

정밀 연삭된 지대주와 합성수지 지대주를 이용한 보철물의 적합도에 대한 비교 연구

조선대학교 치과대학 치과보철학교실

정선희 · 마장선 · 정재현

I. 서 론

최근 임플란트 보철의 기술확대와 더불어 그에 따른 제반 합병증이 증가되고 있는 추세를 보이고 있는데 이러한 합병증으로 1차 및 2차 수술 단계에서 나타나는 합병증, 수술 후 연조직 합병증, 보철후 발생하는 합병증 등으로 크게 대별될 수 있으며, Dan 등¹⁴⁾은 보철물과 관련된 합병증을 조사한 결과 임플란트 고정체의 상실, 연조직 합병증, 기계적 합병증 등을 볼 수 있었으며 이 중 연조직 합병증이 가장 많았고 그 다음이 보철 후 기계적인 합병증이라고 보고한 바 있는데 이 중 기계적 합병증이 발생하는 주원인은 자연치와 임플란트간의 근본적인 구조적 차이에 기인하는 것으로써 골유착성 임플란트는 악골과 직접 결합되므로써 기능시 초래되는 외력은 매식체를 통해 직접 악골에 전달되게 되므로 치주인대에 의해 둘러싸여 있는 자연치아에서와 같이 완압 및 완충의 역할을 수행하지 못하기 때문인 것으로 보인다^{22,23)}. 따라서 생역학적 관점에서 보면 구강내에 식립된 견고한 임플란트는 자연치 치근막의 성질인 탄성적이고, 자기 방어적이며, 치주적으로 연결되어 있는 체계를 무너뜨릴 수 있다²¹⁾. 이러한 기계적인 합병증으로 과다한 응력으로 인한 임플란트 고정체 및 상부 구성성분의 파절이 상당한 부분을 차지하고 있는데 이는 임플란트의 직경이 너무 작은 경우와 보철물의 적합도가 부적당한 경우라고 보고된 바 있다^{5,6,8,20)}.

파절현상을 부적당하게 가해지는 과다한 응력의

결과로 본다면 파절의 원인이 되는 과다한 응력은 실제 구강 내에서 행해지는 저작이나 연하와 같은 기능력의 과다함보다는 임플란트 구성성분과 보철물 간의 부적합에 의한 것이 실제로 더 흔한 이유가 된다. 이러한 부적합은 보철물을 제작하는 동안 임상 및 가공과정에서 당면할수 있는 인상용 판과 고정체의 부적합, 인상재료의 변형이나 부적절한 인상채득법, 작업모형과 매몰재의 팽창, 금속의 주조수축 등에 의하여 결국 상부 보철물을 임플란트 고정체에 수동적이고 정확하게 적합시키는데 실패하게 된다^{10,18)}. Binon 등^{6,7)}은 임플란트 구성성분의 부적합이 빈번한 나사풀림, 만성적인 나사파절 뿐 아니라 치태침착, 불리한 연조직반응, 골유착의 상실등을 가져올 수 있으므로 구성성분의 정확한 적합이 매우 중요하다 하였고, Jansen 등¹⁷⁾은 지대주와 임플란트 사이에 간격의 발생은 기술적인 관점에서 피할 수 없으며 이러한 간격에 대한 임상적인 중요성을 임플란트 제조업자나 임상가들은 대부분이 등한시하고 있으며 이러한 간격에 박테리아의 침투, 서식으로 인하여 임플란트 주변의 연조직에 염증 반응을 야기할 수 있다 하였다. 또한 Carr 등^{12,13)}은 지대원주와 임플란트 간의 수동적이고 완전한 적합을 얻는 것이 역학적으로 매우 중요하며 이때 전하중(preload)도 최대로 얻을수 있다고 하였으며, 국내에서도 고 등¹¹⁾의 유한요소법적 분석 연구에 의하면 고정체와 상부보철물 간의 적합이 좋지 못한 경우에 응력의 발생이 심하며 특히 임플란트 구성성분과 보철물 간에는 수직적인 적합성분 보다는 수평적인 적합성분이 응력

에 더 많은 영향을 미치는 것으로 보고한 바 있다. 또한 Carr 등¹²⁾은 screw 유지 임플란트 보철은 pre-made gold cylinder 또는 plastic cylinder pattern을 이용하여 일반적인 보철물 제작시에 이용되는 lost wax casting technique으로 제작하는데 합금 주조시의 온도력과 취급과정 및 여러 cylinder의 형태에 따른 임상적인 결과에 관한 차이의 자세한 보고가 없음을 지적한 바 있다.

따라서 본 연구에서는 단일치아 임플란트보철 수복시 상부지대주로서 정밀연삭된 지대주와 합성수지 지대주의 사용에 따른 보철물 주조후 지대주와 고정체 간의 적합성을 비교 평가해보고자, Steri-Oss 시스템의 고정체에 정밀연삭된 gold 지대주 (premade or premachined gold cylinder)와 합성수지 지대주(plastic cylinder 또는 gold/plastic cylinder)를 각각 이용하여 주조 후, 고정체에 직접 연결하여 간극을 주사전자현미경을 이용하여 측정한 결과, 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

1) 고정체

임플란트 하부 고정체로는 현재 임상에서 널리 사용되고 있는 Steri-Oss system의 직경 3.8mm thread type으로서 상부는 0.75mm 높이의 external hex 구조를 갖는 pure titanium fixture를 기본 고정체로 선택하였다.

2) 상부 지대주의 제작

하부 고정체에 직접 연결되는 지대주(UCLA type abutment)로 Steri-Oss system에서 단일치아 수복시 임상에서 널리 사용되는 HL-Hexed abutment를 이용하였는데, 그 형태로는 plastic cylinder, gold/plastic cylinder, premade gold cylinder를 각각 선택(Table 1)하여 제1소구치 형태의 납형을 제작한 후, Type III 금합금(We Dong Myung Dental Alloy, Co. LTD., Korea)으로 각각 3개씩 통법에 의하여 주조하였고 매물체의 제거는 통상적으로 기공실에서 일반적으로 사용해 오고 있는 sandblasting 방법으로서 시행하였다. 단, plastic cylinder를 이용

Table 1. Kinds of abutment using in the study

implant system	kinds of UCLA abutment
Steri-Oss	plastic cylinder
	plastic cylinder(lapped)
	gold/plastic cylinder
	gold cylinder

Steri-Oss: Steri-Oss, Yorba Linda, CA, U.S.A.;

한 경우에는 주조 후, 주조과정에서 발생된 abutment의 고정체와 접촉하는 부위의 불규칙한 면을 제거하기 위해서 lapping tool(Diamonded Coated Lapping Tool Kit, Steri-Oss Inc., Yorba Linda, CA)을 이용하여 연마한 경우와 연마하지 않은 경우로 구분하여 전체적으로 Table 1에서 보는바와 같이 4경우의 상부 지대주를 이용한 보철물을 제작하였다.

2. 연구 방법

1) 임플란트 고정체와 주조된 상부 지대주의 연결 임플란트 고정체와 주조된 상부 지대주 간의 간극을 비교하기 위하여 3i system의 torque wrench를 사용해 10N cm의 균일한 조임력으로 각각의 경우에 따른 지대주를 고정체에 각각 연결하였다.

2) 임플란트 고정체와 주조된 상부 지대주의 간극 측정

연결체의 간극측정은 JEOL JSM-840A 주사전자현미경을 이용하였으며(Fig. 2), 각각의 연결 시편을 sample plate에 고정시킨 뒤(Fig. 3), 주사전자현미경으로 관찰하기 위해 시편을 건조시킨후 30kV의 전압과 10mV의 전류로 Ni-filterd CuK α radiation을 이용하여 5~50°(2 θ)까지 주사하였다. 이때 주사속도 1°/min 이었다.

기본 고정체에 각 지대주 종류별로 3개씩 연결하여 연결부의 외면의 간극을 측정하였다.

먼저 연결부분의 전체 구조를 저배율로 관찰한 후, 1,000배율에서 연결부분의 임의의 2군데에서 사진을 촬영하여 그 각각의 사진에서 5군데의 간극을 측정함으로써 하나의 고정체와 주조된 한 지대주 간의 연결부에서 10개의 측정치를 얻으므로 각 경우별로 30개의 측정치를 얻어 이를 평균내었으며, 간극의 통계적 유의성비교는 ANOVA test를 적용하였다.

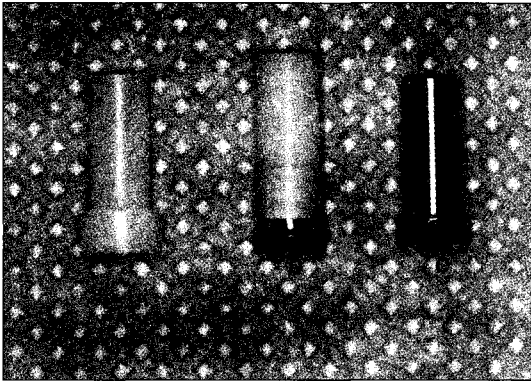


Fig. 1. Kinds of UCLA abutment(a: plastic cylinder, b: gold/plastic cylinder, c: gold cylinder).

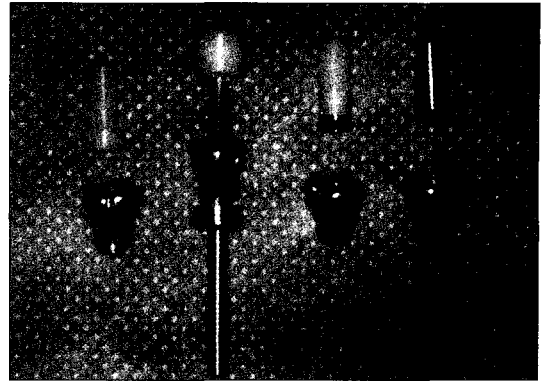


Fig. 2. Kinds of samples(a: non lapped casting made from plastic cylinder, b: lapped casting made from plastic cylinder, c: casting made from gold/plastic cylinder, d: casting made from gold cylinder)

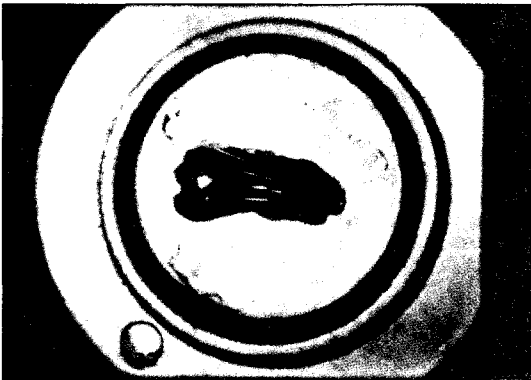


Fig. 3. The mounting state of fixture-abutment assembly on sample plate for SEM.

III. 연구 성적

주사전자 현미경을 이용하여 각 시편의 간극을 관찰, 측정 한 결과 Steri-Oss 고정체에 plastic cylinder를 이용하여 주조한 지대주를 연결한 경우에는 $9.67 \pm 1.50 \mu\text{m}$ 의 간극을 보였고, plastic cylinder를 이용하여 주조한 지대주를 연마(lapped)하여 연결한 경우에는 $3.01 \pm 2.81 \mu\text{m}$ 로 가장 적은 간극을 보였다. Steri-Oss 고정체에 gold/plastic cylinder을 이용하여 주조한 지대주를 연결한 경우의 간극을 관찰한 결과 $9.80 \pm 1.68 \mu\text{m}$ 로 가장 큰 간극을 보였고, pre-made gold cylinder을 이용하여 주조한 지대주를 연

Table 2. The mean value of gap between Steri-Oss fixture and each UCLA abutment(unit : μm)

kind of abutment	fixture-abutment gap
Plastic cylinder	9.67 ± 1.50
Plastic cylinder (Lapped)	3.01 ± 2.81
Gold/plastic cylinder	9.80 ± 1.68
Gold cylinder	5.47 ± 2.43

결한 경우에는 $5.47 \pm 2.43 \mu\text{m}$ 의 간극을 보였다 (Table 2).

각 경우 간의 평균치를 비교하였을 경우 gold/plastic cylinder, plastic cylinder, pre-made gold cylinder, plastic cylinder를 주조 후 연마한 경우의 순으로 간극의 크기가 감소를 보였는데 ANOVA test를 적용한 결과, plastic cylinder의 경우와 gold/plastic cylinder의 경우 간에는 통계적 유의성을 나타내지 않았고, 그 외의 다른 경우 간에는 통계적 유의성을 나타내었다(Table 3).

Table 3. The statistic comparison of gap according to kinds of abutment (ANOVA-test)

kind of abutment	Plastic cylinder	Plastic cylinder (lapped)	Gold/plastic cylinder	Gold cylinder
Plastic cylinder		*		*
Plastic cylinder (lapped)	*		*	*
Gold/plastic cylinder		*		*
Gold cylinder	*	*	*	

*: The mean difference is significant at the .05 level

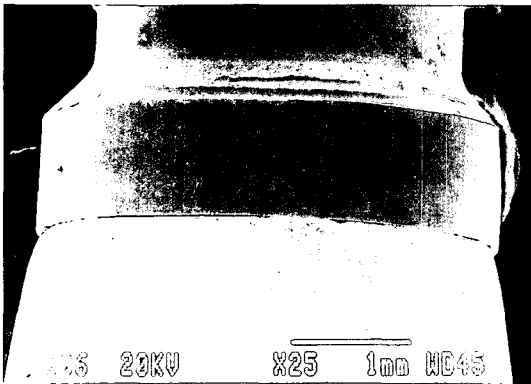


Fig. 4a. Interface between implant fixture-abutment by use of plastic cylinder.

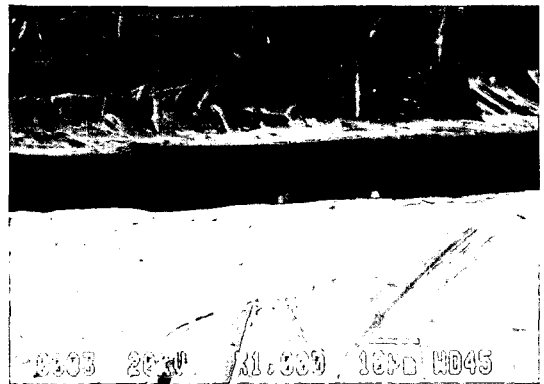


Fig. 4b. External interface of plastic cylinder abutment mating with implant fixture.

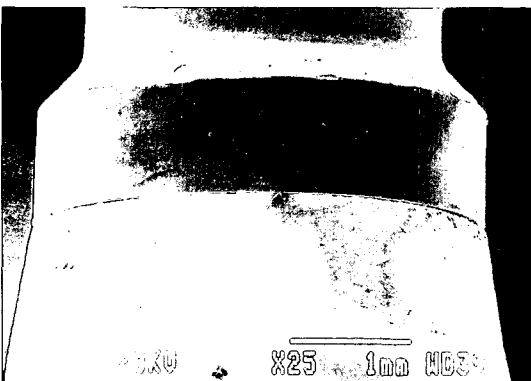


Fig. 5a. Interface between implant fixture-abutment by use of plastic cylinder (lapped).

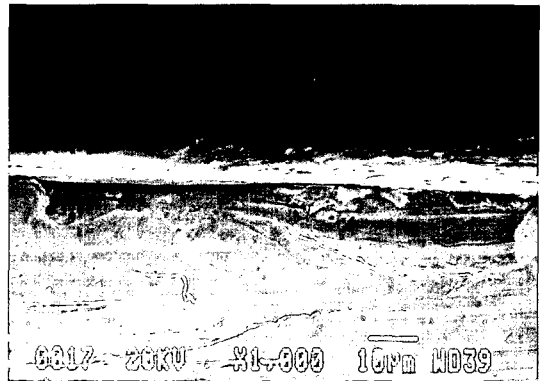


Fig. 5b. External interface of plastic cylinder (lapped) abutment mating with implant fixture.

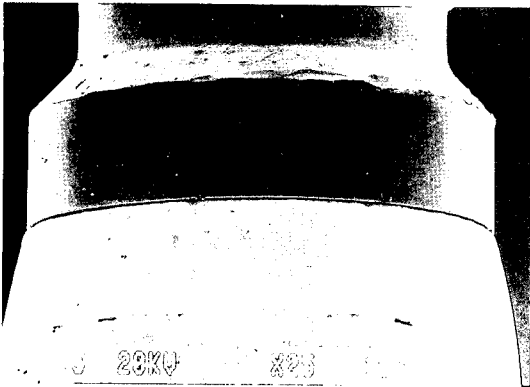


Fig. 6a. Interface between implant fixture-abutment by use of gold/plastic cylinder.



Fig. 6b. External interface of gold/plastic cylinder abutment mating with implant fixture.

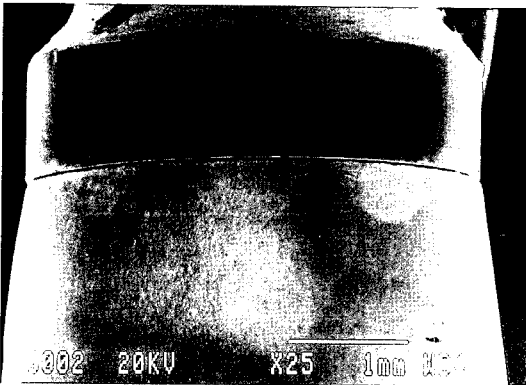


Fig. 7a. Interface between implant fixture-abutment by use of gold cylinder.



Fig. 7b. External interface of gold cylinder abutment mating with implant fixture.

IV. 총괄 및 고찰

임플란트를 이용한 보철 수복시 각각의 구성성분이 수동적으로 완벽하게 적합되므로써 나사로 인한 압축 및 인장력이 임플란트에 굽힘을 야기하는 것을 피할 수 있다. 즉, 나사를 조임으로써 전하중(preload)을 적용시키기 전에, 보철물의 기저부와 모든 지대치 상면간의 적합의 질을 최대한 높여 주어야 한다. 만약 어떠한 이유로 인하여 상부 보철물과 임플란트 구성성분간에 부적합이 존재하는 경우, 이러한 보철물에 기능하중이 가해지면 그 결과로서 나사 결합체(screw joint)내에 미세운동이나 이동이 발생되어 임플란트와 지대치 사이에 부가적인 운동을 허용함으로써 더욱 불안정한 나사결합체를 야기하는

것은 물론 수복물의 불량한 계면적합, 나사의 파절 등을 초래할 수 있다^{9,25)}. 또한 적절한 적합이 일어나지 않을 경우 즉, 나사를 조이기 전에 보철물과 임플란트 구성성분간의 양면이 어떠한 응력도 존재하지 않는 수동적인 접촉을 이루지 못하고 있는 상태에서는 보철물 시적 후 나사를 조임으로써 발생하는 전하중이 지대나사에 전체적으로 하중을 가하게 되며, 이러한 하중은 부분적으로만 접촉되어 있던 임플란트 구성성분들을 완전히 접촉시키기 위해 상부 구조물을 당겨 결국 구조물들의 굽힘과 변형을 야기하게 된다²⁵⁻²⁷⁾. 또 부적합의 정도 및 양상에 따라 임플란트의 장축과 일치하지 않는 정상적인 치관의 해부학적 형태를 벗어나게 되므로 임플란트 파절에 대해 직접적인 요소로 관여하게 된다.

이러한 상부 지대주와 고정체간의 적합도를 임상적으로 평가하는데는 구강내에서 직접 눈으로 관찰하거나 타진, 일상적인 방사선촬영 등이 이용되고 있으나 이는 제한된 방법으로서 적합도에 관한 연구를 위해서는 대부분의 실험이 모형이나 컴퓨터 시뮬레이션을 이용해 시행되고 있다^{1,2)}.

따라서 본 연구에서는 단일치아 임플란트보철 수복시 상부지대주로서 정밀연삭된 지대주와 주조지대주의 사용에 따른 보철물 주조후 지대주와 고정체간의 적합성을 비교 평가해보고자, Steri-Oss 시스템의 고정체에 정밀연삭된 gold 지대주(premachined or premade gold cylinder)와 plastic pattern 지대주(plastic cylinder 또는 gold/plastic cylinder)를 각각 이용하여 주조 후, 고정체에 연결하여 간극을 주사전자현미경을 이용하여 측정하였다. 이때 plastic cylinder를 이용한 경우에는 주조 후, 주조과정에서 발생된 abutment의 고정체와 접촉하는 부위의 불규칙한 면을 제거하기 위해서 lapping tool을 이용하여 연마한 경우와 연마하지 않은 경우로 구분하였다.

임플란트의 적합에 관한 많은 보고들^{3,4,15,19,24,27)}은 주로 임플란트 고정체와 상부 보철물간의 수동적이고 완벽한 적합의 여부를 관찰하였으며 이때 발생된 오차들은 연결체에 하중을 가하게 되면 구조체에 변형이 일어나면서 결합이 이루어지게 됨으로써 마치적합을 이루는 것처럼 보이며 또한 지나치게 큰 조임으로 인한 회전력은 과도한 preload를 생성하여 고정체와 지대주의 수동적인 결합을 방해할 수 있다 하였다. 따라서 본 연구에서는 임플란트 고정체와 상부 보철물간의 수동적인 상태에서의 적합도를 평가하고자 각각의 지대주를 고정체에 교차연결 하여 3i system의 10N torque wrench를 사용하여 10N cm의 회전력³⁾을 균일하게 적용하여 고정체와 지대주의 간극을 측정 하였다.

본 연구에서 Steri-Oss 시스템의 고정체와 각 지대주를 연결하여 주사전자 현미경을 이용하여 각 시편의 간극을 관찰, 측정한 결과, Table 2에서 보는 바와 같이 Steri-Oss 고정체에 plastic cylinder를 이용하여 주조한 지대주를 연결한 경우에는 $9.67 \pm 1.50 \mu\text{m}$ 의 간극을 보였고, plastic cylinder를 이용하여 주조한 지대주를 연마(lapped)하여 연결한 경우에는 $3.01 \pm 2.81 \mu\text{m}$ 로 가장 적은 간극을 보였다. Steri-Oss 고정체에 gold/plastic cylinder를 이용하여 주조한 지대주를 연결한 경우의 간극을 관찰한 결과 $9.80 \pm 1.68 \mu\text{m}$ 로 가장 큰 간극을 보였고, premade gold cylinder를 이용하여 주조한 지대주를 연결한 경우에는 $5.47 \pm 2.43 \mu\text{m}$ 의 간극을 보이므로서 gold/plastic cylinder, plastic cylinder, premade gold cylinder, plastic cylinder를 주조후 연마한 경우의 순으로 간극의 크기가 감소됨을 보였다.

plastic cylinder의 경우와 gold/plastic cylinder의 경우 간에는 통계적 유의성(ANOVA test)을 나타내지 않았고, 그 외의 다른 경우 간에는 통계적 유의성을 나타내었다(Table 3).

임플란트 고정체와 지대주간의 간극을 측정한 연구로 Binon 등^{6,7)}은 Steri-Oss 시스템의 고정체와 지대주를 연결하여 주사 전자 현미경을 이용하여 관찰한 결과 2.4 - 2.6 μm 의 간극을 보였다 하였는데 본 연구에서는 대체로 Binon 등의 연구결과보다 간극이 다소 높게 나타났다. 이와같은 결과는 본 연구에서는 지대주와 고정체간의 수동적인 결합을 얻고자 10N cm의 조임력으로 연결한 반면 Binon 등은 30N cm의 조임력으로 고정체와 지대주를 연결한 결과라고 사료되며 김 등²⁾의 연구에서는 Steri-Oss 시스템의 고정체와 HL Hexed abutment를 연결시 간극이 $3.96 \pm 1.15 \mu\text{m}$ 를 보여 주었는데 이는 10N cm의 조임력은 같으나 주조하지 않은 상태로 그대로의 연결에 의해 주조에 따른 변형을 줄여줄 수 있어, 본 실험에서 premade gold cylinder를 이용하여 주조한 경우의 간극인 $5.47 \pm 2.43 \mu\text{m}$ 보다 적게 나온 것으로 사료된다.

Carr 등^{12,13)}은 기존의 gold cylinder와 plastic cylinder를 사용한 보철물에서의 preload에 관한 실험을 하였는데 gold screw, gold cylinder, abutment joint에서의 결과가 되는 preload는 주조과정, cylinder type의 선택, 주조합금, 매몰, 임플란트 cylinder의 마무리 및 연마 술식 등에 의해 영향을 받을 수 있다 하였고, plastic pattern을 사용하여 주조하는 경우에는 임플란트 cylinder의 마무리 및 연마를 시행한 경우가 이를 시행하지 않은 경우보다 preload가 증가된다는 실험 결과를 보여주었다. 또한 premade metal cylinder를 사용함으로써 preload의 크기와 정확도에서 plastic pattern보다 더 큰 장점을 제공한다고 하였다. Hurson¹⁶⁾은 plastic burnout pattern은 적절히 과정을 시행한 premade gold cylinder를 따를 수

없으며 가장 좋은 적합을 얻기 위해서는 gold abutment를 우선적으로 추천하였고, Byren 등¹¹⁾도 plastic pattern을 이용하여 주조한 경우가 pre-made gold cylinder를 이용하는 경우보다 고정체와 지대치 적합에서 더 큰 수직변위를 보여준다는 실험 결과를 보여 주었는데, 본 연구의 결과에서도 pre-made gold cylinder를 이용한 경우가 plastic pattern의 cylinder를 이용한 경우보다 고정체와의 적합도에서 보다 유리하였다.

주조 후 매몰재를 제거하는 가장 일반적인 방법은 sandblasting으로서 이러한 경우에 해당 면을 손상시킬 수 있으므로 산을 이용하여 화학적으로 매몰재를 제거하는 방법을 추천하기도 하였으나¹⁶⁾, 본 연구에서는 통상적으로 기공실에서 일반적으로 사용해 오고 있는 sandblasting으로서 매몰재를 제거하는 경우로 하였으나, 가능하면 abutment의 고정체와 접촉하는 부위(apical portion)는 sandblasting을 하지 않는 것이 추천되고 있다. 이때 plastic cylinder를 이용한 경우에는 주조 후, 주조과정에서 발생된 abutment의 고정체와 접촉하는 부위의 불규칙한 면을 제거하기 위해서 lapping tool을 이용하여 연마한 경우와 연마하지 않은 경우로 구분하였는데, diamonded coated lapping tool을 이용하는 경우에는 abutment에 상대적으로 평평한 면을 만들어 낼 수 있다고 보고한 바와 같이¹⁶⁾ 본 연구에서도 plastic cylinder를 주조후 연마하지 않은 경우에 비해서 연마한 경우가 훨씬 간극의 크기의 감소를 보여주므로써 plastic cylinder가 사용될 때는 고정체와 접합하는 cylinder의 해당 부위를 연마함으로써 보다 좋은 적합도를 얻을 수 있었다.

그외에도 Byren 등¹¹⁾, Carr 등¹²⁾은 pre-made gold cylinder나 plastic cylinder를 이용하는 모든 경우에서 합금을 이용한 주조과정이나 세라믹의 소성시에 온도 변화에 따른 변형의 가능성을 제시하면서 이에 관한 자세한 임상적 보고가 미약함을 지적한 바 있는데 앞으로도 계속해서 gold/plastic cylinder, pre-made gold cylinder와 새로운 주조합금과의 결합, 부식 및 변형 등에 관한 추가적인 연구가 진행되어야 하리라고 사료된다.

V. 결 론

하부 고정체에 직접 연결되는 지대주로 UCLA type abutment 종류인 plastic cylinder, plastic cylinder(lapped), gold/plastic cylinder, pre-made gold cylinder의 4종류 cylinder를 각각 선택 주조하여 Steri-Oss 시스템의 고정체에 10N cm의 조임력으로 연결하고 주사전자 현미경을 이용, 그 간극을 측정하여 그 적합도를 평가해본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Plastic cylinder를 이용하여 주조된 지대주를 연결한 경우 $9.67 \pm 1.50 \mu\text{m}$ 의 간극을 보였다.
2. Plastic cylinder를 이용하여 주조 후 연마한 지대주를 연결한 경우 $3.01 \pm 2.81 \mu\text{m}$ 의 간극을 보였다.
3. Gold/plastic cylinder를 이용하여 주조된 지대주를 연결한 경우 $9.80 \pm 1.68 \mu\text{m}$ 의 간극을 보였다.
4. Gold cylinder를 이용하여 주조된 지대주를 연결한 경우 $5.47 \pm 2.43 \mu\text{m}$ 의 간극을 보였다.
5. Gold/plastic cylinder, plastic cylinder, gold cylinder, plastic cylinder(lapped)의 경우 순으로 간극이 점차로 적어짐을 보였다.(plastic cylinder와 gold/plastic cylinder의 경우 간에서만 통계적으로 유의한 차이가 없었고, 다른 경우간에는 통계적으로 유의한 차이를 보였다.)

이 연구의 결과로서 pre-made gold cylinder를 이용한 경우가 plastic pattern의 cylinder를 이용한 경우보다 고정체와의 적합도에서 보다 유리하였고, plastic cylinder가 사용될 때는 고정체와 접합하는 cylinder의 해당 부위를 연마함으로써 보다 좋은 적합도를 얻을 수 있었다.

참 고 문 헌

1. 고용석, 손승기, 정재현, 상부 구조물 적합도에 따른 골유착성 임플란트 보철물의 유한 요소법적 응력분석. 대한 악기능교합학회지 1996 ; 12 : 173-191.
2. 김미정, 정재현, 상호 호환성 있는 임플란트 지대주와 고정체간의 적합도에 관한 연구. 조선대학교 석사학위 논문, 1997.
3. Adell R, Eriksson B, Lekholm U et al., A long

- term follow up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998 ; 4 : 347-359.
4. Baishi T, Preventing and resolving complications with osseointegrated implants. *Dent Clin North Am* 1989 ; 33 : 821.
 5. Beaty K, The role of screw in implant systems. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994 ; 9(special suppl):52-54.
 6. Binon PP, Evaluation of machining Accuracy and Consistency of Selected Implant, Standard Abutments and Laboratory Analog. *Int J Prosthodont* 1995 ; 8 :162- 178.
 7. Binon PP, Evaluation of three slip fit Hexagonal Implants. *Implant Dent* 1996 ; 5 :253-248.
 8. Breeding LC, Dixon DL, Nelson EW et al, Torque required to loosen single-tooth implant abutment screw before and after simulated function. *Int J Prosthodont* 1993 ;6(5): 435-439.
 9. Brunski JE, Hipp JE, In the forces on endosteal implant : A measurement system and biomechanical consideration. *J Prosthet Dent* 1984 ; 51 : 82.
 10. Burguete RL, Johns RB, King T et al, Tightening characteristics for screw joints in osseointegrated dental implants. *J Prosthet Dent* 1994; 71 : 592-599.
 11. Byren D, Houston F, Cleary R et al, The fit of cast and premachined implant abutments. *J Prosthet Dent* 1998; 80 : 184-192.
 12. Carr AB, Brunski JB, Hurley E, Effect of Fabrication, Finishing, and Polishing Procedures on Preload in Prostheses using Conventional Gold and Pastic Cylinders. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 589-598.
 13. Carr AB, Larsen E, Papazolou E et al, Reverse torque of various screw design Implants in Baboons. *J Dent Res* 1994; 73(IADR abstract) : 804.
 14. Dan ET, William RL, Tissue- integrated : prostheses complication. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7 : 477-484.
 15. Hobo S, Ichida E, In Osseointegration and Occlusal Rahabilitation. Quintessence Publ Co 1989; 239.
 16. Hurson S, Laboratory techniques to prevent screw loosening on dental implants. *J Dent Technol* April, 1996.
 17. Jansen VK, Conrads G, Richter EJ, Microbial leakage and marginal fit of the Implant- Abutment Interface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 527-540.
 18. Lambert JS, Quon SJ, Adhesive abutment cylinder luting. *J Prosthet Dent* 1993; 69: 398-400.
 19. Lekholm U, Adell R, Brnemark PI, Possible complications :Osseointegration in Clinical Dentistry. Chicago : Quintessence Publ Co 1985;273.
 20. Morgan J, James D, Pilliar M, Fractures of the fixture component of an osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8 :409-414.
 21. Richer EJ, Basic Biomechanics of dental Implants in Prosthetic dentistry. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 602-609.
 22. Skalak R, "Aspect of biomechanical consideration", in Branemark PI, Zarb GA, Albrecksson, T: "Tissue integration prosthesis", chicago, Quintessence. publ. co 1985: 117-128.
 23. Skalak R, Biomechanical consideration in osseointegrated prosthesis. *J Prosthet Dent* 1983; 49 :843-849.
 24. Sones A, Advanced problem solving: Complications with osseointegrated implants. 53rd Annual Scientific Meeting, Pacific Coast Society of Prosthodontists, Sun River, Ore, 1988.
 25. Sones AD, Complication with osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1989; 62 :

581-585.

26. Sutter F, The role of screw in implant system. Int J Oral Maxillofac Implants 1994; 9(special suppl) : 51-52.
27. Worthington P, Bolender CL, Taylor TD, The

Swedish system of osseointegrated implants : Problems and complications encountered during a 4-year trial period. Int J Oral Maxillofac Implants 1987; 2 : 77-84.

ABSTRACT

**A COMPARATIVE STUDY ON THE FIT IN PROSTHESES
USING PREMADE GOLD CYLINDER AND PLASTIC CYLINDER**

Seon-Hee Jung, D.D.S., Jang-Seon Ma, D.D.S., M.S.D., Chae-Heon Chung, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department. of Prosthodontics, College of Dentistry, Chosun University

Recently, various implant cylinders were supplied, especially received gold cylinders, cast cylinders produced from premade gold and plastic cylinders and plastic cylinders.

This study measured and compared precise fit produced when using conventional gold and plastic cylinders. The comparative fit of lapped and non-lapped castings made from plastic pattern was examined.

The implant/abutment interface fit was evaluated by scanning electron microscopy(SEM) for each of four cylinders.

The following results were obtained:

1. The case of plastic cylinder showed $9.67 \pm 1.50 \mu\text{m}$ gap when Steri-Oss fixture was connected.
2. The case of lapped casting made from plastic cylinder showed $3.01 \pm 2.81 \mu\text{m}$ gap when Steri-Oss fixture was connected.
3. The case of gold/plastic cylinder showed $9.80 \pm 1.68 \mu\text{m}$ gap when Steri-Oss fixture was connected.
4. The case of gold cylinder showed $5.47 \pm 2.43 \mu\text{m}$ gap when Steri-Oss fixture was connected.
5. In case of each cylinder which was connected with Steri-Oss fixture, the size of gap was showed less in the order of the case of gold/plastic cylinder, the case of plastic cylinder, the case of gold cylinder and the case of lapped casting made from plastic cylinder.

As results of this study, the use of premade gold cylinder offers an advantage over plastic patterns in precise fit. When plastic patterns are used, polishing of implant cylinder components should provide precise fit.

Key words : Premade gold cylinder, Plastic cylinder, Gold/ plastic cylinder, Lapping, Fit