

ISSN 2672-1988

Volume 12, Number 1, June 2020

Journal of  
**International Congress of  
Oral Implantologists  
KOREA**

한국국제구강임플란트학회지

## Aims and Scope

본 학회지의 명칭은 “한국국제구강임플란트학회지”로 명한다. 본 학회지의 목적은 임플란트 관련 연구 및 임상 의 발전을 위함이다. 본 학회지는 임플란트와 관련된 치과의사, 의사, 치위생사를 포함한 모든 연구자를 대상으로 하며 매년 2회 발간된다.

The Journal of International Congress of Oral Implantologists KOREA is the official journal of the Korean Society of Oral Implantologists and is published two times per year. The aim of Journal of International Congress of Oral Implantologists KOREA is to contribute to the development of basic study and clinical practice related to dental implant. The journal publishes original articles, case reports, reviews, editorials, specialized serial articles and provides a discussion forum through letter to the editor, and the journal covers all aspects of the implant.

## Editorial Board

### 편집위원장

이원표 조선대학교 치과대학 치주과학교실

### Editor-in-Chief

Won-Pyo Lee School of Dentistry, Chosun University

### 편집위원

### Associate Editors

손동석 대구가톨릭대학교병원 구강악안면외과

Dong-Seok Sohn Daegu Catholic University Medical Center

김옥규 부산대학교 치과병원 구강악안면외과

Uk-Kyu Kim Pusan National University Dental Hospital

김진 Diamoond Bar Practice

Jin Kim Diamoond Bar Practice

유상준 조선대학교 치과병원 치주과

Sang-Joun You School of Dentistry, Chosun University

유재식 조선대학교 치과병원 구강악안면외과

Jae-Seek You School of Dentistry, Chosun University

조일 사랑나무치과

Il Cho Sarangnamu Dental Clinic

Printed on June 18, 2020 / Published on June 25, 2020

Publisher Myoung-Ho Maeng

Editor-in-Chief Won-Pyo Lee

### Editorial Office

Department of Periodontology, School of Dentistry, Chosun University

#305, 2, Gasan digital 1-ro, Geumcheon-gu, Seoul 08591, Korea

Tel: +82-2-334-2815, Fax: +82-2-337-2815, E-mail: icoikr@gmail.com, Homepage: www.icoikorea.org

### Publishing Office

Printed by KAJ

5-15, Seongji 5-gil, Mapo-gu, Seoul 04083, Korea

Tel: +82-2-6956-1226, 1228, E-mail: jedit2017@gmail.com

## Review Article

**03 Correlation between implant survival rate and smoking behavior: A literature review**

Ho-Jin Yun, Won-Pyo Lee

**11 Comparison of oral scanner and conventional impression: A literature review**

Young-Sun Kwon

**18 Implant surface for ideal osseointegration**

Kyou-Hwa Park

# 임플란트 생존율과 흡연행위의 상관관계: 문헌고찰

윤호진, 이원표\*

조선대학교 치과대학 치주과학교실

Correlation between implant survival rate and smoking behavior:

A literature review

Ho-Jin Yun, Won-Pyo Lee\*

Department of Periodontology, School of Dentistry, Chosun University

## ABSTRACT

This review analyzed from previous studies how smoking affects implant success rates. It is known that smoking slows or interferes with healing in the process of healing after implant placement. In this paper, we examine whether smoking affects the success rate of implants in the short term or in the long term, and examines whether these effects have a significant association. In addition, studies that included factors such as plaque index, probe depth, bone loss, and bleeding as external factors of smoking were analyzed. Lastly, according to the surface characteristics of the implants, the effect of smoking on the implant success rate was found.

**Key Words : Implant, Smoking, Implant success rate**

## 서 론

임플란트는 현재 구강 구조의 회복을 위한 치료법으로서 가장 많이 사용되는 방법 중에 하나이다. 특히 발치 후 공간을 회복하고, 치조골의 구조를 유지하고, 대합치의 맹출을 방지하기 위한 수단으로서 가장 효과적인 방법 중 하나로 알려져 왔다.

임플란트는 임플란트의 Fixture를 식립하고, 그 위로 abutment와 보철물을 올리는 치주-보철적 술식을 사용해 그 고정과 지지 및 유지를 얻는다. 따라서 이러한 임플란트의 성공 여부는 Fixture가 얼마나 치조골에 의해 지지되고, 강한 결합을 통해 고정되느냐 하는 것일 것이다. 반대로 임플란트의 실패를 결정하는 요소도 마찬가지로 치주 상태와 그러한 치주 상태를 야기하는 요소들일 것이다.

일반적으로 흡연은 이처럼 임플란트의 성공을 저해하는 요소로 분류되어왔다. 특히 임플란트의 식립 후 치유의 과정에서 흡연이 치유를 더디게 하거나, 방해한다고 알려져 있다. 이러한 기전으로는 담배에 포함된 독성 물질이나 혈관 수축에 따른 혈류 저해 등이 있는 것으로 알려져 있다. 기존에도 임플란트 성공률 저해와 흡연의 상관 관계를 보여주는 연구들이 다수 존재해왔다.

Received: February 23, 2020

Revised: April 15, 2020

Accepted: May 3, 2020

\*Corresponding author: Won-Pyo Lee

Department of Periodontology, School of Dentistry, Chosun University, 309 Pilmun-daero, Dong-Gu, Gwangju 61452, Republic of Korea

Tel: 82-62-220-3850, Fax: 82-62-224-4664

E-mail: wplee@chosun.ac.kr

본 논문에서는 기존에 발표된 보고들을 바탕으로 임플란트의 성공률에 대한 흡연의 영향을 분석하고자 한다. 흡연이 단기적, 혹은 장기적으로 임플란트의 성공률에 미치는 영향을 살펴보고자 한다. 또한 이러한 영향이 유의한 연관성을 보이는지를 확인하고자 한다. 더불어 흡연의 외적 요소로서 플라크지수와 탐침깊이, 골 주위 소실량 및 출혈 등의 요소를 포함한 분석을 진행하고자 한다. 마지막으로 임플란트의 표면 특성에 따라 흡연이 임플란트 성공률에 미치는 영향을 함께 살펴보고자 한다.

## 본 론

### 초기 임플란트 실패에 대한 흡연의 영향

세계 성인 5명 중 1명은 일반 건강에 미치는 부정적인 영향이 잘 알려져 있음에도 불구하고 담배를 피운다. 2017년 세계 7번째 사망(13%)은 직접 흡연의 결과였고, 2%는 간접흡연의 결과였다. 흡연은 암, 호흡기 질환, 심혈관 질환 등 여러 가지 심각한 건강 상태와 관련이 있지만 그 중 흡연은 구강 건강에 압도적으로 부정적인 영향을 미치며, 부드러운 조직과 단단한 조직 모두에 영향을 미친다.<sup>1-3.</sup>

흡연은 뼈의 질을 저하시키고 상처 치유에 부정적인 영향을 주는 것으로 알려져 왔다. 특히 치의학에서 흡연이 뼈의 치유에 미치는 영향 또한 관심의 대상이었다. 그 중 치과 임플란트와 뼈의 결합이 매우 관심받는 주제였고 이에 흡연이 미치는 영향 또한 큰 관점이었다. 치과 임플란트 실패는 초기(1차~2차수술)와 후기(2차수술 이후) 실패로 나눌 수 있다. 초기 실패는 뼈와 임플란트 사이의 긴밀한 결합이 이뤄지지 않아서가 원인인데 식립 후 뼈 치유(Healing)가 손상되거나 저해되고 있음을 의미한다. 이를 알아보기 위해 다변량(Multivariate) 모델을 적용하고 흡연자와 비흡연자 사이의 초기 임플란트

실패 빈도를 비교하여 초기 임플란트 실패에 대한 흡연의 위험을 식별하였다.<sup>4-8</sup>

후향적(Retrospective) 연구 설계가 사용되었고, 1996년 7월부터 2004년 7월 사이에 하나 이상의 임플란트가 식립된 환자들을 대상으로 200여일 간의 짧은기간의 연구 샘플이 도출되었다. 주요 예측 변수는 흡연 빈도로, 임플란트 식립한 기간 동안 하루에 담배를 피운 횟수로 표시하였다. 환자 기록에서 추출한 다른 변수들도 연구에 포함하였다: 성별, 나이, 치조골 재건 술식(자가이식, 상악동 거상술, Alveolar distraction 등), 임플란트의 직경 및 길이, 임플란트 식립 위치 등. 주요 결과 변수는 초기 임플란트 실패였다.

13세부터 84세(평균 42.7세)에 이르는 650명의 환자로 구성됐으며 총 1,628개의 임플란트를 이식했다. 비흡연자 그룹 574명에게 1,431개 임플란트를 식립하였고, 흡연자 그룹 76명에게 197개 임플란트를 식립하였다. 비흡연자 그룹과 흡연자 그룹에서 발견된 초기 임플란트 실패율은 각각 3.32%와 2.81%였다. 분석 결과, 흡연 빈도와 관련하여 초기 임플란트 실패에 대해서 통계적 유의성이 나타나지는 않았다. 흡연 보다는 나이, 성별, 턱뼈 이식 여부, Alveolar distraction 여부, 그리고 임플란트 식립 위치 등의 변수가 치과 임플란트의 초기 실패에 영향을 미친 것으로 나타났다.<sup>9-11</sup>

임플란트 실패에 대한 흡연의 영향은 여러 문헌에 나와있는데 이는 치유나 골결합이 잘 되지 않은 것의 결과가 아니라 임플란트 주변 조직이 담배 연기에 노출된 결과이다. 초기 임플란트 실패는 주로 뼈와 임플란트 사이의 긴밀한 결합이 이뤄지지 않아서 이므로 흡연이 초기 임플란트 실패의 가장 중요한 요소는 아님을 알 수 있다. 또한, 이 연구를 통해서 흡연과 초기 임플란트 실패 사이의 상관관계를 찾지 못했다. 흡연 단독으로는 초기 임플란트 장애의 위험 요소로 간주될 수 없다는 결론을 내렸다

### 임플란트 성공에 대한 흡연의 장기 영향

앞 연구를 통해서 흡연 행위가 초기 임플란트 실패와 관련성이 크지 않다는 것을 알게 되었다. 이 연구의

후향적인 특성과 함께 단기간의 연구기간 및 치료 전 흡연에 관한 부정적 정보에 의해 환자가 영향을 받았을 가능성 등의 한계점이 있었다. 좀더 장기적인 기간 동안 전향적인 연구로 행해진 흡연과 임플란트에 대한 상관성을 알아보고자 한다.

11.38년의 평균 추적 시간 이후, 초기에 식립된 453개 중 33개의 임플란트가 21명의 환자에게서 실패함으로 임플란트와 환자 수치의 절대 생존율은 각각 92.7%, 82.6%로 나타났다. 누적 10년 임플란트 보존율(CSR)은 환자 레벨

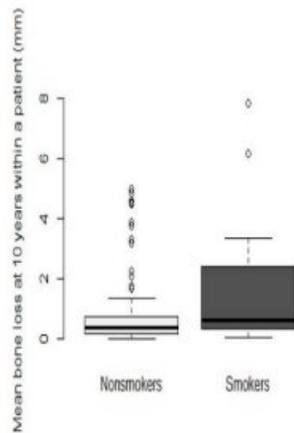


Fig 1. Boxplot reporting on mean peri-implant bone loss within each patient, comparing smokers and non-smokers after at least 10 years (Windael, 2020).<sup>12</sup>

| Year Interval | Non-Smokers            |                          |      |                        |                          |      | Smokers                |                          |      |                        |                          |      |
|---------------|------------------------|--------------------------|------|------------------------|--------------------------|------|------------------------|--------------------------|------|------------------------|--------------------------|------|
|               | Mandible               |                          |      | Maxilla                |                          |      | Mandible               |                          |      | Maxilla                |                          |      |
|               | Number of Implant Loss | Number Entering Interval | CSR  | Number of Implant Loss | Number Entering Interval | CSR  | Number of Implant Loss | Number Entering Interval | CSR  | Number of Implant Loss | Number Entering Interval | CSR  |
| 0             | 5                      | 146                      | 0.97 | 3                      | 231                      | 0.99 | 0                      | 35                       | 1    | 0                      | 41                       | 1    |
| 1             | 0                      | 141                      | 0.97 | 0                      | 228                      | 0.99 | 0                      | 35                       | 1    | 0                      | 41                       | 1    |
| 2             | 2                      | 141                      | 0.95 | 0                      | 228                      | 0.99 | 0                      | 35                       | 1    | 0                      | 41                       | 1    |
| 3             | 0                      | 139                      | 0.95 | 0                      | 228                      | 0.99 | 1                      | 35                       | 0.97 | 0                      | 41                       | 1    |
| 4             | 0                      | 139                      | 0.95 | 0                      | 228                      | 0.99 | 0                      | 34                       | 0.97 | 2                      | 41                       | 0.95 |
| 5             | 0                      | 139                      | 0.95 | 1                      | 228                      | 0.98 | 0                      | 34                       | 0.97 | 1                      | 39                       | 0.93 |
| 6             | 1                      | 139                      | 0.95 | 3                      | 227                      | 0.97 | 0                      | 34                       | 0.97 | 2                      | 38                       | 0.88 |
| 7             | 2                      | 138                      | 0.93 | 0                      | 224                      | 0.97 | 0                      | 34                       | 0.97 | 0                      | 36                       | 0.88 |
| 8             | 0                      | 136                      | 0.93 | 1                      | 223                      | 0.97 | 1                      | 34                       | 0.94 | 1                      | 36                       | 0.85 |
| 9             | 0                      | 136                      | 0.93 | 1                      | 222                      | 0.96 | 0                      | 28                       | 0.94 | 0                      | 35                       | 0.85 |
| 10            | 3                      | 124                      | 0.89 | 0                      | 250                      | 0.96 | 1                      | 28                       | 0.88 | 2                      | 35                       | 0.76 |

Table 1. Life table showing a summary of failures and the overall cumulative survival rate (CSR) in non-smokers and smokers with respect to the jaw (on the implant level) (Windael, 2020).<sup>12</sup>

(환자 수 기준) 81%, 임플란트 레벨(임플란트 개수 기준) 91%이었다. 흡연자는 임플란트 76개 중 11개를 실패했고, 비흡연자는 377개 중 22개를 실패해 각각 85.5%, 94.2%의 절대 보존율을 보였다. 10년 임플란트 보존률은

비흡연자와 흡연자에서 각각 82%, 75%이며, 환자 레벨에서는 93%, 81%로 나타났다.

연구 대상 전체 임플란트의 평균 골 손실은 임플란트 레벨에서 0.97mm이고 환자 레벨에서는 0.90mm이었다. 흡연 상태에 따라 조정된 평균 골 손실의 경우 흡연자와 비흡연자 사이의 10년 추적 관찰에서 평균 골 손실에 유의한 차이가 있었으며(p = 0.0031) 흡연자가 비흡연자에 비해 평균 골 손실이 더 높았다. 흡연자의 10년 평균 골 손실은 1.9mm이고, 비흡연자는 0.8mm로 평균 1.12mm의 차이를 보였다(Figure 1).

시술 부위 대해서는 상악에서 17/272(6.25%), 하악에 16/181(8.84%) 임플란트 실패를 보였다. 흡연자의 경우 하악에서 임플란트 3/35(8.57%)가, 상악에서 8/41(19.51%)가 실패했다. Table1에 의하면 비흡연자의 경우 상악에서 9/231(3.9%), 하악에서 13/146(8.90%) 임플란트 실패율을 보였다. Cox 비례위험 모델을 적용한 결과, 상악에서는 비흡연자에 비해서 흡연자의 임플란트 손실 위험이 5.64배 높았고, 비흡연자의 임플란트 손실 위험이 상악에 비해서 하악에서 2.92배 높았다.<sup>12,13</sup>

흡연자들은 특히 상악에서 임플란트 주위 골 손실에 더 취약했고 더 높은 임플란트 실패율을 경험했다. 시간이 지남에 따라 전반적인 골 손실은 흡연 환자의 경우 상당히 높았고, 이는 임플란트 주위염 위험이 더 높을 수 있다는 것을 암시할 수 있다. 임플란트 삽입 후 임플란트 주위 질병에 대한 예방적 관점에서 금연이 필요할 것이다.

### 흡연이 Smooth-surface 임플란트와 rough-surface 임플란트의 생존률에 미치는 영향 성공에 대한 흡연의 장기 영향

흡연은 일반적인 전신건강, 심혈관 및 폐에 영향을 미치지만 그 뿐 아니라 상처 치유에도 영향을 미친다. Mosely 등에 의하면 니코틴은 피부 혈관을 수축시키고 그와 관련해 미세관류를 감소시킨다고 한다.<sup>14-19</sup> 임플란트와 관련해서도 흡연자가 비흡연자보다 높은 실패율을 보이는 것으로 알려졌다.

Bain과 Moy는 여러 평가를 했는데 이들은 1984년에서

1990년 사이에 Branemark 임플란트를 받은 2,194명의 환자를 대상으로 조사하였다. 이들 중 540명의 환자에서 실패가 나타났고, 그 중 비흡연자는 4.76%, 흡연자는 11.28% 였다.<sup>20,21</sup> 이전의 연구에서는 일반적으로 smooth-surface 임플란트를 사용하였다. 그러나 최근에는 rough-surface 임플란트를 많이 사용하는데 이 rough한 면을 만드는 데에는 anodizing, blasting, acid etching 등 여러 방법이 있다.<sup>22-27</sup>

| Characteristics              | Smooth-surface implant patients (n = 593) | Rough-surface implant patients (n = 905) |
|------------------------------|---|--|
| Patient age at placement (y) |   |  |
| Mean (SD)                    | 51.3 (18.5)                               | 48.2 (17.8)                              |
| Median                       | 55.4                                      | 49.1                                     |
| Range                        | 14.3-92.4                                 | 14.1-88.7                                |
| Gender, N (%)                |   |  |
| Female                       | 322 (54.3)                                | 539 (59.6)                               |
| Male                         | 271 (45.7)                                | 366 (40.4)                               |
| Smoking status, N (%)        |   |  |
| Smokers                      | 104 (17.5)                                | 95 (10.5)                                |
| Nonsmokers                   | 489 (82.5)                                | 810 (89.5)                               |

Table 2. Summary of patient-level characteristics of smooth- and rough-surface implants (Balshe, 2008).<sup>28</sup>

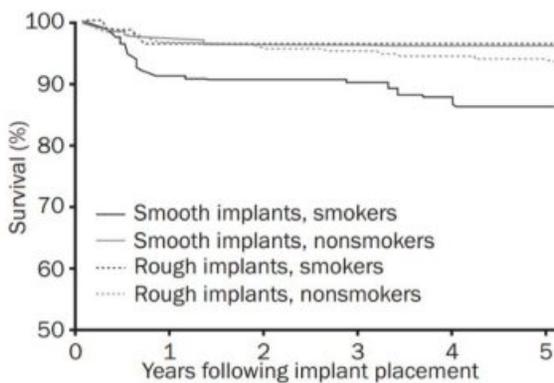


Fig 2. Kaplan-Meier curves for implant survival, by type of implant and smoking status (Balshe, 2008).<sup>28</sup>

흡연자와 비흡연자에게 식립된 smooth-surface와 rough-surface 임플란트의 장기간의 생존률을 비교해보기 위해 조사를 해보았다. 1991년에서 1996년까지 smooth-surface 임플란트를 식립한 593명의 환자 (식립한 임플란트: 2,182개)와 2001년에서 2005년까지 rough-surface 임플란트를 식립한 905명의 환자 (식립한 임플란트: 2,425개)를 대상으로 연구를 진행하였는데 smooth-surface 임플란트를 식립한 환자 중 104명(17.5%)이 흡연자였고, 489명(82.5%)의

환자가 비흡연자였다. rough-surface 임플란트를 식립한 환자 중 95명(10.5%)가 흡연자였고, 810명(89.5%)가 비흡연자였다(Table 2). 이들을 대상으로 5년간의 임플란트 생존률을 조사하였다.<sup>28</sup>

비흡연자에서 smooth-, rough- 두 그룹 간의 실패율에서 1년내에는 각각 2.8%, 3.4% 그리고 5년까지는 3.9%, 5.7%로 유의미한 차이는 없었다. 하지만 흡연자에서는 1년 내에는 8.7%, 3.6%의 실패율이 있었고, 5년까지 에서는 14%와 3.6%로 유의미한 차이가 있었다. 결과적으로 흡연자 중 smooth-surface 임플란트를

식립한 환자에게서 rough-surface 임플란트를 식립한 환자보다 실패율이 3.1배 높게 나타났다(Table 3, Figure 2).

이 결과에 따르면 흡연이 실패요인으로 작용하는 것은 smooth-surface 임플란트이다. Rough-surface 임플란트는 전기화학적 공정을 통한 micro한 다공성의 산화막이 있고, 이 다공성 구조는 뼈와 임플란트 사이의 더 큰 접촉을 만들 수 있다. 이러한 접촉이 초기 치유 시

| Years following placement | Survival rates (%)      |                |                        |                |
|---------------------------|-------------------------|----------------|------------------------|----------------|
|                           | Smooth-surface implants |                | Rough-surface implants |                |
|                           | Nonsmokers              | Smokers        | Nonsmokers             | Smokers        |
| 0                         | 100 (n = 1715)*         | 100 (n = 467)  | 100 (n = 2126)         | 100 (n = 299)  |
| 1                         | 97.2 (n = 1424)         | 91.3 (n = 368) | 96.6 (n = 1259)        | 96.4 (n = 136) |
| 2                         | 96.4 (n = 1224)         | 90.8 (n = 323) | 95.7 (n = 746)         | 96.4 (n = 66)  |
| 3                         | 96.4 (n = 959)          | 90.4 (n = 241) | 95.3 (n = 471)         | 96.4 (n = 50)  |
| 4                         | 96.1 (n = 764)          | 86.5 (n = 182) | 94.6 (n = 333)         | 96.4 (n = 28)  |
| 5                         | 96.1 (n = 545)          | 86.0 (n = 129) | 94.3 (n = 160)         | 96.4 (n = 21)  |

\*The number in parentheses indicates the number of implants still at risk for failure at time t year.

Table 3. Kaplan-Meier estimates of survival free of implant failure, by type of implant and smoking status (Balshe, 2008).<sup>28</sup>

니코틴에 의해 상처 회복이 방해받아 유착이 방해받는 상황에 대해 보상기전으로 작용한다고 생각된다.

## 흡연이 임플란트 식립 치아 주위에 미치는 영향

임플란트는 치아건강에 있어서 효과적이고 성공률도 높은 치료이다.<sup>29</sup> 하지만 이러한 높은 효율에도 불구하고 임플란트 주변 질병의 발생률은 점차 증가하고 있다.<sup>30</sup> 그리고 이로 인해 임플란트의 실패율도 증가하게 된다. 임플란트 실패의 중요한 원인요소 중 하나인 임플란트 주위 질환은 박테리아와 뼈 생성 기능의 파괴에서 비롯된다고 볼 수 있다.<sup>31</sup> 이 원인에는 가족력, 위생, 술 등이 있지만 그 중 가장 중요한 요소는 흡연이다. 담배의 성분 중 하나인 니코틴은 혈류의 흐름을 방해하고

그것이 질병의 발병 기전에서 다양한 역할을 하게 된다. 흡연이 치아 주위에 어떤 영향을 미치는지 plaque index(PI)와 probing depth(PD), sulcus bleeding index(SBI), 그리고 marginal bone loss level(MBL)을 통해서 알아보았다.<sup>32,33</sup> 조사된 환자는 총 120명 이었고, 나이는 19-74세(평균:55.10세)이었다. 환자들은 2012년에서 2019년까지 총 315개의 임플란트를 식립하였다. 임플란트가 식립된 위치에 따라 상악 전치부, 상악 구치부, 하악 전치부, 하악 구치부로 나누어서 조사하였다.<sup>34</sup>

| PI       |                | Non-smokers  | Smokers      | P value |
|----------|----------------|--------------|--------------|---------|
| Maxilla  | Anterior zone  | 1.06 (±0.98) | 2.18 (±0.88) | 0.001   |
|          | Posterior zone | 1.44(±0.90)  | 2.36 (±0.75) | 0.003   |
| Mandible | Anterior zone  | 0.80 (±0.64) | 1.61 (±0.76) | 0.007   |
|          | Posterior zone | 1.17 (±0.78) | 2.21 (±0.58) | 0.001   |

Table 4. Plaque index scores in the maxillary and mandibular anterior and posterior regions in smokers and non-smokers (Mumcu, 2008).<sup>34</sup>

조사결과 평균 PI 지수는 상악에서는 비흡연자의 경우 전치부와 구치부에서 각각 1.06, 1.44였고, 하악에서는 0.80, 1.17이었다. 흡연자의 경우 상악에서 2.18, 2.36

그리고 하악에서 1.61, 2.21로 흡연자에서 유의미하게 높았다. 비흡연자의 경우 4부위 평균 PI 값은 1.12 였고, 흡연자의 경우 1.96 이었다(Table 4).

| PD       |                | Non-smokers  | Smokers      | P value |
|----------|----------------|--------------|--------------|---------|
| Maxilla  | Anterior zone  | 3.21 (±2.62) | 4.65 (±3.72) | 0.001   |
|          | Posterior zone | 3.36 (±2.84) | 4.80 (±3.20) | 0.001   |
| Mandible | Anterior zone  | 3.05 (±2.73) | 4.38 (±3.03) | 0.019   |
|          | Posterior zone | 3.29 (±2.67) | 4.75 (±3.87) | 0.001   |

Table 5. Probing depth scores in the maxillary and

| SBI      |                | Non-smokers  | Smokers      | P value |
|----------|----------------|--------------|--------------|---------|
| Maxilla  | Anterior zone  | 0.49(±0.64)  | 0.53(±0.60)  | 0.511   |
|          | Posterior zone | 0.53(±0.72)  | 0.69(±.74)   | 0.122   |
| Mandible | Anterior zone  | 0.72 (±0.98) | 0.76 (±0.83) | 0.631   |
|          | Posterior zone | 0.48 (±0.76) | 0.89 (±0.65) | 0.09    |

Table 6. Sulcus bleeding index scores in the maxillary and mandibular anterior and posterior regions in smokers and non-smokers (Mumcu, 2008).<sup>34</sup>

| MBL      |                | Non-smokers  | Smokers    | p Value |
|----------|----------------|--------------|------------|---------|
| Maxilla  | Anterior zone  | 0.88 (±0.15) | 2.3 (±1.5) | 0.001   |
|          | Posterior zone | 0.91 (±0.14) | 2.5 (±0.9) | 0.001   |
| Mandible | Anterior zone  | 0.85 (±0.18) | 2.2 (±0.5) | 0.001   |
|          | Posterior zone | 0.83 (±0.15) | 2.3 (±0.7) | 0.001   |
| p Value  |                | 0.175        | 0.415      |         |

Table 7. Marginal bone loss values in the maxillary and mandibular anterior and posterior regions in smokers and non-smokers (Mumcu, 2008).<sup>34</sup>

평균 PD값은 비흡연자의 경우 상악에서는 전치부와 구치부에서 각각 3.21, 3.36 이었고, 하악에서는 3.05, 3.29 였다. 흡연자의 경우 상악에서 4.65, 4.80 그리고 하악에서 4.38, 4.75로 흡연자에서 유의미하게 높았다. 비흡연자의 경우 4부위 평균 PD값은 3.23 이었고, 흡연자의 경우 4.65 이었다(Table 5).

SBI에서는 비흡연자에서 4부위 평균 0.56, 흡연자에서 0.72로 통계적으로 유의미한 차이가 없었다(Table 6).

MBL은 비흡연자의 경우 상악에서는 전치부와 구치부에서 각각 0.88, 0.91 그리고 하악에서는 0.85, 0.83 이었고, 흡연자의 경우 상악에서는 2.3, 2.5 그리고 하악에서는 2.2, 2.3으로 흡연자에서 유의미하게 높았다. 비흡연자의 경우 4부위 평균 MBL값은 0.87 이었고, 흡연자의 경우 2.3 이었다(Table 7).

이 연구에서는 흡연에 따른 임플란트 주변에서의 plaque index, probing depth, sulcus 출혈 지수, 뼈 손실을 측정하였다. PI, PD, MBL에서는 흡연자와 비흡연자간의 유의미한 차이가 있었지만, SBI 에서는 없었다. 흡연자는

변연부위에서 뼈의 손실이 있었고, PI와 PD가 증가함으로 비흡연자보다 치태의 축적이 더 증가되었다. 흡연자에서의 PI, PD, MBL 값의 증가에도 불구하고 SBI값은 흡연자와 비흡연자의 유의미한 차이가 없었는데 이는 니코틴이 혈관 수축 효과에 영향을 미쳐서 이다.

이 연구는 많은 한계가 있다. 우선 당뇨병에 걸리지 않는 환자보다 일반적으로 더 큰 골소실을 보이는 당뇨병 환자는 제외되었다. 또한 하루에 최소 20개 이상의 담배를 소모하는 heavy 흡연자들은 치주 마커와 MBL에서 다른 결과들을 보여주고는 하는데, light한 흡연자들과 heavy한 흡연자들이 니코틴 소비량에 의해 분류되지 않고 단순히 흡연 유무에 의해서만 분류되었다.

## 결 론

임플란트의 실패는 뼈와 임플란트 사이의 긴밀한 결합이 이뤄지지 않고 골 손실이 발생하는 것이 가장 큰 이유이며, 흡연은 이에 굉장히 큰 악영향을 미친다. 초기 임플란트 실패에 대한 흡연의 영향을 연구한 결과에 따르면, 임플란트 식립 후 초기(1차~2차수술)에는 흡연과 임플란트 실패와의 상관성이 크지 않은 것으로 나타났다. 하지만 장기적인 기간 동안을 추적 조사된 연구 결과에 따르면, 절대적으로 흡연자에게서 임플란트 실패율이 통계적으로 유의미하게 높게 나왔다. 또한, 흡연자들에게 있어서 상악에서 더 높은 골 손실을 보였고, 이로 인해 더 높은 임플란트 실패율을 보여준다. 임플란트의 표면처리 또한 임플란트의 생존률에 영향을 미칠 수 있는데, smooth-surface를 갖는 임플란트가 흡연자에게서 더 높은 실패율을 보였다. 이외에도 plaque index(PI), probing depth(PD), sulcus bleeding index(SBI), 그리고 marginal bone loss level(MBL)과 같은 다양한 지표에 대해서 흡연자에게서 훨씬 취약한 결과를 나타낸 것을 알 수 있다. 연구의 한계점으로는 골 소실을 보이는 특정 질환에 걸린 환자는 제외되었고, 흡연량에 따른 분류가 아닌 흡연 유무에 의해 분류되었다. 앞으로 더욱 다양한 변수들을 포괄할 수 있는 연구가 필요할 것으로 보인다.

## Reference

1. Levin L, Schwartz-Arad D: The effect of cigarette smoking on dental implants and related surgery. *Implant Dent* 14:357, 2005.
2. Millar WJ, Locker D: Smoking and oral health status. *J. Can. Dent. Assoc.* 73:155, 2007.
3. Eckert SE, Meraw SJ, Weaver AL, et al: Early experience with Wide-Platform Mk II implants. Part I: Implant survival. Part II: Evaluation of risk factors involving implant survival. *Int J Oral Maxillofac Implants* 16:208, 2001.
4. Sverzut AT, Stabile GAV, Moraes M, et al: The Influence of Tobacco on Early Dental Implant Failure. *American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 66:1004-1009, 2008.
5. Bain CA, Moy PK: The association between the failure of dental implants and cigarette smoking. *Int J Oral Maxillofac Implants* 8:609, 1993.
6. De Bruyn H, Collaert B: The effect of smoking on early implant failure. *Clin Oral Implants Res* 5:260, 1994.
7. Gorman LM, Lambert PM, Morris HF, et al: The effect of smoking on implant survival at second-stage surgery: DICRG Interim Report No. 5. Dental Implant Clinical Research Group. *Implant Dent* 3:165, 1994.
8. Lambert PM, Morris HF, Ochi S: The influence of smoking on 3-year clinical success of osseointegrated dental implants. *Ann Periodontol* 5:79, 2000.
9. Warren GW, Alberg AJ, Kraft AS: Cummings, K.M. The 2014 Surgeon General's report: "The health consequences of smoking—50 years of progress": A paradigm shift in cancer care. *Cancer* 120:1914–1916, 2014.
10. Collaert B, De Bruyn H: Immediate functional loading of TiOblast dental implants in full-arch edentulous maxillae: A 3-year prospective study. *Clin. Oral Implants Res.* 19:1254–1260, 2008
11. Hinode D, Tanabe S, Yokoyama M, Fujisawa K, Yamauchi E: Miyamoto, Y. Influence of smoking on osseointegrated implant failure: A meta-analysis. *Clin. Oral Implants Res.* 17:473–478, 2006
12. Windael S, Vervaeke S, De Buyser S, et al: The Long-Term Effect of Smoking on 10 Years' Survival and Success of Dental Implants: A Prospective Analysis of 453 Implants in a Non-University Setting. *J. Clin. Med.* 9:1056, 2020.
13. Jemt T: Implant Survival in the Edentulous Jaw: 30 Years of Experience. Part II: A Retro-Pro prospective Multivariate Regression Analysis Related to Treated Arch and Implant Surface Roughness. *Int. J. Prosthodont.* 31:531–539, 2018.
14. Mosely LH, Finseth F, Goody M: Nicotine and its effect on wound healing. *Plast Reconstr Surg* 61:570–575, 1978.
15. Mosely LH, Finseth F: Cigarette smoking: Impairment of digital blood flow and wound healing in the hand. *Hand* 9:97–101, 1977.
16. Silverstein P: Smoking and wound healing. *Am J Med* 93:22–24, 1992.
17. Jones JK, Triplett RG: The relationship of cigarette smoking to impaired intraoral wound healing: A review of evidence and implications for patient care. *J Oral Maxillofac Surg* 50:237–240, 1992.
18. Sherwin MA, Gastwirth CM: Detrimental effects of cigarette smoking on lower extremity wound healing. *J Foot Surg* 29:84–87, 1990.
19. Riefkohl R, Wolfe JA, Cox EB, McCarty KS Jr: Association between cutaneous occlusive vascular disease, cigarette smoking, and skin slough after rhytidectomy. *Plast Reconstr Surg* 77:592–595, 1986.
20. Bain CA, Moy PK: The association between the failure

of dental implants and cigarette smoking. *Int J Oral Maxillofac Implants* 8:609–615, 1993.

21. De Bruyn H, Collaert B: The effect of smoking on early implant failure. *Clin Oral Implants Res* 5:260–264, 1994.

22. Hallgren C, Sawase T, Ortengren U, Wennerberg A: Histomorphometric and mechanical evaluation of the bone-tissue response to implants prepared with different orientation of surface topography. *Clin Implant Dent Relat Res* 3:194–203, 2001.

23. Wennerberg A, Hallgren C, Johansson C, Danelli S: A histomorphometric evaluation of screw-shaped implants each prepared with two surface roughnesses. *Clin Oral Implants Res* 9:11–19, 1998.

24. Buser D, Schenk RK, Steinemann S, Fiorellini JP, Fox CH, Stich H: Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. *J Biomed Mater Res* 25:889–902, 1991.

25. Larsson C, Thomsen P, Aronsson BO, et al: Bone response to surface-modified titanium implants: Studies on the early tissue response to machined and electropolished implants with different oxide thicknesses. *Biomaterials* 17:605–616, 1996.

26. Ivanoff CJ, Widmark G, Johansson C, Wennerberg A: Histologic evaluation of bone response to oxidized and turned titanium micro-implants in human jawbone. *Int J Oral Maxillofac Implants* 18:341–348, 2003.

27. Wennerberg A, Hallgren C, Johansson C, Danelli S: A histomorphometric evaluation of screw-shaped implants each prepared with two surface roughnesses. *Clin Oral Implants Res* 9:11–19, 1998.

28. Balshe AA, Eckert SE, Koka S, et al: The effects of smoking on the survival of smooth-and rough-surface dental implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 23:1117–1122, 2008.

29. Busenlechner D, Fürhauser R, Haas R et al: Long-term implant success at the Academy for Oral Implantology: 8-year follow-up and risk factor analysis. *J Periodontal Implant Sci*, 44:102–108, 2014.

30. Koldslund OC, Scheie AA, Aass AM: Prevalence of peri-implantitis related to severity of the disease with different degrees of bone loss. *J Periodontol*, 8:231–238, 2010.

31. Mombelli A, Müller N, Cionca N: The epidemiology of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res*, 23:67–76, 2012.

32. Heitz-Mayfield LJ: Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol*, 35:292–304, 2008.

33. Lindhe J, Meyle J: Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol*, 35:282–285, 2008.

34. Mumcu E, Dayan SÇ: Effect of Smoking and Locations of Dental Implants on Peri-Implant Parameters: 3-Year Follow-Up. *Med Sci Monit*, 25: 6104–6109, 2019.

# 구강 스캐너와 기존 인상 채득 방법 비교 : 문헌고찰

권영선

미소아름치과

## Comparison of oral scanner and conventional impression

### : A literature review

Young-Sun Kwon

Misoarum dental clinic

#### ABSTRACT

Conventional dental prostheses were made by obtaining impressions using impression materials. Recently, a method of manufacturing a digital prosthesis using an oral scanner has been used in clinical practice. When making a prosthesis in a short span, there is no problem in using an oral scanner, and there is still a limit in the case of the prosthesis in a long span. In the case of an edentulous arch, an accurate 3D model can be obtained by scanning with a scanner after using the functional impression using conventional impression material. Oral scanners have been much more accurate in recent years, so it can be used clinically.

**Key Words : Conventional dental prosthesis, Impression, Impression material, Oral scanner, Digital scanning**

## 서 론

기존 치과보철치료는 알지네이트나 부가중합형 실리콘 등의 인상재료로 모형을 만들어 납형을 제작한 후 주조를

통해 금속 보철물을 만들거나 모형에 도재 분말을 축성해 소성하여 도재 보철물을 만드는 방법을 이용하였다.

이러한 방식은 정확하나 환자의 불편감과 더불어 오래 걸린다는 문제점이 있었다. 최근 컴퓨터 기술의 발전으로 3D모형을 이용한 보철물의 제작이 시도되고 있다. CT와 Oral scanner로 3D영상을 얻어 컴퓨터 프로그램으로 보철물을 설계하고(CAD) 컴퓨터를 이용한 절삭가공(CAM)으로 보철물을 제작하는 것이다. 이러한 컴퓨터를 이용하는 방식을 이용하기 위해서는 먼저 환자의 구강 내

Received: March 12, 2020

Revised: April 16, 2020

Accepted: May 6, 2020

\*Corresponding author: Young-Sun Kwon

Misoarum Dental Clinic, 970-3 Seosin-dong, Wansan-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do 54950, Korea.

Tel: +82-63-275-2275. Fax: +82-63-271-2275.

E-mail: dentipura@naver.com

영상을 정밀하게 얻어내는 것이 중요하다. 따라서 본 연구를 통해 최근 발표된 문헌을 고찰하고 기존의 인상 채득법과 최근의 구강 스캐너에 대해 고찰해보고자 한다,

## 본 론

### 1. 기존의 인상채득 방식들

적절한 보철물의 제작을 위해서는 각 보철물에 맞는 적절한 인상재를 이용해 구강 내 환경을 재현하는 것이 필수적이다. 현재 치과 보철분야에서 사용되는 대부분의 인상재는 Table 1.과 같이 분류된다.

| 비탄성인상재 |           |
|--------|-----------|
| 가역성    | 인상용 폼파운드  |
|        | 인상용 왁스    |
| 비가역성   | 인상용 석고    |
|        | 산화금속 페이스트 |

| 탄성인상재  |                     |
|--------|---------------------|
| 수교성인상재 | 가역성하이드로콜로이드-아가      |
|        | 비가역성하이드로 콜로이드-알지네이트 |
| 고무인상재  | 폴리설파이드              |
|        | 실리콘                 |
|        | 폴리이썬                |

Table 1. 치과 보철분야에서 사용되는 인상재

가역성 하이드로 콜로이드(Agar)는 미세부 재현성이 좋으나 사용하기가 너무 까다롭고 장비를 갖추어야 하는 문제로 현재는 잘 쓰이지 않으며, 폴리 설파이드는 기능형 인상재로서 사용되고 있으며, 이는 총의치나 치아-조직지지 국소의치의 인상에서 사용될 수 있다.

비가역성 하이드로 콜로이드 인상재(알지네이트)는 저렴한 가격과 임상적으로 적용이 가능한 정밀도로 일차적인 인상 채득에 널리 이용되고 있으며, 실리콘 인상재는 크기 안정성이 매우 뛰어나며 미세부 재현성이 뛰어나(알지네이트는 0.05mm, 고무인상재는 0.02mm 넓이의 미세선 재현 가능) 단일치아 지대치 형성 후 인상이나 전악 인상에 널리 사용되고 있다.<sup>2</sup> 특히 부가 중합형 실리콘인상재가 탄성 인상재 중 가장 정밀하고 정확하며 사용하기가 쉬우며 냄새나 맛이 안 나서 환자에게 편하게 사용할 수 있다.<sup>3</sup> 따라서 구강 스캐너를 인상에 적용하기 위한 비교 대상으로는 부가중합형 실리콘 인상재가 적절할 것이다.

### 2. 실리콘 인상재를 이용한 보철물의 제작 과정 전반

실리콘 인상재를 이용한 보철물 제작은 Crown 및 Short Span 고정식 보철물, Implant-Supported Crown 및 Short Span 고정식 보철물, 전악 보철로 나눌 수 있다.<sup>4</sup>

실리콘 인상재를 이용한 보철물 제작과정을 요약하면 다음과 같다.

- 1) 지대치형성 : 수복물을 제작할 치아를 적절한 모양으로 삭제한다.
- 2) 인상채득 : 적절히 삭제된 지대치의 형태를 변연부까지 재현할 수 있도록 인상을 채득한다.
- 3) 석고모형 제작 : 인상 채득된 인상재에 석고를 부어 모형을 제작한다.

같은 결과를 얻는다.

- 4) 교합기 부착 : 환자의 구강 내 교합상태를 재현하기 위해 교합기에 부착한다.
- 5) 납형 형성 : 교합기상에서 적절한 보철물의 형태를 왁스를 이용하여 형성한다.
- 6) 매몰 : 납형을 분리하여 주조를 하기 위해서 내화재로 주형을 만든다.
- 7) 주조 : 주형 내에 금속을 흘려 넣어 금관이나 하부구조물을 만들어낸다.
- 8) 보철물 연마 및 마무리 : 주형 내에서 보철물을 분리하여 적절한 수준으로 연마한다.
- 9) 환자에 장착, 조절 : 이렇게 만들어진 보철물을 환자의 구강 내에 장착한다.

이 중에서 인상 채득 과정은 환자에게 불편감을 주고 석고모형제작과정, 교합기 부착과정은 석고가 경화되는 시간이 필요해 오래 걸린다. 구강 스캐너를 이용한다면 이 과정을 줄일 수 있어 신속하고 간편할 것이다.

### 3. 구강스캐너와 기존 인상의 비교

구강 스캐너는 빛이나 레이저 등을 이용하여 구강 내 구조물을 직접 3D모델링 하는 장비이다.

구강스캐너를 이용한 보철물 제작과정은 다음과 같다

- 1) 지대치 형성 : 수복물을 제작할 치아를 적절한 모양으로 삭제한다.
- 2) 구강 내 스캔 : 구강 스캐너로 지대치를 포함, 양악과 교합영상을 얻는다.
- 3) 3D 모델 작업 : 스캔된 양악의 영상을 교합영상을 이용해 결합하여 마운팅 한 것과

- 4) 디자인 : 컴퓨터 디자인 프로그램으로 보철물을 디자인한다.
- 5) CAM 방식 등으로 보철물을 만들어낸다.
- 6) 보철물 연마 및 마무리
- 7) 환자에 장착, 조절

구강 스캐너는 좁은 범위를 스캔했을 때는 임상적으로 허용할 만한 수준의 오차를 가지지만 전악 인상과 같이 넓은 범위를 스캔하는 경우 오차가 커지는 특성이 있다.<sup>5</sup>

따라서 사용범위에 대해

- ① Crown 및 Short span 고정식 보철물(FDPs ; Fixed dental prostheses)
- ② Implant – Supported Crowns 및 FDPs
- ③ 전악 인상

으로 나누어 비교해보고자 한다.

특정 인상법의 정확성을 설명하기 위해 ‘실험된 인상 결과와 원래 형상의 편차인 Marginal gap’ 과 진도 (Trueness)’ 와 ‘정밀도(Precision)’ 값들을 통합 후 분석하였다.

Marginal gap은 McLean & von Fraunhofer가 설정한 기준에 따라 최대 120 μm가 임상적으로 허용되었다.

Occlusal contact를 확인하기 위해 교합지를 통하여 점수를 매겼으며 Interproximal contact point은 치실을 통하여 접촉 강도를 파악하였다.

112 μm으로 나왔으며 OCam은 149 μm으로 나타나

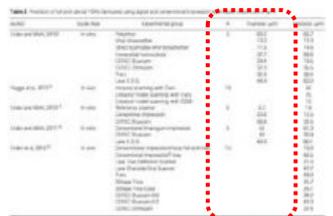
| 보철물을 위한 인상 방법  | 결과   |  |
|--|--|--|
| <p align="center"><b>Crown 및 Short span 고정식 보철물</b></p>        | <p align="center">One-step silicone 인상재를 제외한 기존 인상법과 디지털 인상법 결과물들을 분석한 결과 모든 Marginal gap은 120 μm 이하이므로 <b>임상적으로 허용되는 차이를 보임</b></p> <p align="center">디지털 인상법과 기존 인상법의 정확도는 동일한 수준</p>  | <p align="center"><b>Crown의 디지털 vs 기존 인상법에 따른 결과의 marginal gap 분석 결과</b></p>                          |
| <p align="center"><b>Implant - Supported Crowns 및 FDPs</b></p> | <p align="center"><b>Marginal gap</b> : 기존 인상법 24.1μm, 디지털 인상법 61.4μm</p> <p align="center">기존의 인상법이 더 정확하나, 디지털 인상법의 정확성은 임상적으로 허용되는 수준</p>   |  |
| <p align="center"><b>전악 인상 (Full-arch FDPs)</b></p>            | <p align="center">y축, z축에 대한 선형 운동과 전체 각도에 대해 <b>디지털 인상법의 정확성이 기존 인상법에 비해 상당히 낮음</b></p> <p align="center"><b>Trueness와 Precision은 디지털 인상법이 기존 인상법에 비해 낮음</b></p> <p align="center">디지털 인상법은 기존 인상법보다 <b>더 높은 편차(Deviation)를 보임</b></p> <p align="center">국소적으로 100 μm가 넘는 편차를 보이는 부위는 보철 수복에서 큰 문제 야기</p> <p align="center">이에 디지털 인상법은 오류 유발 가능</p> <p align="center">구강 스캐너 시스템에 따라서 디지털 인상법 <b>간에도 정밀도에 대한 편차가 상당히 큼</b></p> <p align="center">이와 같은 이유 등으로 전악 인상에서는 <b>디지털 인상법보다는 기존인상법을 권장</b></p> | <p align="center"><b>전악 FDPs의 디지털 vs 기존 인상법에 따른 정확성의 분석을 위한 Trueness(진도)와 Precision(정밀도) 비교</b></p>  |

Table 2. 치과 보철 분야에서 사용되는 기존의 인상법과 디지털 인상법에 의한 인상 결과의 비교

### 1) 단일치관과 Short Span 보철물

정확성이 가장 높은 것으로 알려진 구강 외 기공용 스캐너의 정확성을 보이는 113 μm와 비교해서 견주어 볼 수 있는 수준인 것으로 밝혀졌다.<sup>6</sup>

Table 2.에서 보면 단일 치관에서의 인상과 Short Span 보철물에서는 One-Step Silicone 인상재를 제외한 기존 인상법과 디지털 인상법을 통한 결과물들을 분석한 결과 (TRIOS 사용) 모든 변연부의 오차는 120 μm 이하로 측정되었다.

Fig.1.와 Table 3.에서 보듯이 TDef, TRIOS, OCam을 비교한 결과 TDef와 TRIOS가 Marginal gap이 각각 88,

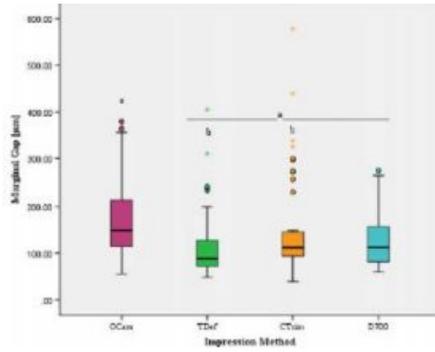


Fig.1 . Summarized results for the marginal gap. Same letters denote significant differences ( $p < 0.05$ ) in between the groups. Asterisks represent extreme values  $> 1.5 \times$  Interquartile Range

| Scanner median [interquartile range] µm | OCam             | TDef          | CTiss        | D700               |
|---|------------------|---------------|--------------|--------------------|
| Mesial                                  | 180 [89.5-312.5] | 98 [54-185.5] | 121 [72-203] | 113 [63.75-202.25] |
| Distal                                  | 153 [108-242]    | 97 [59-134.5] | 114 [65-204] | 105.5 [76-206.5]   |
| Vestibular                              | 138 [89.5-247]   | 94 [64-136.5] | 111 [78-229] | 114 [81.25-209.5]  |
| Oral                                    | 134 [84.5-236]   | 75 [57-203]   | 112 [70-206] | 107 [66-167.75]    |

There was no significant difference in between the four sites within each group ( $p > 0.005$ )

Table 3. Marginal fit at the different measuring sites

이는 임상적으로 허용되는 오차수준을 보인다. 따라서 디지털인상법은 기존 인상법 대신 사용할 수 있다.<sup>7</sup>

단일 치아에서 구강 스캐너의 정확성은 제품마다 다를 수 있는데 단일 치관이나 Short Span 보철물에서는 구강 내 스캔을 통한 디지털 방식의 인상 채득이 더 효율적이고 충분히 정확하다고 할 수 있다.<sup>8,9</sup>

## 2) 전악 인상

전악 디지털 인상법이 기존 인상법보다 더 높은 Deviation을 보이는데, 국소적으로  $100 \mu m$ 가 넘는 Deviation은 보철물 제작에 있어서 큰 오차를 만들어 정확한 형태를 갖추지 못하기에 보철 수복에서 큰 문제를

야기한다. 이에 디지털 인상법은 오류 유발 가능성이 있다.<sup>10,11</sup> 따라서 아직까지는 전악 인상은 기존의 인상법으로 진행하는 것을 추천한다.

## 3) 무치악 인상 - 기능인상

무치악에서는 일반적으로 단순히 한 순간의 연조직 형태를 얻어내는 것이 아니라 ‘기능인상’을 통해 의치를 안정시킬 수 있는 특정한 형태를 얻어야 해서 아직까지는 구강스캐너 단일로 사용하기 보다는 기존의 방법대로 폴리 설피이드 기능인상을 채득한 후 구강 스캐너로 해당 인상체를 스캔하는 방식이 제시되었다.

이 때 사용하는 개인 트레이를 제작할 때도 구강 스캐너로 무치악부를 스캔 한 뒤 CAD/CAM을 이용해 석고모형 제작 없이 만들어낼 수 있다. 디지털 인상 채득과 기존 인상 채득은 임상적으로도 가철성 보철물 장치를 만드는데 무리가 없다고 할 수 있다.<sup>12</sup>

## 4) 교합면 접촉

| Clinical parameters          | Conventional | Digital     | p-value* |
|------------------------------|--------------|-------------|----------|
| Marginal fit                 | 1.54 ± 0.66  | 1.25 ± 0.53 | 0.075    |
| Occlusal contacts            | 1.58 ± 0.65  | 1.21 ± 0.41 | 0.028    |
| Interproximal contact points | 1.58 ± 1.21  | 1.79 ± 0.83 | 0.100    |

\*Mann-Whitney test.

Table 4. Comparison of the clinical parameters of the prosthetic restorations between the techniques (mean value ± SD)

양악이 교합되었을 때의 교합면 접촉을 통해 양악의 중심 교합 상태를 얻어낼 수 있다. Table 4.에서는 기존 인상법과 디지털 인상법의 교합면 접촉의 오차 비교를 보여주고 있다. 기존인상법은 오차가  $1.58 \pm 0.65$ , 구강 스캐너는  $1.21 \pm 0.41$  ( $p = 0.028$ )로 나왔으며 이는 구강 스캐너가 더 정확하다는 것을 보여주고 있다.<sup>13</sup>

## 결론

컴퓨터 처리 기술과 스캐닝 기술의 발전으로 치과에서의 새로운 인상법과 보철물 제작 방식에 변화의 바람이 불고 있다. 이는 술자와 환자에게 모두 편리함을 주지만 아직까지는 그 정확성에 대한 평가는 정확히 이루어지지 않은 상황이다.

본 논문에서는 이와 관련하여 기존의 인상법과 디지털 방식의 인상법에 대한 정확성 비교를 해보고자 하였다.

구강 스캐너와 컴퓨터 프로그램을 이용해 디지털 방식으로 인상을 채득하는 방법은 단일치관이나 Short Span 방식의 보철물에서는 충분히 작은 오차를 보이기 때문에 기존의 인상 채득 방식을 완전히 대체할 수 있는 것으로 보인다.

또한 무치악 인상의 경우에도 구강 스캐너 단일만으로는 어렵지만 기존인상 채득 방법으로 인상을 채득한 후 인상채를 스캔하는 방식으로 오차가 적은 3D 모델을 얻을 수 있다는 점은 앞으로 다양한 활용을 가능하게 할 것으로 보여진다. 다만 아직까지는 넓은 범위의, 휘어지는 모양을 가진 전악 인상에 있어서는 제한적인 것으로 밝혀졌다. 구강 스캐너를 이용한 인상 채득법은 3D디지털 모델을 얻을 수 있고 쉽고 간편하다는 점에서 앞으로 더 연구하고 임상에 적용하면 더욱 좋은 치과 치료를 가능케할 것으로 보여진다.

### 5) 인상채득에 걸리는 시간

| Group                | R     | R <sup>2</sup> | p-value | Correlation <sup>a</sup> | Equation            |
|----------------------|-------|----------------|---------|--------------------------|---------------------|
| <i>VAS (dentist)</i> |       |                |         |                          |                     |
| Conventional         | 0.611 | 0.373          | 0.002   | Moderate                 | $y = 1.1 + 0.038x$  |
| Digital              | 0.582 | 0.339          | 0.003   | Moderate                 | $y = -3.9 + 0.032x$ |
| <i>VAS (patient)</i> |       |                |         |                          |                     |
| Conventional         | 0.182 | 0.033          | 0.396   | Very weak                | $y = 27.0 + 0.014x$ |
| Digital              | 0.252 | 0.063          | 0.236   | Weak                     | $y = 2.6 + 0.005x$  |

<sup>a</sup>Pearson.

Table 5. Relationship between the impression times and the VAS scores (correlation and linear regression)

| Variables      | Conventional (N=30) |         |                 | Digital (N=30) |        |                 | df     | F     | P     |
|----------------|---------------------|---------|-----------------|----------------|--------|-----------------|--------|-------|-------|
|                | Mean                | SD      | Std. Error Mean | Mean           | SD     | Std. Error Mean |        |       |       |
| Analyses times | 908.33              | 136.586 | 24.937          | 577.00         | 95.811 | 17.493          | 51.976 | 4.834 | .000* |

SD, standard deviation

Table 6. Comparison of the Time Taken for the Analysis in Both Methods

Table 5.<sup>14</sup>와 Table 6.에서 보듯이 기존 인상 채득 방식과 비교해서 디지털 구강 스캐너를 통한 인상법이 소요 시간이 더 짧은 것으로 나타났다. 기존 방식은 약 15분 정도 걸렸으나 디지털 구강 스캐너는 약 10분 정도 소요되는 것으로 밝혀졌다.

## Reference

1. 「국소의치학」, 전국 치과대학/치의학전문대학원 국소의치학 교수 공저, dental wisdom, 2019. 15장 가철성 국소의치를 위한 인상재료와 주모형을 위한 인상, P. 271
2. 「치과재료학」, 한국치과재료학교수협의회, 군자출판사(주), 2017. 9장 인상재
3. 「국소의치학」, 전국 치과대학/치의학전문대학원 국소의치학 교수 공저, dental wisdom, 2019.2.7, 15장 가철성 국소의치를 위한 인상재료와 주모형을 위한 인상, P.274
4. Ahlholm P, Sipilä K, Vallittu P, Jakonen M, Kotiranta U. Digital versus conventional impressions in fixed prosthodontics: a review. *J Prosthodont.* 2018;27(1):35–41.
5. Ahlholm P, Sipilä K, Vallittu P, Jakonen M, Kotiranta U. Digital versus conventional impressions in fixed prosthodontics: a review. *J Prosthodont.* 2018;27(1):35–41.
6. M, Breloer ES, Rehmann P, Wostmann B Accuracy of single-tooth restorations based on intraoral digital and conventional impressions in patients. *Clin Oral Investing*, 2015.
7. Tomita Y, Uechi J, Konno M, Sasamoto S, Iijima M, Mizoguchi I. Accuracy of digital models generated by conventional impression/plaster-model methods and intraoral scanning. *Dent Mater J.* 2018;37:628–33.
8. Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique. *A Randomized Clinical Trial*, 2016
9. Yasser Haddadi, DDM, MSc, PhD Fellow, Golnosh Bahrami, DDM, PhD, Flemming Isidor, DDM, PhD, Dr Odont, Accuracy of Intra-Oral Scans compared to Conventional Impression in Vitro, 2019
10. Ahlholm P, Sipilä K, Vallittu P, Jakonen M, Kotiranta U. Digital versus conventional impressions in fixed prosthodontics: a review. *J Prosthodont.* 2018;27(1):35–41.
11. Rhee YK, Huh YH, Cho LR, Park CJ. Comparison of intraoral scanning and conventional impression techniques using 3-dimensional superimposition. *J Adv Prosthodont.* 2015; 7(6):460–7.
12. Lo Russo L, Caradonna G, Troiano G, Salamini A, Guida L, Ciavarella D. Three-dimensional differences between intraoral scans and conventional impressions of edentulous jaws: a clinical study. *J Prosthet Dent.* 2019.
13. Gjelvold B, Chrcanovic BR, Korduner EK, et al: Intraoral digital impression technique compared to conventional impression technique. *A randomized clinical trial.* *J Prosthodont* 2016; 25: 282- 287
14. Hakan Yılmaz, Fethiye Çakmak Özlü, Carmen Karadeniz, and Ersan İlsay Karadeniz, Efficiency and Accuracy of Three-Dimensional Models Versus Dental Casts: A Clinical Study, 2019

# 이상적인 골유착 형성을 위한 임플란트 표면

박규화

프라임치과의원

## Implant surface for ideal osseointegration

Kyou-Hwa Park

Prime dental clinic

### ABSTRACT

브로네막 박사가 치과용 임플란트를 고안하고 환자의 치료에 이용한 이래로<sup>1</sup>, 치과 임플란트학은 그 술식과 재료적인 측면에서 많은 발전을 이루어 왔다. 초기에 하악 무치악 환자의 수복에 국한되었던 임플란트 치료는<sup>2</sup>, 상대적으로 골질이 무른 상악은 물론<sup>3</sup>, 부분 무치악과 단일 치아의 수복으로 그 영역이 확대되었다<sup>4,5</sup>. 술식 또한 많은 발전이 있었는데, 발치후 치유가 완료된 잔존 치조제에 임플란트를 식립하던 과거와는 달리, 요즈음에는 발치와에 바로 임플란트를 식립하는 방법도 널리 이용되고 있다<sup>6</sup>. 또한 임플란트 식립 후 충분히 치유 기간을 부여하고 기능부하를 가하던 종래의 방법에서, 점차로 조기부하 내지는 식립 즉시 기능부하를 부여하는 등 도전적인 술식에 대한 요구도 증가하고 있는 바, 골유착의 형성이 빨리 일어나는 임플란트에 대한 수요가 높아지고 있다. 최근 고령화의 진행으로 노인 인구가 급속하게 증가되고 있다. 이는 상대적으로 골질이나 전신적 건강이 불리한 환자의 수가 점점 증가하고 있으며, 환자에 식립된 임플란트가 구강내에서 기능을 해야 하는 기간도 그만큼 길어져야 한다는 것을 의미한다. 이러한 상황에서 임플란트가 장기간 문제없이 기능을 하기 위해서는 임플란트와 뼈와의 결합이 우수하게 이루어져야 한다<sup>7</sup>.

임플란트 초기에는 그 표면 마무리가 평활면 형태였으나, 여러가지 연구를 통해 SLA(Sand blasted, Large grit, Acid etched)로 대표되는 중등도의 거친(moderately rough surface)의 우수성이 증명되어<sup>8,9</sup>, 현재의 대부분 임플란트 회사들이 이러한 표면을 제품에 구현하여 판매하고 있다. 그러나 여전히 불완전한 골유착 형성에 의한 문제점들이 존재하는데, 이런 점들이 도전적인 케이스를 치료함에 있어 성공률을 낮추는 요인으로 작용하고 임플란트의 장기적인 예후에도 부정적인 영향을 미친다<sup>7</sup>. 본 리뷰 논문에서는 골유착의 과정과 그 분류에 대해 알아보고, 이상적인 골유착의 형성을 방해하는 요인에 대해 살펴보려 한다. 그리고 이상적인 골유착의 형성을 위해 필요한 임플란트의 표면 특성에 대해 고찰하고 임상에서의 실제적 이용에 대해 논의해 보고자 한다.

**Key Words:** Dental implant, Osseointegration, Ultraviolet

Received: March 19, 2020

Revised: April 18, 2020

Accepted: May 13, 2020

\*Corresponding author: Kyou-Hwa Park

Prime dental clinic, Bundang Amigo Tower, Yatap-ro, 81beon-gil

10, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Korea

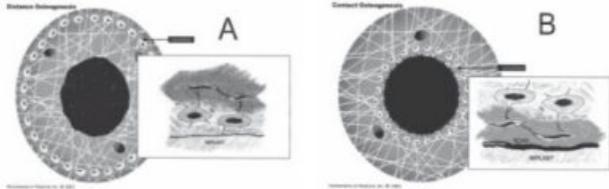
Tel: 82-31-622-1222, Fax: 82-31-622-1114

E-mail: info\_uvimplant@pointnix.com

### 골유착의 양상 두가지

Osborne과 Newsley 는 임플란트 식립후 골유착 형성의 양상을 다음과 같이 두가지로 분류하였다<sup>10</sup>. 그중 하나는

식립된 임플란트를 둘러싸고 있는 뼈에서 조골세포들이 신생골을 형성하여 임플란트로 접근하는 것(distance osteogenesis)이고, 나머지 하나는 식립된 임플란트 표면으로부터 조골세포가 신생골을 형성하여<sup>11</sup> 기존의 주변골과 이어지는 형태(contact osteogenesis)로 일어나는 것이라고 한다(그림 1.<sup>12</sup>)



### Material & Method

그림 1. Distance osteogenesis(A) 와 Contact osteogenesis(B)의 모식도.

사각형 안에는 두가지 골유착의 결과를 확대하여 보여준다. Distance osteogenesis에서는 조골세포가 임플란트와 뼈 사이의 공간에 갇히게 되는 반면, contact osteogenesis에서는 신생골이 임플란트 표면에서 생성되어 주변골로 자연스럽게 이어진다. (본 그림은 참고 문헌 12에서 인용하였음)

실험에서 얻은, 일반적 광학 현미경으로 관찰하는 조직 표본 사진이나, 임상에서 사용하는 방사선 사진을 통해서 - 심지어 임플란트와 뼈 사이의 결합이 깨진 상황에서도 방사선 사진상에서는 아무런 문제가 나타나지 않는 경우도 있다(그림 2) - 임플란트와 뼈가 어떠한 양상으로 유착이 일어난 것인지 판별하기는 매우 어렵다. 실제로 임플란트가 식립된 이후 형성되는 골유착의 양상은 위에서 언급한 두가지의 골유착 양상이 혼재되어 일어날 것으로 추측된다. 하지만 distance osteogenesis는 엄밀하게 말하자면 진정한 골유착이 아닌, 뼈와 임플란트가 근접해 있는 상태이다<sup>12</sup>. 게다가 조골세포가 신생골을 형성할때 일부는 골세포(osteocyte)로 신생골에 묻히기도 하면서 신생골의 표면에 존재하게 되는데 이런 방식으로 자란 신생골과 임플란트 사이에는 조골세포와 혈관등이 갇혀버리는 결과를 초래한다<sup>13</sup>. 임플란트와 신생골이 직접적으로 bonding을 이루기 위해서는 contact osteogenesis와 같이 조골세포가 신생골을

임플란트에서부터 형성해 나오는 방식으로 골유착이 일어나야 한다.

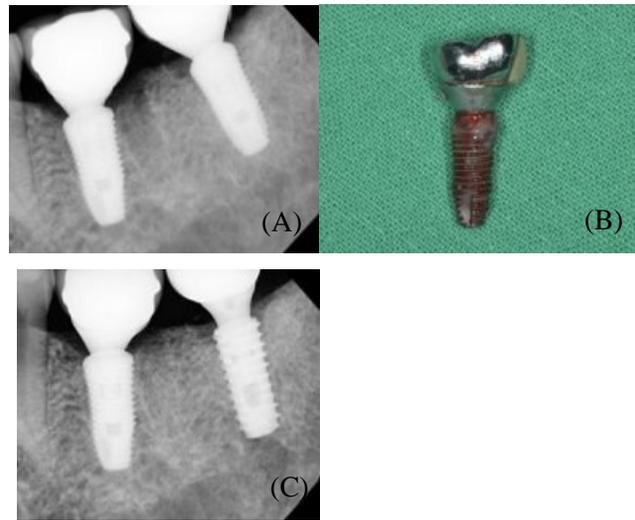


그림 2.

(A) 저작시 약간의 불편감을 주소로 내원한 환자의 치근단 방사선 사진. #36,37 단일치아 임플란트 모두 동요도, 타진시 통증이 없었으며, 사진상에서 별다른 이상이 보이지 않는다. (B) 약 한 달 후 임플란트 동요가 발생되어 #37 임플란트를 제거하였다. 한달 전 내원시 이미 골유착에 심각한 문제가 있었음을 짐작할 수 있다. (C) 이후 새로운 임플란트로 재수복하였다.

## 접촉성 골유착(contact osteogenesis)

### 형성을 위한 조건

Contact osteogenesis가 이루어지기 위해서는 osteogenic stem cell이 식립된 임플란트 표면으로 이동하여 성공적으로 부착을 한 이후 조골세포로 전환을 이룬 다음 신생골을 임플란트 표면에 형성하여야 한다<sup>12</sup>. 여기서는 osteogenic stem cell들이 어떻게 임플란트 표면으로 이동하게 되는지를 살펴보고자 한다. 임플란트 식립을 위해 골에 드릴링을 하면, 뼈 안에 분포한 혈관들이 손상되고 그 결과 드릴링으로 형성된 빈 공간은 혈액으로 차게 된다. 이후에 임플란트가 식립될 때, 임플란트가 골에 닿기 전에 먼저 혈액에 의해 젖게된다. 임플란트가 식립된 이후에는 지혈과정을 거치면서 임플란트 주변에는 혈병(blood clot)이 형성된다. 혈병은 여러 혈구와

혈소판이 어지러이 엉켜 있는 피브린과 결합되어 있는 형태로 이루어져 있으며, 주변 조직에서 유래한 osteogenic stem cell들은 이러한 혈병의 피브린 매트릭스(fibrin matrix)를 타고 임플란트 표면으로 이동하게 된다<sup>14</sup>. 이때, 세포가 임플란트 표면으로 이동하면서 피브린 섬유를 잡아 당기는 견인력을 발생하게 되는데<sup>15</sup>, 이 힘에 의해 임플란트 표면에 부착한 혈병이 탈락되는 경우에는 세포가 임플란트의 표면으로 성공적으로 도달할 수 없다<sup>12</sup>. 따라서 임플란트 주변에 혈병이 풍부하게 형성되어야 함은 물론, 임플란트 표면과 단단히 결합을 이루고 있어야만 접촉성 골유착(contact osteogenesis)을 형성할 수 있다. 게다가 혈병에 포함되어 있는 혈소판에서는 PDGF, TGF- $\beta$ 와 같은 성장인자(growth factor)들이 분비되며, 이러한 물질들이 파괴된 혈관들의 신생을 촉진하고<sup>16</sup>, 임플란트 표면으로 조골세포들을 불러들임과 동시에 그 개체수를 늘이는 역할을 하는 만큼<sup>17,18</sup>, 식립된 임플란트 표면에 형성되는 혈병은 향후 일어나는 골유착 형성에 있어 매우 중요한 역할을 한다.

## 임플란트의 생물학적 노화

임플란트는 가공되어 포장된 상태에서 점진적으로 그 생물학적 반응성이 감소하는데 이를 임플란트의 생물학적 노화(The biologic aging of titanium implant)라 칭한다<sup>19</sup>. 세포실험에 의하면 생산후 일정 시간이 지난 타이타늄 표면에서는 갓 생산된 표면보다 혈장 단백질의 부착, 조골세포의 이동 및 부착, 증식과 분화, 활동 등 모든 측정값이 줄어드는 것으로 나타났다<sup>20-22</sup>. 생물학적 노화가 일어난 임플란트에서 나타나는 눈에 띄는 특징이 바로 친수성의 감소이다<sup>19</sup>. 임플란트 표면이 친수성이 떨어진다는 것은 바로 혈액 젖음성이 줄어든다는 것을 의미한다. 앞서 살펴본 바와 같이 contact osteogenesis가 높은 비율로 일어나기 위해서는 임플란트 식립후 그 표면에 혈병이 단단하게 형성되어야 하는데, 임플란트의 혈액 젖음성과 단백질 표면 부착능이 줄어들게 되면 임플란트 식립후 혈병의 형성과 부착이 완전하게 일어나지 않는 결과가 생긴다. 또한 노화가 일어난 임플란트 표면에서는 조골세포가 임플란트로 이동하여 부착하고 신생골을 형성하는 활동이

전반적으로 줄어드는 만큼, 임플란트의 생물학적 노화는 이상적인 골유착의 형성을 저해하는 요소로 작용할 수 있는 변수가 될 수 있다<sup>19</sup>.

## 자외선을 통한 임플란트 생물학적 노화의 해결과 그로 인한 효과

최근에 임플란트의 생물학적 노화를 해결하고 골유착 형성 향상을 위한 방법의 하나로 자외선 조사법이 소개되었고, 실제 환자의 치료에 다양하게 이용되고 있다<sup>23,24</sup>. 자외선 조사후의 타이타늄 임플란트는 다음과 같은 세가지의 표면특성의 변화가 생긴다. 첫째, 친수성이 매우 증가하여 접촉각(water contact angle)이 거의 0°에 가깝게 나타나는데 이를 초친수성(super hydrophilicity)이라 칭한다<sup>25</sup>. 둘째, 일반 타이타늄 표면에는 생산후 얼마의 시간이 지났느냐에 따라 탄화 수소 침착에 의한 탄소성분이 표면 화학 조성(chemical composition)의 60%내기 75%까지 증가하는 것으로 나타나는데<sup>26</sup>, 자외선 조사는 이러한 탄화수소를 제거하여 임플란트의 표면 화학 조성에서 탄소의 비율을 20% 정도로 줄여준다<sup>27</sup>. 세번째는 표면 전하의 변화로서, 일반적인 타이타늄 표면이 정전기적으로 음전하를 띠고 있는 반면, 자외선 조사후의 타이타늄은 정전기적으로 양전하고 전환되어, 신체 내에서 음전하를 띠는 혈장 내 부착 단백질이나 세포들과 직접적으로 결합을 이룰 수 있다고 한다.

자외선 임플란트는 식립될 때 일반 임플란트에 비해 혈액에 매우 잘 젖고 그 표면에 빠르게 혈병이 형성된다(그림 3). 실제로 In vitro 실험에서 자외선 처리된 타이타늄 표면에는 fibronectin과 albumin과 같은 혈장 단백질의 부착이 일반 표면에 비해 월등히 높은 것으로 나타났는데<sup>28,29</sup>, 위에서 밝힌 자외선 조사의 세가지 효과가 복합적으로 작용하여 이러한 결과가 나오는 것으로 여겨진다. 또한 자외선 조사로 생물학적 노화가 제거된 타이타늄 표면에서는 일반적으로 노화가 진행된 표면에서보다 조골세포의 이동 및 부착, 증식 및 분화, 활동 등 모든 면에서 통계적으로 유의한 증가를 보였다<sup>28,29</sup>. 결과적으로, 자외선 조사법은 임플란트의 형태나 표면

거칠기 특성의 변화없이 임플란트의 생물학적 반응성을 매우 높이는 효과가 있다<sup>25</sup>. 동물실험에 의하면, 일반 대조군 임플란트에서 단지 55%의 골-임플란트간 접촉률(Bone to Implant Contact, BIC-%)을 보인 반면, 자외선이 조사된 임플란트는 100%에 육박하는 골-임플란트간 접촉률을 보이는 것으로 나타났다<sup>27</sup>. 또다른 동물 실험에서, 길이를 40% 줄인 짧은 임플란트가 원래 길이의 임플란트에 비해 50% 정도 골유착 강도가 감소하는 양상을 보였으나, 짧은 임플란트에 자외선을 조사하였을 시에는 원래 길이의 임플란트에 버금가는 골유착 강도를 보이는 것으로 나타났다<sup>30</sup>. 임플란트를 피질골에 고정을 하지않은 상태에서 치유를 시켜 비교해 본 결과, 자외선이 조사된 임플란트는 그 표면에서부터 골형성이 활발하게 시작되어 주변 골로 이어지는 양상을 보인 반면 일반 임플란트는 주변의 피질골에서 더딘 골형성이 시작되어 임플란트로 접근하는 양상으로 치유가 일어나는 것으로 나타났다<sup>31</sup>. SLA표면을 가진 임플란트에 자외선을 조사하여 개에서 실험한 논문에 의하면<sup>32</sup>, 자외선 처리된 임플란트 군(group)에서 식립 4주후 비틀림 제거력이 대조군에 비해 50% 증가하였고, 피질골과 해면골의 모든 부위에서 bone-implant contact이 통계적으로 유의하게 높게 관찰되었다. 특히 자외선 처리한 임플란트 군에서 측정된 모든 실험값(비틀림 제거력, 조직형태학적 분석치)이 일반 대조군의 실험값에 비해 변동계수(coefficient of variation)가 매우 낮게 관찰되었다. 실제로 비틀림 제거력 측정치의 변동계수가 자외선 처리군에서는 대략 3%에 불과하였으나 일반 임플란트군에서 약 22%로 나타났는데, 이는 자외선 처리된 임플란트가 일반 임플란트에 비해 보다 우수하면서도 동시에 예지성이 있는 치료결과를 보여줄 수 있음을 시사한다.



**그림3.** 악골에 식립되었다가 위치 수정을 위한 추가적 드릴링 동안 잠시 빼낸 자외선 임플란트. 임플란트 나사선 내부를 혈병이 꼭 채우고 있다.

## 자외선 임플란트의 임상적 의의와 중요성

Seol 등은 밀폐형 자외선 조사 임플란트로 치료를 행한 일련의 증례를 보고하였다<sup>33</sup>. 총 네 증례를 보고하였고 모두 임플란트 식립 후 조기부하를 가한 케이스였다. 74세의 남성에는 #36,37에 임플란트를 식립하고 한달만에 조기 부하를 가하였다. 상악에 양측성으로 대구치를 소실한 52세의 남성에서는, 상악동 골이식을 동반하여 임플란트를 식립하고 #16,17은 식립 후 6주, #26,27은 식립 후 8주만에 기능 부하를 시작하였다. 나머지 두 케이스는 식립 1주 만에 기능 부하를 가한 케이스였는데, 첫번째는 83세 여성 환자의 #35,36 부위 임플란트였고 두번째는 77세 여성 환자의 하악 오버덴처 유지를 위해 식립된 임플란트(#33,43 위치)였다. 모든 케이스에서 수술후 약 1주씩 간격을 두고 ISQ (Implant Stability Quotient)값을 측정하였는데, 초기 수치가 비교적 높았음에도 불구하고 측정기간 중에 하나의 픽스처를 제외하고는 그 값이 상승하거나 일정하게 유지하는 결과를 보였다.

개에서 행한 동물실험에 의하면 자외선 처리를 한 임플란트에서는 그 주변부는 물론 임플란트 표면에서 광화(mineralization)현상이 관찰되는 반면, 일반 임플란트에서는 임플란트와 동떨어진 부위에서 광화가 일어났다. 그리고 초기및 후기 골형성 모두 자외선 처리된 임플란트 주위에서 매우 활발하게 일어났는데, 이는 조직형태학적 계측치가 모두 자외선 처리군에서 유의하게 높게 나오는 결과로 이어졌다<sup>32</sup>. 임플란트 식립 후 ISQ값이

지속적으로 상승한다는 것은 임플란트 주위에서 치유가 올바르게 진행하고 있음을 시사한다. 위 증례<sup>33</sup>중에서 자외선 처리 임플란트는 식립 당일 ISQ값이 75 이상으로 높게 나온 경우에도 이후 측정치가 줄지 않고 오히려 상승하거나 유지하는 경우가 대부분이었는데, 이는 골흡수에 의해 primary stability가 감소하는 상황에서 그와 동시에 임플란트 표면에서 새로운 골형성이 활발하게 일어나 secondary implant stability가 신속히 회복되어 stability dip의 양상을 줄여주는 결과로 나타나는 것으로 여겨진다(그림 4).

## Acknowledgements

이 논문은 2018년도 한국국제구강임플란트 학회의 지원을 받아 연구되었음.

## Conclusion

자외선 처리를 통해 표면 노화 현상이 제거된 임플란트는 앞서 살펴본 바와같이 생체내에서 높은 반응성을 보이고 골유착의 형성에 있어 양과 질이 동시에 상승하는 현상을 보여준다. 따라서 임플란트 식립 후 3주경에 발생하는 stability dip을 줄여주어 즉시부하나 조기부하와 같은 도전적인 케이스에서는 물론 골질이 불량한 상황에서도 임상가로 하여금 안정적인 임상결과를 도모하게끔 해준다<sup>33-36</sup>. 또한 접촉성 골유착의 비율이 높아지는 올바른 골유착 형성을 통해 임플란트의 장기적으로 안정적이고 우수한 예후를 확보하는데 기여할 것으로 생각된다.

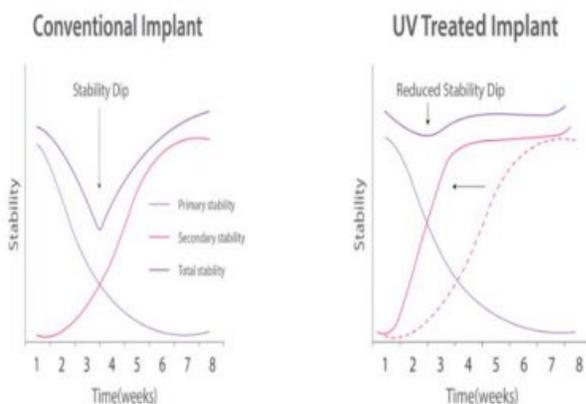


그림 4. 자외선 처리된 임플란트에서는 골형성이 빠르게 진행되어 임플란트 식립 후 3주경에 발생하는 stability dip을 줄여주게 된다. (본 그림은 참고문헌 33에서 인용하였음)

## Reference

1. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1969;3(2):81-100
2. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience. from a 10-year period. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, Ohman A. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl.* 1977;16:1-132.
3. Fixed implant rehabilitation for the edentulous maxilla. Taylor TD. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1991 Fall;6(3):329-37.
4. Treatment outcomes of patients with implant-supported fixed partial prostheses. Wyatt CC, Zarb GA. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998 Mar-Apr;13(2):204-11.
5. Implants for single-tooth replacement. A clinical and experimental study on the Brånemark CeraOne System. Andersson B. *Swed Dent J Suppl.* 1995;108:1-41.
6. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. Chen ST, Wilson TG Jr, Hämmerle CH. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19 Suppl:12-25.
7. Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration. Le Guéhennec L, Soueidan A, Layrolle P, Amouriq Y. *Dent Mater.* 2007 Jul;23(7):844-54.
8. Bone response to unloaded and loaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a histometric study in the canine mandible. Cochran DL, Schenk RK, Lussi A, Higginbottom FL, Buser D. *J Biomed Mater Res* 1998;40:1-11.
9. A histomorphometric evaluation of screw-shaped implants each prepared with two surface roughnesses. Wennerberg A, Hallgren C, Johansson C, Danelli S. *Clin Oral Implants Res* 1998;9:11-9.
10. Osborn JF, Newesely H. Dynamic aspects of the implant-bone interface. In: Heimke G, ed. *Dental implants: materials and systems.* München: Carl Hanser Verlag, 1980:111-23.
11. Davies JE. Mechanisms of endosseous integration. *Int J Prosthodont.* 1998;11:391-401.
12. Understanding peri-implant endosseous healing. Davies JE. *J Dent Educ.* 2003 Aug;67(8):932-49.
13. Clokie CML, Warshawsky H. Morphologic and radioautographic studies of bone formation in relation to titanium implants using rat tibia as a model. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:155-65.
14. Neuss S, Schneider RK, Tietze L, Knuchel R, Jahnen-Dechent W. Secretion of fibrinolytic enzymes facilitates human mesenchymal stem cell invasion into fibrin clots. *Cells Tissues Organs* 2010;191:36-46.
15. Enever PA, Shreiber DI, Tranquillo RT. A novel implantable collagen gel assay for fibroblast traction and proliferation during wound healing. *J Surg Res* 2002;105:160-72.
16. Autologous platelets as a source of proteins for healing and tissue regeneration. Anitua E, Andia I, Ardanza B, Nurden P, Nurden AT. *Thromb Haemost.* 2004 Jan;91(1):4-15.
17. Graves DT, Valentin-Opran A, Delgado R, et al. The potential role of platelet-derived growth factor as an autocrine or paracrine factor for human bone cells. *Connective Tissue Res* 1989;23:209-18.
18. Tsukamoto T, Matsui T, Fukase M, et al. Platelet-derived growth factor B chain homodimer enhances chemotaxis and DNA synthesis in normal osteoblast-like cells (MC3T3-E1). *Biochem Biophys Res Commun* 1991;175(3):745-51.
19. The biological aging of titanium implants. JH Lee, T Ogawa. *Implant Dent.* 2012;21(5):415-21
20. Age dependent degradation of the protein adsorption capacity of titanium. N Hori, W Att, T Ueno, et al. *J Dent Res.* 2009;88:663-7
21. Time-dependent degradation of titanium osteoconductivity: An implication of biological aging of implant materials. W Att, N Hori, M Takeuchi, et al. *Biomaterials.* 2009;30:5352-63
22. Ultraviolet treatment overcomes time-related

- degrading bioactivity of titanium. T Suzuki, N Hori, W Att, et al. *Tissue Eng Part A*. 2009;15:3679–88
23. Implant stability change and osseointegration speed of immediately loaded photofunctionalized implants. Suzuki S, Kobayashi H, Ogawa T. *Implant Dentistry*. 2013; 22: 481–490.
24. Photofunctionalized dental implants: a case series in compromised bone. Funato A, Ogawa T. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013; 28: 1589–1601.
25. Ultraviolet photofunctionalization of titanium implants. Ogawa T. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014; 29: e95–e102.
26. Surface chemistry effects of topographic modification of titanium dental implant surfaces: 1. Surface analysis. Morra M, Cassinelli C, Bruzzone G, et al. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003; 18: 40–45.
27. The effect of ultraviolet functionalization of titanium on integration with bone. Aita H, Hori N, Takeuchi M, et al. *Biomaterials*. 2009; 30: 1015–1025.
28. Ultraviolet light treatment for the restoration of age-related degradation of titanium bioactivity. Hori N, Ueno T, Suzuki T, et al. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010; 25: 49–62.
29. Ultraviolet light-mediated photofunctionalization of titanium to promote human mesenchymal stem cell migration, attachment, proliferation and differentiation. Aita H, Att W, Ueno T, et al. *Acta Biomater*. 2009; 5: 3247–3257.
30. Effect of ultraviolet photoactivation of titanium on osseointegration in a rat model. Ueno T, Yamada M, Hori N, et al. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010; 25: 287–294.
31. Enhancement of bone-titanium integration profile with UV- photofunctionalized titanium in a gap healing model. Ueno T, Yamada M, Suzuki T, et al. *Biomaterials*. 2010; 31: 1546–1557.
32. Pyo SW, Park YB, Moon HS, et al. Photofunctionalization enhances bone-implant contact, dynamics of interfacial osteogenesis, marginal bone seal, and removal torque value of implants: a dog jawbone study. *Implant Dent*. 2013; 22: 666–675.
33. HW Seol, KH Park, JW Heo, et al. Resonance frequency analysis and early loading implants with sealed UV treatment system: case reports. *Implantology* 2017;21(2):110–127
34. Suzuki S, Kobayashi H, Ogawa T. Implant stability change and osseointegration speed of immediately loaded photofunctionalized implants. *Implant Dentistry*. 2013; 22: 481–490.
35. Funato A, Ogawa T. Photofunctionalized dental implants: a case series in compromised bone. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013; 28: 1589–1601.
36. Hirota M, Ozawa T, Iwai T, et al. Implants stability development of photofunctionalized implants placed in regular and complex cases: a case-control study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016; 31: 676–686.

## (가칭)한국국제구강임플란트학회(KSOI) 회칙

| 개정번호 | 날짜           |
|------|--------------|
| 제정   | 2006. 03. 12 |
| 1차   | 2006. 08. 01 |
| 2차   | 2009. 02. 28 |
| 3차   | 2009. 06. 13 |
| 4차   | 2011. 03. 12 |
| 5차   | 2014. 02. 11 |
| 6차   | 2015. 05. 03 |
| 7차   | 2018. 01. 20 |
| 8차   | 2020. 02. 15 |

### 제 1 장 총 칙

**제 1 조 (명칭)** 본회는 한국국제구강임플란트학회 (Korean Society of International Oral Implantologists. 약자로 KSOI)라 칭한다.

**제 2 조 (목적)** 본회는 치과임플란트학에 대해 구강악안면외과, 치과보철과, 치주과, 통합치의학과등 치과전문과목별 융합적 연구 및 회원 상호간의 교류확대 및 친목을 도모함을 목적으로 한다.

**제 3 조 (설립)** 본회는 대한치과의사협회 정관 제 58 조에 준하여 설립한다.

**제 4 조 (사무소)** 본회는 대한민국 내에 사무소를 두며, 지부는 두지 않는다.

### 제 2 장 사 업

**제 5 조 (사업)** 본회는 제 2 조의 목적을 달성하기 위하여 다음의 사업을 행한다.

1. 치과임플란트학에 관한 학술연구 및 발표
2. 정기 및 비정기 학술대회, 심포지엄, 집담회의 개최

3. 학회지 및 기타 간행물 발간에 관한 사항
4. 치과임플란트학관련 국제학술지 기고 및 국제적 교류
5. 회원간의 친목과 복지 및 교류에 관한 사항

## 제 3 장 회 원

**제 6 조 (회원)** 본회는 정회원과 준회원으로 구성한다.

1. 정회원(Member)은 본 학회 취지에 찬동하는 자로서 소정의 입회절차를 받은 대한민국 치과의사 면허증을 소지하고 개원 또는 봉직을 하고 있는 자로 한다.
2. 준회원(associate member)은 본회의 목적에 찬동하여 치과계에 종사하는 자(치과기공사, 치위생사등)또는 본 회 발전에 적극적으로 기여하고자 하는 자로 정회원의 추천을 받아 소정의 입회원서를 제출하여 이사회의 승인을 받은 자로 한다.
3. 회원은 회원의 의무를 다하고 이사회의 심의를 통과한 자로 한다.
4. 본 학회의 품위에 지대한 손상을 가하거나 윤리에 어긋나는 행위를 하였을 경우 이사회 참석 과반수의 찬성에 의해 회원의 자격을 제한할 수 있다.

**제 7 조 (고문 및 자문위원)** 본회는 직전 회장이 명예회장이 되며, 이사회의 추천, 승인을 받아 고문과 자문위원을 둘 수 있다.

1. 명예회장 : 직전 회장으로서 회장의 자문에 응하며 회장의 대내외 활동을 돕는다.
2. 고문 : 고문은 명예회장을 제외한 전임 회장과 본회의 발전에 공로가 지대한 회원 중에서 이사회 추천 승인을 받아 회장이 추대한다.

**제 8 조 (회원의 권리와 의무)**

1. 모든 회원은 각종 학회의 사업과 회의에 참여할 수 있고, 학회지 및 제증명을 받는다.
2. 정회원은 선거권과 피선거권을 갖는다.
3. 회원은 본회의 회칙, 제 규정 및 의결사항을 준수하고 소정의 회비 및 부담금을 납부하여야 한다.
4. 회원의 신상에 변동이 있을 때에 학회 사무국에 신고하여야 한다.

**제 9 조 (징계)**

1. 본 회의 의무를 준수하지 않거나 본회에 재산상 손해나 명예를 훼손한 때에는 배상청구 또는 징계할 수 있다.
2. 정당한 이유 없이 2년 이상 회비를 납부하지 않거나 회원의 의무를 이행하지 않는 경우 회장 직권 및 이사회의 의결로 회원의 권리를 정지 또는 취소시킬 수 있다.
3. 징계처분의 종류 및 절차에 관해서는 대한치과의사협회 정관을 준용하여 본 학회 이사회에서 결정한다.

4. 회원 권리정지 혹은 취소된 회원이 재입회를 원할 경우, 위 징계사유가 소명 혹은 해소된 이후 이사회에서 재심의하여 결정한다.

## 제 4 장 기구 및 임원

제 10 조 (임원) 본 학회에 다음의 임원을 둔다.

1. 회 장 1인
2. 부회장 2인 이상
3. 위원장 15인
4. 감 사 2인
5. 명예회장 1명
6. 고문, 자문위원 약간 명

제 11 조 (임원의 의무) 이사는 다음의 각 위원회에 소속되어 분담된 회무를 수행하며, 각 위원회는 위원장을 두고, 이사회 시 사업보고를 하여야 한다.

- 회 장 : 본 회를 대표하며, 회무를 총괄하고 각종 회의를 소집한다.
- 명예회장 : 자문위원회의 의장이 되며 .사업계획 및 회무에 관한 자문을 하며 각 위원회의 위원이 된다.
- 차기회장 : 회장을 보좌하고 회장 유고 시 이를 대리한다.
- 부 회 장 : 회장을 보좌하며 회장 및 차기회장, 유고 시 그 임무를 대행한다.
- 학술대회장 : 정기 학술대회를 주관한다.
- 총무위원회 : 회원 및 사무관리, 회무의 연락과 업무 협조를 담당한다.
- 재무위원회 : 회비수납 및 학회의 재정에 관한 업무를 담당한다.
- 학술위원회 : 학술집담회, 심포지엄, 연수회 및 기타 학술활동에 관한 사항을 담당한다.
- 편집위원회 : 학회지 기타 출판물의 발간에 관한 사항을 담당한다.
- 공보위원회 : 학회홍보 및 홍보물의 발간에 관한 사항을 담당한다.
- 국제위원회 : 외국 및 국제학회와의 학술 및 회원교류에 관한 사항을 담당한다.
- 정보통신위원회 : 홈페이지 관리 및 회원 상호간의 정보교류를 목적으로 한다.
- 복지위원회 : 회원의 복지 및 후생에 관련된 업무를 담당한다
- 법제위원회 : 본회 및 회원의 권익 보호를 위한 법적인 업무를 담당한다.
- 섭외위원회 : 본회와 관련 있는 단체 등과 상호 연락 업무 협조 요청에 관한 일을 담당한다. 학술대회, 집담회 등 전시 업체의 섭외 및 진행에 관련된 제반 업무를 담당한다.
- 연구위원회 : 학문의 연구에 관련 업무를 담당한다.
- 교육위원회 : 본회 주관 연수회 및 회원 교육에 관한 사항을 담당한다.
- 대외협력위원회 : 본회와 유관 관계 기관과의 업무 협조를 담당한다.
- 기획위원회 : 본회 관련 행사의 기획 및 진행에 관한 업무를 담당한다.
- 보험위원회 : 보험 전반에 관한 회원의 교육 업무를 담당한다.
- 인사위원회 : 차기회장, 차차기회장, 감사를 선출한다. 구성은 역대회장, 감사,

- 회장, 부회장, 그리고 각 위원회 위원장으로 한다.
- 감사 : 본회의 회무 및 회계를 감사하고 총회에 보고한다.

**제 12 조 (임원의 선출)** 본 회의 임원은 다음에 의하여 선출된다.

1. (차기, 차차기) 회장과 감사는 인사위원회의 과반수 이상의 출석과 출석위원 과반수(또는 출석위원 2/3 이상) 찬성 및 의결을 거쳐 선출한다. 부득이한 사정이 있을 경우 위임장을 제출하여 출석으로 간주하되 의결권은 인사위원회에 위임한다.
2. 부회장은 회장의 추천을 받아 이사회에서 인준한다.
3. 학술대회장은 이사회에서 선출하여 총회에 보고한다.
4. 각 위원회 위원장은 회장이 임명하여 이사회 승인을 받는다.
5. 인사위원회의 구성은 역대회장, 감사, 회장, 부회장, 그리고 각 위원회 위원장으로 한다.

**제 13 조 (임원의 임기)** 본 회 임원의 임기는 2년으로 하며 연임할 수 있다. 단 보선위원의 임기는 전임자의 잔여기간으로 하고 임원의 임기가 완료된 후라도 후임자가 선임될 때까지 그 권한을 행사한다.

## 제 5 장 총 회

**제 14 조 (총회의 개최)** 본 회의 회의는 정기총회, 임시총회, 이사회로 구분한다.

1. 정기총회 : 연 1회 개최하고 출석회원 과반수로 의결한다.
2. 임시총회 : 회장 또는 이사회 발의에 따라 임시총회를 소집할 수 있다. 총회는 2주일 전까지 전 회원에 통지하고, 출석회원 과반수로 의결한다.
3. 이사회 : 회장 또는 임원 과반수 이상의 요청에 의하여 회장이 소집하며, 출석 회원 과반수로 의결한다.

**제 15 조 (총회의 업무)** 총회에서의 심의사항은 다음 각 호와 같다.

1. 회계 년도 사업보고 및 감사보고와 익년도 사업계획에 관한 사항
2. 회칙 제정 및 개정에 관한 사항
3. 차기 회장 및 감사의 인준

## 제 6 장 이 사 회

**제 16 조 (임원회 구성)** 이사회는 회장, 부회장, 위원회 위원장, 전임회장으로 구성하고 회장이 소집하여 의장이 된다.

**제 17 조 (이사회 종류)** 이사회는 정기 및 임시 이사회로 하고 정기 이사회는 연 2회 이상, 임시 임원회는 회장 또는 임원 3분의 1 이상의 요청에 의하여 수시로 소집한다.

**제 18 조 (이사회 의 성립)** 이사회는 재적 임원 과반수의 출석으로 성립한다. 부득이 위임장을 제출할 경우에는 출석으로 간주하되 의결권은 없다.

**제 19 조 (이사회 의 사업보고)** 각 위원장은 정기 이사회 회의 시 사업보고를 하여야 한다.

**제 20 조 (이사회 의 의결)** 이사회 의 의결은 출석임원 과반수의 찬성으로 한다.

**제 21 조 (이사회 의 업무)**

1. 회칙 제정 및 개정 에 관한 사항
2. 총회 의안 제출 에 관한 사항
3. 총회 에서 위임 받은 사항
4. 사업 계획 및 심사 에 관한 사항
5. 학술대회 준비 에 관한 사항
6. 회원 자격 의 심사 및 승인 에 관한 사항
7. 특별 위원회 구성 에 관한 사항
8. 회원 상벌 에 관한 사항
9. 대한치과 의사 협회 에서 수임 된 업무 에 관한 사항
10. 본회 운영 에 관계 되는 일체 의 사항

## 제 7 장 재 정

**제 22 조 (수입)** 본 회의 재정수입은 입회비, 연회비, 임원분담금 및 기부금, 협회 등 유관단체로부터의 지원금, 사업잉여금으로 하고, 각 회비는 이사회에서 정한다.

**제 23 조 (사업잉여금)** 학술대회 및 기타 사업잉여금은 임원 또는 회원에 배당할 수 없고, 회칙이 정하는 바에 따라 회에 귀속한다.

**제 24 조 (회계년도)** 본 회의 회계년도는 매년 정기총회 다음일 터 익년 정기총회일 까지로 한다.

## 제 8 장 학술대회와 학술집담회

**제 25 조 (학술대회와 학술집담회)**

1. 본 회의 는 연 1 회 이상 학술대회와 학술집담회를 개최한다.
2. 기타 세부사항은 임원회에 위임 처리한다.

**제 26 조 (학술대회와 학술집담회 의 주관)**

1. 학술대회는 행사의 일체를 학술대회장이 주관하고, 학술집담회는 학술위원회 위원장이 주관한다.
2. 학술대회장은 학술대회 개최의 제반 기획과 준비상황에 관하여, 행사 6개월 전까지 이사회에 보고하고 승인을 받아야 한다.
3. 학술대회장은 학술대회 결과를 소정의 양식으로 이사회에 보고하여야 한다.

## 제 9 장 사무국

**제 27조 (사무국)** 본 회의 회무수행에 필요한 사무일체를 신속, 원활하게 집행하기 위하여 사무국을 설치하고 필요한 직원을 둔다. 사무국장은 이사회의 인준을 받아 회장이 임명한다.

### 부 칙

1. 본회 회칙에 규정되지 않은 사항은 통상 관례에 준한다.
- (시행일) 본 회칙은 제정한 날로부터 시행한다. (2006. 3. 12)

### 부 칙

(시행일) 본 회칙은 임시 총회의 허가를 받은 날로부터 시행한다. (허가 2006. 8. 1)

### 부 칙

(시행일) 본 회칙은 총회의 허가를 받은 날로부터 시행한다. (허가 2009. 2. 28)

### 부 칙

(시행일) 본 회칙은 임시 총회의 허가를 받은 날로부터 시행한다. (허가 2009. 6. 13)

### 부 칙

(시행일) 본 회칙은 임시 총회의 허가를 받은 날로부터 시행한다. (허가 2011. 3. 12)

## 부 칙

(시행일) 본 회칙은 임시 총회의 허가를 받은 날로부터 시행한다. (허가 2015. 5. 3)

## 부 칙

(시행일) 본 회칙은 총회의 허가를 받은 날로부터 시행한다. (허가 2018. 1. 20)

## 부 칙

(시행일) 본 회칙은 총회의 허가를 받은 날로부터 시행한다. (허가 2020. 2. 15)

## (가칭) 한국국제구강임플란트학회(ICOI KOREA) 논문상 및 우수포스터상 규정

| 개정번호 | 날짜           |
|------|--------------|
| 제정   | 2011. 03. 12 |
| 1차   | 2014. 02. 22 |
| 2차   | 2018. 01. 20 |
| 3차   | 2020. 02. 15 |

### 제 1조 [목적]

본 규정은 한국국제구강임플란트학회 (KSOI) 논문상 (이하 “논문상”) 및 한국국제구강임플란트학회 (KSOI) 우수 포스터상 (이하 “포스터상”)에 관한 제반사항을 규정함을 목적으로 한다.

### 제 2조 [명칭]

본 상의 명칭은 한국국제구강임플란트학회 논문상 및 한국국제구강임플란트학회 우수 포스터상이라고 칭한다.

### 제 3조 [후보작의 자격]

- 1) 논문상의 후보작은 회원 본인에 의해 저술된 것에 한하며, 당해연도 한국국제구강임플란트학회지에 투고된 논문에 한한다.
- 2) 포스터상의 후보작은 당해연도 한국국제구강임플란트학회 학술대회에서 발표된 포스터에 한한다.

### 제 4조 [수상자 선정]

- 1) 논문상의 수상자 심사 및 선정은 한국국제구강임플란트학회 이사회에서 의결한다. 원칙적으로 1년에 1인으로 정한다.
- 2) 포스터상의 심사 및 선정은 한국국제구강임플란트학회 학술대회 중에 학술대회장이 위촉한 심사위원장이 정한다.

### 제 5조 [학회의 의무]

본회는 논문상 및 포스터상 수상자에게 상장과 소정의 상금을 지급하여야 한다. 상금은 이사회가 별도로 정한다.

**[부 칙]**

1. 본 규정에 규정되지 않은 세부사항은 일반관례에 따른다.
2. 본 규정은 ICOI KOREA 이사회의 과반수 찬성에 의하여 내용을 변경할 수 있다.

(시행일) 본 규정은 2011년 3월12일부터 시행한다.

**[부 칙]**

(시행일) 본 규정은 2014년 2월22일부터 시행한다.

**부 칙**

(시행일) 본 규정은 2018년 1월20일부터 시행한다.

**부 칙**

(시행일) 본 규정은 2020년 2월15일부터 시행한다.

## (가칭) 한국국제구강임플란트학회(KSOI) 학술상 규정

| 개정번호 | 날짜           |
|------|--------------|
| 제정   | 2011. 03. 12 |
| 1차   | 2014. 02. 22 |
| 2차   | 2018. 01. 20 |
| 3차   | 2020. 02. 15 |

### 제 1조 [목적]

1. 본 규정은 한국국제구강임플란트학회 (KSOI) 학술상 포상에 관한 제반 사항을 규정함을 목적으로 한다.
2. 한국국제구강임플란트학회 회칙 제2장 제4조(사업) 1항 “치과임플란트학에 관한 학술 연구 및 발표”에 의거하여 한국국제구강임플란트학회 학술상을 제정한다.

### 제 2조 [명칭]

본 상의 명칭은 한국국제구강임플란트학회 학술상이라고 칭한다.

### 제 3조 [수상후보자의 추천 및 자격]

학술상 후보자는 한국국제구강임플란트학회 회원 중 연구업적이 우수하거나 임플란트 치의학의 발전에 기여한 자를 추천할 수 있다.

### 제 4조 [수상후보자의 심사 및 수상자 선정]

1. 학술상의 심사 및 선정은 한국국제구강임플란트학회 이사회에서 의결한다. 원칙적으로 1년에 1인으로 정한다.
2. 학술상 수상자는 5년이 경과 하여야 재수상할 수 있다.

### 제 5조 [수상자의 의무]

1. 학술상 수상자는 의무적으로 연구의 결과를 수상 후 2년 이내에 한국국제구강임플란트학회 학회지에 게재하여야 한다.
2. 출판물 출간 시 “본 논문은 0000년도 한국국제구강임플란트학회의 지원을 받아 연구되었음” 이라고 명기한다.

### 제 7조 [학회의 의무]

본회는 학술상 수상자에게 상장과 소정의 상금을 지급하여야 한다. 상금은 이사회가 별도로 정한다.

**부 칙**

1. 본 규정에 규정되지 않은 세부사항은 일반관례에 따른다.
2. 본 규정은 ICOI KOREA 이사회의 과반수 찬성에 의하여 내용을 변경할 수 있다.  
(시행일) 본 규정은 2011년 3월12일부터 시행한다.

**부 칙**

(시행일) 본 규정은 2014년 2월22일부터 시행한다.

**부 칙**

(시행일) 본 규정은 2018년 1월20일부터 시행한다.

**부 칙**

(시행일) 본 규정은 2020년 2월15일부터 시행한다.

## (가칭) 한국국제임플란트학회 논문 및 임상증례 투고 규정

| 개정번호 | 날짜           |
|------|--------------|
| 제정   | 2011. 03. 12 |
| 1차   | 2014. 02. 22 |
| 2차   | 2020. 02. 15 |

본 규정은 한국국제구강임플란트학회 (KSOI) 논문 및 임상증례 투고에 관한 제반사항을 규정함을 목적으로 한다. 원고는 한국국제구강임플란트학회의 투고규정에 맞게 작성되어야 하며 그 내용은 다음과 같다.

### 제 1조 일반적인 지침사항

1. 투고된 원고는 다른 학술지에 게재되었거나 게재될 예정이 아니어야 한다.
2. 원고의 종류는 종설, 실험연구, 임상연구, 증례보고, 편집위원회에 보내는 글, 학회 소식과 각종 소개 등으로 한다.
3. 원고의 채택여부 및 게재순서는 학회편집위원회에서 결정한다. 편집위원회는 논문을 채택함에 있어서 논문의 윤리성, 정당성, 독창성과 학술적 의의 등을 심사하며, 내용의 정정, 보완, 삭제를 요구할 수 있다.
4. 원고는 한글(또는 한자와 혼용)로 작성하거나 영문으로 작성할 수 있다. 한글 원고인 경우 고유 명사, 약품명, 단위 등과 적절한 번역어가 없는 의학 용어는 영자로 표기한다. 번역어는 있으나 이해가 쉽지 않은 경우에는 그 용어가 최초로 선택 될 때 번역어 다음 괄호 속에 원어로 표기하고 그 다음부터는 번역어만 사용한다. 학술용어는 대한의학학술지 편집인위원회에서 발행한 의학용어집 최신판(<http://kamje.or.kr/term>) 및 대한치과의사협회 용어집에 준하는 한글로 표시한다.
5. 원고의 총 분량은 실험연구나 임상연구의 경우 총 10쪽 이내를 권장한다. 편집위원회의 허가가 있는 종설의 경우에는 예외로 한다. 증례보고는 본문을 4쪽 이내로 권장한다(학회지 1쪽은 글자만 포함될 경우 대략 한글 2,500자 정도가 된다).
6. 원고는 학회 홈페이지와 편집위원회 위원장 이메일로 송부한다.
7. 게재가 결정된 원고의 저작권은 투고시 저자의 동의하에 대한국제임플란트학회로 귀속되며 게재된 원고는 학회지나 다른매체에 출판, 매도, 인쇄할 수 있는 권리를 가진다.

## 제 2 조 원고 작성 요령

### 1. 실험연구 및 임상연구

#### (1) 표제

① 표제 페이지에 제목, 소속, 저자명을 기록한다.

② 제목 : 논문 제목은 연구목적에 연계하며 간결하고 명확하게 나타내며, 한글 또는 영문으로 표기한다.

③ 저자 인적사항 : 모든 저자의 저자명, 학위, 소속, 직위 등을 기록하고 교신저자 (corresponding author)의 성명, 주소, 전화, FAX 번호 및 E-mail 주소를 구분하여 기록한다(한글 또는 영문으로 표기).

④ 저자가 서로 다른 대학 또는 병원일 경우 소속은 제 1저자, 공저자, 교신저자의 순으로 기록하고 번호로서 각각을 구분한다.

⑤ 연구비 지원 또는 수혜에 대한 내용은 Acknowledgements에 기재한다..

#### (2) 초록

① 한글 또는 영문으로 작성하며, 초록에도 저자명, 학위, 소속, 직위 등을 기록한다.

② 분량은 한글 600자 이내, 영문은 250단어 이내로 작성한다. 초록에는 참고 문헌을 인용하지 않는다.

③ 핵심용어(key words)는 초록 하단에 논문의 색인에 필요한 중요단어 6개 이내를 선택하여 알파벳(가나다) 순으로 나열하고 각 핵심용어 간에는 comma를 사용하여 구분한다(세부지침사항 참고). 영문 핵심용어는 미국국립도서관의 Medical Subject Heading(MeSH)에 기재되어 있는 용어를 추천한다.

(3) 서론 : 연구의 배경 및 목적을 간결하고 뚜렷하게 기술하며, 직접 연관이 있는 필요한 내용만을 기술한다.

(4) 연구방법 및 대상 : 연구의 계획, 방법 및 대상을 기술한다. 연구방법은 가능한 구체적이고 자세하게 기술하여 독자가 이를 재현할 수 있도록 하여야 한다. 사용된 통계방법을 여기에 기술하여야 한다.

(5) 결과 : 연구결과를 명료하고 논리적으로 기술하고 연구목적에 부합하는 결과만을 기술한다. 결과에 대한 통계적 의미를 기술한다. Table이나 Figure로 결과를 나타낼 때는 Table이나 Figure의 내용을 중복하여 기술하지 않으나 중요한 경향 및 요점은 설명할 수 있다.

(6) 고찰 : 연구결과에 대한 고찰 및 이에 연관된 다른 자료와 관련시켜 해석한다. 새롭고 중요한 관찰을 강조하며 결과의 내용을 중복 기술하지는 않는다. 연구결과의 내용이 허용하는 범위 내에서

결론과 연구의 목적을 연관시켜 기술한다. 결론 항목을 별도로 설정하지 않은 경우 독립된 단락으로 논문의 결론을 간단명료하게 기술한다.

(7) 결론 : 연구결과를 중복하지 말고 결과를 토대로 연구목적에 부합되는 결론을 간단명료하게 기술한다.

(8) 참고문헌 : 참고문헌은 현저하게 의의가 있는 것으로 제한하되 논문에 인용된 순서대로 기재하고 본문에는 어깨번호를 기입한다. 다른 논문에서 간접적으로 소개되는 문헌은 참고문헌으로 사용할 수 없다. 대한국제임플란트학회지에 게재된 관련 논문은 우선적으로 인용함을 권장한다.

## 2. 종설

종설은 특정 제목과 내용에 관한 고찰로서 편집위원회에서 위촉하여 게재한다.

## 3. 증례보고

(1) 표제 : 실험연구 및 임상연구에 준한다.

(2) 초록 : 실험 연구 및 임상 연구에 준하되 영문초록은 150단어 이내 한글초록은 400자 이내로 한다.

(3) 서론 : 증례와 연관된 일반적 배경 및 의의를 간략하게 기술한다.

(4) 증례 : 임상소견은 진단 및 임상소견에 직접 관계가 있는 사항만 국한하여 기술한다.

(5) 고찰 : 증례가 강조하고 있는 내용에 초점이 맞추어져야 하며 장황한 문헌고찰은 피한다. 결론항목을 별도로 설정하지 말고 끝부분에 결론을 요약하여 기술한다.

(6) 참고문헌 : 실험연구 및 임상연구에 준한다.

## 4. 편집위원회에 보내는 글

학회지에 게재될 특정 논문에 대한 건설적인 비평, 토론, 의견을 기술하여 국제임플란트학회 회원의 일반적 관심사항이나 학술분야의 특정 주제에 대한 개인적 의견을 기술한다.

## 5. 학회 소식과 각종 소개

편집위원회에서 그 게재 여부를 결정할 수 있다.

### 제 3 조 세부지침사항

1. 원고는 A4 또는 letter 용지 크기에 작성하며 행간 1행의 간격(double space)을 둔다. 좌우단은 2cm, 상하는 3cm의 여백을 두고 타자로 작성하거나 프린트로 선명하게 인쇄한다. (대략 한 쪽에 한글 800 ~ 900자 정도).
2. 원고순서는 실험 및 임상연구는 표제, 초록, 서론, 대상 및 방법, 결과, 고찰, 참고문헌, Table, Figure 또는 사진 순으로 하고 증례보고, 종설 및 편집자에게 보내는 글은 일반적인 지침 사항을 따른다. 각 부분은 새로 시작하되 초록은 1쪽으로 하여 하단에 쪽수를 연결하여 표시한다.
3. 영문약어는 최소화하여 이를 사용 시에는 본문 내 최초사용 시 괄호 속에 풀어 쓴다.  
예) 근육이완교정장치 (muscle relaxation appliance, MRA)
4. 측정의 단위는 International System of Units (SI)에 준한다. 길이, 무게, 용적은 각기 meter, kilogram, liter로 표준화하며 공인된 약어를 사용할 수 있다. 압력 단위는 mmHg로 한다.
5. 기계 및 장비의 경우 괄호 안에 모델명, 제조회사, 국적을 기입한다. 약품의 경우 일반명을 쓰고 상품명은 괄호 안에 쓰며, 일반적으로 사용되지 않는 특수한 역품일 경우에는 제조회사, 국적을 괄호 안에 기입한다.
6. 본문에 인용되는 참고문헌의 어깨번호는 다음과 같이 표시한다. 1) 1,3,5) 1-5)

#### | 참고문헌 |

- (1) 본문에는 인용된 순서대로 아라비아 숫자 번호와 함께 기입한다.
- (2) 참고문헌에 기술된 논문은 본문에서 반드시 인용되어야 한다.
- (3) 학술지의 표기에는 Index Medicus의 공인된 약어를 사용한다. 인용이 드문 희귀한 잡지명은 약어를 사용하지 않고 전체 이름을 적는다.
- (4) 저자명은 6명까지 기록하여 7명 이상의 경우에는 앞의 3명만 기술하고 등 또는 et al.을 쓴다.
- (5) 인용문헌의 쪽수는 시작과 끝을 기록한다.
- (6) 참고문헌의 숫자는 원저는 50개 이내, 임상연구 30개 이내, 증례보고 20개 이내, 질의/답변 5개 이내를 원칙으로 한다.
- (7) 기술 양식은 다음의 예와 같이 한다.

① 정기 학술지: 저자명(.), 논문제목(.), 학술지명, 발행년도(:), 권수(:), 척쪽-끝쪽

예) Kim KS, Kim KS, Lee PY, et al. Effect of low incident energy levels of infrared laser irradiation on the proliferation of *C. albicans* Part II:A short term study during cell growth, *Laser Therapy* 1995;7:61-66.

예) Meretoja OA, Olkkola KT, Pharmacodynamics of mivacurium in children using a computer-controlled infusion. Br J Anaesth 1993;71:232-237

예) Lee JY, Kho HS, Kim YK, Chung SC, Lee SW. Factors related to patients' satisfaction level of treatment outcome of oral malodor, Korean J Oral Med 2011;26:27-38.

#### | Table |

- (1) 한 쪽에 한 개씩의 Table을 작성한다.
- (2) Table은 설명과 본문을 영문 및 아라비아 숫자로 기록한다. 간단하고 명료한 제목을 구(Phrase)나 문장(sentence)의 형태로 표기한다.
- (3) Table은 본문에서 인용되는 순으로 번호를 붙인다.
- (4) 약어 사용 시 국제적으로 공인된 약어 외에는 Table 하단에 풀어서 설명한다.
- (5) Table의 내용은 이해하기 쉬워야 하며 독자적 기능을 할 수 있어야 한다.

#### | Figure 또는 Fig. 또는 사진 |

- (1) Figure(line drawing)는 흰 바탕에 검은 선을 사용하며 인쇄되어야 한다.
- (2) 사진의 크기는 5X7inch (13×18cm)로 통일하며 광택인화지를 사용한다. 사진이나 방사선 소견 등에 환자의 인적사항은 알 수 없도록 기술한다. 병리표본은 반드시 자(尺)를 놓고 촬영한다.
- (3) 사진 뒷면에는 사진의 번호와 상하표시를 연필로 기입한다. 지나치게 눌러 써서 전면에 표시가 나지 않도록 하며 잉크나 볼펜 사용을 금한다.
- (4) 동일번호에 2개 이상의 사진이 있는 경우 아라비아 숫자 이후에 알파벳 글자를 기입하여 구분한다. (예: Fig. 1a, Fig. 1b).
- (5) 본문에서 인용된 순으로 아라비아 숫자로 번호를 붙인다.
- (6) 별지에 영문으로 절(Phrase)이나 문장(sentence)의 형태로 기술한다.
- (7) 현미경 사진의 경우 염색방법과 배율을 기록한다.

#### | 논문투고방법안내 |

논문투고는 학회홈페이지와 편집위원장에게 이메일을 통해서 제출한다

**[부 칙]**

1. 본 규정에 규정되지 않은 세부사항은 일반관례에 따른다.
2. 본 규정은 이사회 의 과반수 찬성에 의하여 내용을 변경할 수 있다.

(시행일) 본 규정은 2011년 3월 12일부터 시행한다.

**[부 칙]**

(시행일) 본 규정은 2014년 2월 22일부터 시행한다.

**부 칙**

(시행일) 본 규정은 2020년 2월 15일부터 시행한다.



