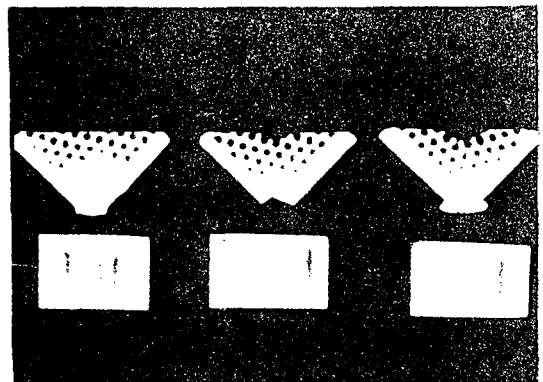


Fig. 3. Failed pressing of specimen.

Table 1. Pressing accuracy of specimens(%)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1st pressing	91	94	94	97	94	97	94	100	100	100
2st pressing	87	94	91	94	97	97	94	100	100	100
3st pressing	84	86	93	91	100	100	100	100	100	100

Table 2. The mean value of the pressing accuray

	MEAN(%)	S · D	P
1st. pressing	96.1	3.2	NS
2st. pressing	95.4	4.3	
3st. pressing	95.4	6.4	

NS : not significant

3. Pressing된 시편의 육안적 관찰

1차, 2차, 3차 pressing후 시편의 pressing accuracy는 거의 비슷했고, pressing이 안된 부위는 시편의 주입구 반대측 변연 중앙 부위로서 V-shape의 동일한 양상을 보였다(Fig. 3).

IV. 총괄 및 고찰

백금박을 사용하는 전통적인 도재전장관이 Land²⁰⁾에 의해 소개된 이후, 우수한 임상결과를 얻기 위해 계속적으로 발전되어 왔다. 1965년 McLean과 Hughes²¹⁾는 전통적인 장식 도재대신 유리 알루미늄 복합체를 이용하기를 주장하였다. 그들의 추천은 전기 산업의 분야에서 alumina로 강화된 도재의 사용에 바탕을 둔다.¹⁰⁾

McLean²²⁾에 의해 고안된 기술은 최대의 강도를 얻기 위해 알루미늄 함량이 높은 불투명한 내부핵(opaque inner core)을 사용하였다. McLean과 Seed²³⁾는 수복물을 더욱 강하게 하기 위해 도재를 얇은 금속 coping에 화학적으로 결합시킴으로써 내면으로부터의 균열의 파급을 제한하기를 제안했다. Southan²⁴⁾은 Deck-Gold라는 재료를 박막에 도포해서 도재와 박막의 양호한 적합으로 인하여 강도의 증가를 얻는 방법을 주장했고, Hopkins²⁵⁾는 foil에 미세하게 분산된 금으로 도포하여 일련의 실험시편에서 매우 높은 수치의 강도를 보여 주었다. 그러나 파절에 대한 저항성의 부족으로 종종 수복물의 파절을 보이는 단점을 보였다.^{26, 27, 28)}

이러한 기존의 porcelain jacket crown의 단점 때문에 심미적 수복은 대부분 높은 파절 강도를 보이는 ceramo metal crown에 의해 수행되어 왔다¹⁾. ceramo metal crown은 파절에 대한 저항성이 큰 금속을 하부 구조물로 사용하고 있을 뿐만 아니라, 금속 표면의 산화물과 도재간의 화학적 친화성에 의한 결합, 금속 표면의 요철에 따른 기계적 결합, 도재와 금속간의 열 수축의 차이에 의한 도재층에 형성되는 압축 응력등으로 인해 높은 파절 강도를 나타내기 때문이다.^{2, 22)}

그러나 금속 하부구조에서 야기되는 빛의 전도, 반사 그리고 흡수가 자연치와 시각적인

효과의 차이를 보이기 때문에 높은 명도, 치경부의 심한 불투명성과 회암색의 치은을 보이는 단점 등을 나타낸다.^{1, 2, 3, 29, 30, 31)} 치경부의 비심미성을 해결하기 위해 porcelain butt-joint를 갖는 collarless ceramo metal crown을 형성함으로써 치경부의 불투명성을 감소시키는 광섬유 효과(fiber optic effect)로 인해 치은으로의 빛의 전도를 증가시켜 심미성을 증진시켰지만, 금속을 감추기 위해 사용되는 opaque 도재층으로 인해 너무 밝고 자연스럽게 못한 점을 궁극적으로 해결하지는 못하였다.^{26, 32)} 금속 하부구조물을 이용하지 않음으로써 빛의 전도를 증가시켜 보다 좋은 심미성과 생체적합성을 얻음과 동시에 강도를 증가시키기 위한 여러 가지 all ceramic system들이 소개되어 왔다.

All-ceramic crown의 제작기법 중에서 내화모형법은 도재를 내화모형상에 축성한 다음 소성하는 방법으로, 소성과정중 내화모형이 함께 sintering되어 수복물의 균열 전파에 의한 파절의 원인이 되는 미소 기공이나 결합이 die와 결합되는 도재 표면에 형성되는 단점을 보였다.^{9, 10)}

기공을 최소화하기 위한 방법으로서 수종의 castable glass-ceramic system(Dicor, Cera-Pearl)이 소개되었다.³³⁾ 그러나 이 system들은 열처리에 의한 결정화 과정(cerammig)을 수행하는 동안 부가적인 도재의 수축을 야기하는 단점을 보였다.¹⁴⁾ 도재의 성형후 부가적인 열처리에 의한 수축을 극복하기 위해 미리 결정화 처리가 이루어진 glass-ceramic을 열과 압력하에서 성형하는 heat-pressure technique(IPS-Empress)이 소개되었다. IPS-Empress system은 미리 결정화된 ingot을 heat pressing하여 보철물을 제작하는 방법으로 layering technique method와 staining technique method의 2가지 방법으로 보철물을 제작할 수 있다. IPS-Empress system의 장점은 중상 정도의 강도를 지니면서 탁월한 변연 적합성에 있다. 그러나 특수기구 및 장비에 따른 경제적인 부담이 있다.

고가의 기공장비 및 기공재료에 따른 가격 상승은 환자가 부담해야 하는 보철수가는 물론 치과 기공소나 기공실에서 경제적인 부담이

가중되므로 입상에서 적용하는데 어려움이 되고 있다.

이러한 경제적인 부담을 줄여 보고자 IPS-Empress Ingot의 재사용에 관한 연구를 하였는데 현재 all-ceramic system에서의 재사용과 관련된 논문이 보고된 바가 없어서 다른 논문과의 비교가 불가능 하였다. 그래서 금속의 재사용에 관한 연구논문을 참고하였다.

Sarkar³⁴, Lubovich³⁵, gettleman³⁶, Harcourt³⁷, Craig³⁸, Tylman³⁹, Philips⁴⁰, Anderson⁴¹, Hesby⁴², Nelson⁴³, Civjan⁴⁴, Ncent⁴⁵ 등의 많은 연구에서 보고된 귀금속의 재사용 가능성에 관한 연구에 의하면, 금 합금의 경우 재사용시, 사용된 합금과 새 합금을 50 : 50으로 혼합하는 경우에 주조술에는 별 차이가 없는 것으로 보고되고 있다. Anderson⁴¹은 Ni-cr이나 Ag-Pd 합금은 재사용시 사용된 합금에 같은 양의 새 합금을 추가함에 따라 처음 주조시 손실되었던 Cr이나 Zn 등의 성분이 보충되어 주조 정확도의 저하가 방지된다고 하였다. Ingot의 주조 정확도를 평가하기 위해 Whitlock RP⁴²의 금속 주조 정확도를 평가시 사용한 시편의 desing을 참고하였는데 여기서 사용한 시편의 크기는 IPS-Empress stsytm에서 사용되는 Ring base & Paper ring에 적합하지 않으므로 시편의 크기를 변형시켜 실험하였다. 그리고 실험중 Ingot을 재사용시 ingot 크기의 변형으로 인해 furnace 주입구에 맞지 않아 Ingot을 trimming해야 하는 어려움이 있었다. Pressing이 잘 안된 경우를 보면 시편의 주입구 반대측 변연 중앙부위가 V-shape으로 pressing이 안됐으며 이 부위가 압력이 가장 적게 미치는 부위이므로 pressing이 안된 것으로 사료된다.

재사용된 IPS-Empress ingot의 pressing accuracy에 관한 연구 결과 Ingot을 재사용시 pressing accuracy에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 IPS-Empress ingot은 재사용시 새로운 Ingot과 사용한 Ingot을 혼합하여 pressing을 할 수 없으므로 어떤 성분의 감소로 인한 색조 변화와 강도의 감소와 같은 현저한 변화가 일어날 수 있다.

그러므로 재사용된 Ingot의 pressing accu-

racy와 관련하여 좀 더 심도있는 연구가 계속 되어져야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 IPS-Empress stsytm을 이용한 all-ceramic crown의 제작시 Ingot을 재사용할 경우의 pressing accuracy에 관하여 비교, 연구 하였다. Ingot을 이용하여 시편을 제작하고 2회 반복 사용하여 제작된 시편의 pressing accuracy를 상호 분석한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Ingot을 처음 사용하여 pressing한 경우에서의 pressing accuracy는 96.1%로 나타났으며, 2차 사용한 경우에는 95.4%로, 3차 사용한 경우에는 95.4%로 나타나 Ingot을 처음 사용한 경우에서 다소 높았으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 따라서 ingot 재사용시 pressing accuracy에는 문제가 없을 것으로 사료된다.

2. Pressing이 되지 않은 부위의 위치는 주입구 반대측 변연 중앙부위로서 V자 형태의 양상을 보였다.

REFERENCES

1. McLean JW : ceramics in clinical dentistry. Br Dent J 164 : 187-194, 1988.
2. Vrijioef MMA, Spanauf AJ, and Renggli HH : Axial strengths of foil, all-ceramic and PFM molar crowns. Dent Mater 4 : 15-19, 1988.
3. Yamamoto M : Metal Ceramics. chicago : Quintessence 219-291, 1987.
4. Ernsmere JB : Porcelain dental work. Br J Dent Sci 43 : 547, 1900.
5. Ehrlich A : Erosion of acrylic resin restorations(letter). J Am Dent Assoc 59 : 543, 1959.
6. Söremark R, and Bergman B : Studies on the permeability of acrylic facing material in gold crowns, a laboratory investigation

- using Na, *Acta Odontol. Scand* 19 : 297, 1961.
7. Lamstein A, and Blechman H : Marginal seepage around acrylic resin veneers in gold crowns. *J Prosthet Dent* 6 : 706, 1956.
 8. Vines RF, and Semmelman JO : Densification of dental porcelain. *J Dent Res* 36 : 950, 1957.
 9. Optec Hsp laboratory technique manual. Jeneric/Pentro Inc., Wallingford, Conn. January. 1988.
 10. Vita Zahnabrik : Vita Hi-ceram Working Instructions. Bad Sackingen, Germany. 1988.
 11. Adair PJ, and Grossman DG : The castable ceramic crown. *Int J Perodont Rest Dent* 2 : 33-45, 1984.
 12. Hobo S, and Iwata T : Castable apatite ceramics as a new biocompatible restorative material. I. Theoretical considerations. *Quintessence Int* 16 : 135-141, 1985.
 13. Iijima H, Hakamazuka Y, Ito S, and Hata Y : clinical application and evaluation of Olympus Castable Ceramics(OCC). *J Dent REs*. 70 : 757, abstr. No. 142. 1991.
 14. Schärer P, Sato T, and Wohlwend A : A comparison of the marginal fit of three cast ceramic crown systems. *J Prosthet Dent* 59 : 534-542, 1988.
 15. Beham G : IPS-Empress : A New Ceramic Technology. Ivoclar-Viva dent Report 6 : 1-13, 1990.
 16. Pröbster L, and Diehl J : Slip-casting alumina ceramics : A review of the flexure test. *J Am Ceram Soc* 74 : 2037, 1991.
 17. Sadoun M : All ceramic Bridges With the Slip Casting Technique. Presented at the 7th International Symposium on Ceramics, Paris, September, 1988.
 18. JK Dong DMD, H Luthy Ph D, A Wohlwend CDT, D Scharer DMD. MS. : Heat-pressed Ceramics : Technology and Strength. *Int J Prosthodont* 5 : 9-16, 1992.
 19. J Rodway Machert Jr. DMD. Ph D., Carlm Russel DMD. Ph D. : Leucite Crystallization of a Heat-pressed Dental Ceramic. *Int J Prosthodont* 9 : 261-265, 1996.
 20. McLean JW, and Hughes TH : The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxides. *Br Dent J* 119 : 251, 1965.
 21. McLean JW : A higher strength porcelain for crown and bridge work. *Br Int J* 119 : 268, 1965.
 22. McLean JW, and Sced IR : bonded alumina crown. I. The bonding of Platinum to aluminous dental porcelain using tin oxide coatings. *Aust Dent J* 21 : 119, 1976.
 23. Southan DE : Defects in porcelain at the porcelain-to-metal interface. In Yamada HN, editor : Dental porcelain : the state of the art-1977. California School of Dentistry on February 24-26, 1977. p. 143. Los Angeles, 1977. The University.
 24. Hopkins K : A method of strengthening aluminous porcelain jacket crowns. *Br Dent J* 151 : 225, 1981.
 25. Land Ch : A new system of restoring badly decayed teeth by means of an enameled metallic coating. *Independent Practitioner* 7 : 407, 1886.
 26. Touati B, and Plissart A : Facettes collées en céramique : vers une prothèse a minima. *Réalités cliniques* 1 : 51-66, 1990.
 27. Southan DE, and Jorgensen KD : An explanation for the occurrence of internal faults in porcelain jacket crown. *Aust Dent J* 18 : 152-156, 1973.
 28. Southan E, and Jorgensen KD : Faulty Porcelain Jacket crowns. *Aust Dent J* 17 : 436-440, 1972.
 29. Nixon RL : How to select color for porcelain veneers. *Synergy* 4-8, 1989.
 30. Sproull RC : Color matching in dentistry. Part II. Practical applications of the orga-

- nization of color. *J Prosthet Dent* 29 : 556–566, 1973.
31. Sproull RC : Color matching in dentistry. Part II. The three-dimensional nature of color. *J Prosthet Dent* 29 : 416–424, 1973.
 32. Winter R : Creation porcelain ; negating the need for an all-ceramic restoration. Lecture at the 17th annual session of the American Academy of Esthetic Dentistry. Santa Fe NM, 1992.
 33. Kingery WD, Bowen HK, and Uhlmann DR : *Introduction to Ceramics*. 2nd ed. New York : John Wiley & Sons 371, 1976.
 34. Sarkar NK et Al : The chleric'e Cerres-sion of low-gold Casting alloys. *J Dent Res* 58 : 568, 1979.
 35. Lubovich RP, Kovarik RF, and Kinser DL : A Qualitative and subjective characterization in low-gold alloys. *J prosthet Dent* 42 : 534, 1979.
 36. Gettleman L : Status report on low-gold-content alloys for fixed prostheses. *J Am Dent Assoc* 100 : 237, 1980.
 37. Harcourt HJ : The remelting of cobalt chromium alloys. *Br Dent J* 112 : 198, 1962.
 38. Craig RG : *Dental materials properties and manipulation*. CV Mosby, Saing Louis 202, 1979.
 39. Tylman, William FP Malone, David L Koth : *Tylman's Theory And Practice of fixed Prosthodontics*.
 40. Phillips RW : *Skinner's Science of Dental Material*, 7th ed. Philadelphia, WB Saunders Co 397, 1973.
 41. Anderson JM : *Applied Dental Materials* 5th ed. Blackwell scientific publishing 94, 1976.
 42. Whitlock RP, Hinman RW, Eden GT, Tesk JA, Dickson G, and Parry EE : A Practical test to evaluate the castability of dental alloys. IADR-AADR Program Abstr 60 (Abstr No.374), 1981.
 43. Hesby DA, P Kobes, D Graver, GB Pelleu. : Physical properties of a repeatedly used nonprecious metal alloy. *J Prosthet Dent* 44 : 291, 1980.
 44. Nelson DR, Palik JF, Morris HF, Comella MC : Recasting a nickle-chromium alloy. *J Prosthet Dent* 55, 122–127, 1986.
 45. Civjan S, Huget EF, Dvidedi N, and Cosner HJ : Further studies on gold alloys used in fabrication of porcelain-fused-to-metal restorations. *J Am Dent Assoc* 90 : 659,1975.
 46. Smith CD, Deckman J, and Fairhurst CW : An allay castability and adaption test. AADR Program Abstr 59(Abstr No. 328), 1980.
 47. Barreto MT, Goldberg AJ, Nitkin DA, and Mumford G : Effect of investment on casting high-fusing alloys. *J Prosthet Dent* 44 : 504, 1980.
 48. Nielsen JP, and Shalita S : Margin castability monitor. AADR Program Abstr 56 (Abstr No.645), 1977.
 49. Vincent PF, Stevens L, and Basford KE : A comparison of casting ability of precious and nonprecious alloys for porcelain veneering. *J Prosthet Dent* 37 : 527, 1977.
 50. Howard WS, Newman SM, and Nunez LJ : Castability of low gold content alloys. *J Dent Res* 59 : 824, 1980.
 51. Sarkar NK, Eyer C, Irwin G, and Capdeboseq Jr. CB : Evaluation of two silver-indium casting alloys. IADR-AADR Program Abstr 60(Abstr No. 258), 1981.
 52. RA Kaminski, KJ Anusavice, T Okabe, PK Morse, and PE Casteel : Castability of Silver-base fixed partial denture alloys. *J Prosthet Dent* 53 : 329, 1985.
 53. Donald R. Nelson, Joyce F. Palik, Harold F. Morris, Martin C. Comella : Recasting a nickel-chromium alloy. 55 : 122, 1986.

**A STUDY ON THE PRESSING ACCURACY OF THE REUSED
IPS-EMPERESS INGOT**

Byung-Kwen Song, Hyun-Bae Park, Sang-Chun Oh, Tae-Ho JIn

Dept. of Prosthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University

IPS-empres system is one of widely used all ceramic system.

The purpose of this study was to determine the pressing accuracy of reused IPS%Em-press ingot. 10 specimens were made using new ingot first, and using the rests of the specimen the another group of specimens were made next. finally, the third group of specimens were made with same procedure mentioned above.

The results obtained in this study were as follows ;

1. The pressing accuracy of the first group of specimen was 96.1% , that of the second group was 95.4% , and that of the third group was 95.4% . There was no statistical significance among them, that is, the reuse of the IPS-Empres ingot did not influence on the pressing accuracy.
2. the common site of the defect in pressed ingot was central area at the margin opposite of sprue hole.