

임플란트 지대주 나사와 드라이버의 설계가 보철물 장착 및 철거 시간에 미치는 영향에 관한 연구

서울부부치과

서울대학교 치과대학 치과보철학교실 외래전임강사

김 성 균

I. 서 론

치과용 임플란트의 개발이 시작된 이래 대부분의 연구는 주로 고정체와 골과의 생체 적합성에 집중되어 왔다. 그러나 임플란트 보철물 장착 이후에는 대부분 보철물이 잘못되어 실패하는 것으로 보고 되고 있으며 임플란트 지대주 나사는 고정체와 보철물을 고정해주는 중요한 역할을 하며 임상적으로 사용시 나사의 풀림이라는 큰 문제를 야기 시키고 있다.^{1,2)} 이러한 나사 풀림은 종종 단일치아 임플란트 수복에서 가장 많이 발생하는 것처럼 보이지만 다수치 수복의 경우에도 다양하게 발생한다고 보고 되고 있으며, 구치부 수복의 경우 긴밀한 조임을 유지하기가 어렵다고 보고된 바 있다.^{3,4)} 또한 임플란트-지대주 접촉면에 미생물이 침착되어 치은 염증이나 농양 등이 발생하여 나사를 풀어 치료를 해야 할 때가 많다.⁵⁾ 이러한 측면에서는 cemented-type 보철물이 권장되고 있지만 많은 치과 의사들은 사후관리를 위해 screw-type 보철물을 선호하고 있다.

Screw-type 보철물을 사용할 경우 access hole이 짧을 때는 나사 머리 홈이 보이기 때문에 체결과 이완에는 그다지 어려움이 없으나 access hole이 긴 경우에는 나사 머리 홈이 보이지 않기 때문에 나사 홈 체결에 어려움이 나타나 장착과 해체 시 시간이 오래 걸리는 경우가 종종 있으며 특히 해체 시 해체가 되

지 않아 잘라서 빼내야만 하는 결과를 가져 올 수도 있다. 지대주 나사에 발생하는 문제를 방지하기 위해 상태를 관찰하여 교체해 주거나, 위생을 위해 주기적으로 제거하여 주어야 하기 때문에 쉽고 빠른 나사의 착탈이 필요하다.

저자는 사후 관리의 편의성과 신속한 보철물의 장착과 철거를 위해 지대주 나사 드라이버의 형태를 변형하였다. 본 연구에서는 나사 드라이버 tip 형태의 변화를 주어 임플란트 지대주 나사 체결에 걸리는 시간을 조사함으로써 장착 및 철거 시간에 미치는 영향을 조사하고자 하였다.

II. 연구 재료 및 방법

연구에 사용된 지대주 나사는 나사 머리홈이 6각 형태 (ASR200, Osstem, Inc. Korea)와 4각 형태 (CeraOne Screw, Nobel Biocare, Inc. Sweden)인 2종류의 나사를 사용하였다. 상응하는 지대주 나사 드라이버로 6각 형태 나사 드라이버 (TRHD12LC, Osstem, Inc. Korea)와 4각 형태 드라이버 (DIA266-0, Nobel Biocare, Inc. Sweden)를 준비하였다 (original driver). 각각의 나사 드라이버 tip의 끝을 연마용 스톤(Sunil Ceramic Ind. Co. Korea)으로 연마하여 날카로운 각을 제거하였다 (modified driver) (Fig. 1). 표면이 거칠지 않도록 하기 위하여 연마용

러버로 연마하였다.

다음과 같이 각군을 분류하였다 (Table I).

1군: 6각형태의 나사 머리홈을 가진 지대주 나사와 original driver

2군: 6각형태의 나사 머리홈을 가진 지대주 나사와 modified driver

3군: 4각형태의 나사 머리홈을 가진 지대주 나사와 original driver

4군: 4각형태의 나사 머리홈을 가진 지대주 나사와 modified driver

1군과 3군은 대조군으로서 기존의 나사 드라이버를 사용하였고 2군과 4군은 실험군으로서 나사 드라이버 tip의 형태를 변형하여 사용하였다.

UCLA lab analogue (31159, Nobel Biocare, Inc. Sweden)를 0도와 20도의 기울기로 아크릴릭 레진

(Jet Acrylic, Lang Dental MFG. Co., Wheeling, IL, U.S.A.)에 심어서 레진 블락(23mm × 23mm × 30mm)을 만들었다. 이 레진 블락은 실험의 편의성과 기울기의 유지를 위해서 제작되었다.

사용한 임플란트 analogue는 external hex구조를 가지는 것으로 하였고, 여기에 조립되는 지대치 부위는 UCLA abutment에 금속주조한 것을 가정하여 직경 10mm, 높이 15mm의 치아모형으로 타이타늄을 밀링 제작하여 사용하였다 (Fig. 2). 지대치를 지대주 나사로 analogue에 장착하였다.

임플란트를 시술한지 2년이 넘는 경험을 지닌 5명의 치과 의사로 하여금 지대주 나사 드라이버를 지대치 부위 상단 입구에서 나사홈에 체결하게 하여 그 시간 (초)을 측정하였다. 술자별로 각 조건당 20회씩 측정하였다 (N=100).

Table I. Specifications of the abutment screws and the screw drivers used in the study

Group	Screw Driver	Screw head type	Brand name	Manufacturer
1	original	Hexa	ASR200	Osstem, Inc. Korea
2	modified	Hexa	ASR200	Osstem, Inc. Korea
3	original	Rectangular	CeraOne Screw	Nobel Biocare, Inc. Sweden
4	modified	Rectangular	CeraOne Screw	Nobel Biocare, Inc. Sweden

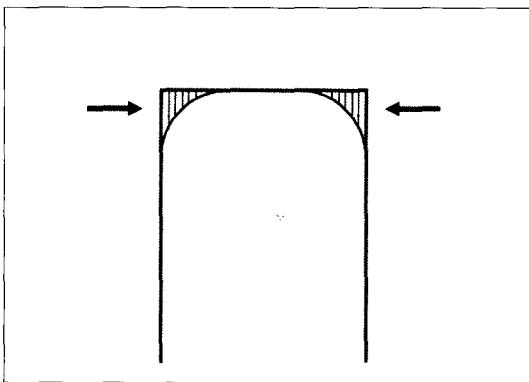


Fig. 1. Diagram of modified screw driver tip. Arrows indicate the grinded portions.

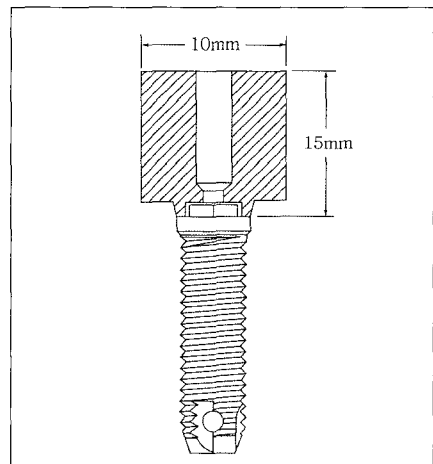


Fig. 2. Diagram of implant-abutment test assembly. A non-segmental type of abutment was used.

각각의 지대주 나사 드라이버를 사용한 결과의 통계차를 검정하기 위하여 Window용 SPSS version 8.0 (SPSS, Chicago, U.S.A)을 이용하였고 T-test를 시행하여 통계적 차이를 확인하였다 ($p < .05$).

Ⅲ. 연구 성적

각 실험군의 결과는 Table II 및 Table III과 같다 (Fig. 3, 4).

임플란트의 기울기를 0도로 설정하여 실험한 결과 지대주 나사 드라이버를 지대주 나사홈에 체결하는데 소요된 시간 (초)은 1군은 2.94 ± 2.11 , 2군은 0.89 ± 0.39 , 3군은 2.99 ± 1.85 , 4군은 0.95 ± 0.26 이었다. 지대주 나사 형태가 6각 형태인 2군의 경우

1군에 비해 나사 드라이버 체결시간이 통계적으로 유의할만하게 적었다 ($p < .05$). 지대주 나사 형태가 4각 형태인 4군의 경우에도 3군에 비해 드라이버 체결시간이 통계적으로 유의할만하게 적었다 ($p < .05$).

임플란트의 기울기를 20도로 설정하여 실험한 결과 지대주 나사 드라이버를 지대주 나사홈에 체결하는데 소요된 시간은 1군은 2.65 ± 2.04 , 2군은 0.91 ± 0.41 , 3군은 3.04 ± 2.10 , 4군은 0.93 ± 0.20 이었다. 지대주 나사 형태가 6각 형태인 2군의 경우 1군에 비해 나사 드라이버 체결시간이 통계적으로 유의할만하게 적었다 ($p < .05$). 지대주 나사 형태가 4각 형태인 4군의 경우에도 3군에 비해 드라이버 체결시간이 통계적으로 유의할만하게 적었다 ($p < .05$).

Table II. Amount of time for insertion of the screw driver into the abutment screw head when the implant angulation was 0 degree

Group	Mean (sec.)	S.D.
1	2.94	2.11
2	0.89	0.39
3	2.99	1.85
4	0.95	0.26

Table III. Amount of time for insertion of the screw driver into the abutment screw head when the implant angulation was 20 degree

Group	Mean (sec.)	S.D.
1	2.65	2.04
2	0.91	0.41
3	3.04	2.1
4	0.93	0.2

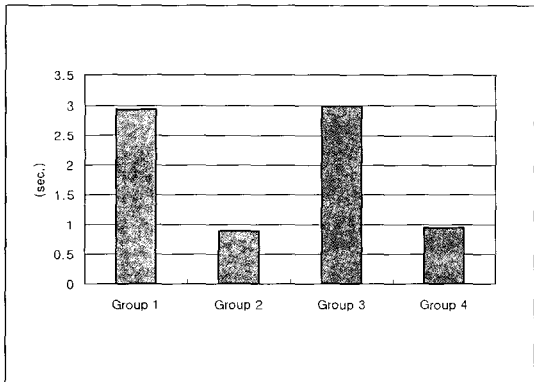


Fig. 3. Amount of time for insertion of the screw driver into the abutment screw head when the implant angulation was 0 degree.

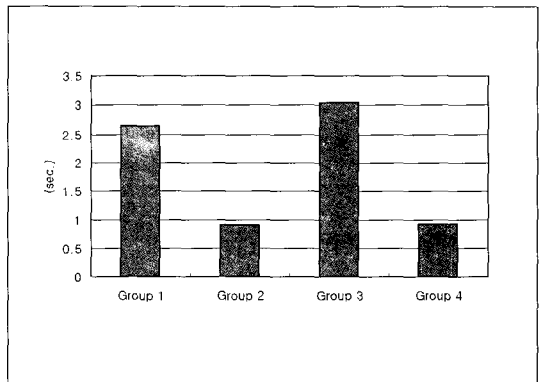


Fig. 4. Amount of time for insertion of the screw driver into the abutment screw head when the implant angulation was 20 degree.

Ⅳ. 총괄 및 고안

결손된 치아를 임플란트 시술로 수복시 임플란트 계면에서의 실패보다는 보철물에서 실패할 확률이 더 높다고 보고되고 있다.^{6,7)} 보철 실패의 대부분은 지대주 나사 및 gold screw의 실패로 Gunne 등은 abutment screw loosening은 2%에서 45%까지 일어났다고 보고하였다.⁸⁾ Jemt와 Pettersson은 gold screw loosening은 1%에서 38%까지 일어났다고 보고하였으며⁹⁾ Albrektsson 등은 abutment screw fracture는 0.5~5%, gold screw fracture는 1%에서 7%까지 볼 수 있었다고 보고하였다.¹⁰⁾ 지대주 나사를 조일 때 최초로 가해진 토크의 약 90%는 마찰을 극복하는데 사용되고 오직 10%만이 전하중을 유발한다. 따라서 나사연결의 안정성(joint stability)를 얻기 위해서는 전하중을 최대화해야 하고 마찰에 의한 가해진 토크의 손실을 최소화하는 것, 즉 나사를 조일 때 마찰을 줄여 주는 것이 중요하다.¹¹⁾ 나사 풀림 현상을 감소시키기 위하여 많은 제조회사들은 나사 표면을 변형시켜서 전하중을 증가시키는 방법을 사용한다. 그럼에도 불구하고 만성적인 나사 풀림 현상과 임플란트 나사의 파절 현상은 현재까지 많이 보고되고 있다.^{6,7)} 특히 코팅 물질은 내마모성 및 전단강도가 낮아 임플란트 고정체 나사 표면과 지대주 나사 표면으로부터 유리된 금속이온이나 마모된 입자들이 풀림과 조임을 반복할 때 표면을 거칠게 함으로써 마찰저항을 증가시켜 조임에 문제가 있는 것으로 나타나고 있다.

임플란트 사후 관리의 편의성 측면에서 신속한 착탈은 필수적이다. 그러나 임플란트 보철물에 사용하는 나사의 경우 눈으로 볼 수 없어 감각으로 찾아서 체결하여야만 한다. 환자의 구강 주위 조직이나 협조도, 시야 확보에 따라 지대주 나사 드라이버를 지대주 나사 머리에 체결하는데 많은 시간을 소요할 수 있다. 본 실험에서는 임플란트의 기울기에 따라서 지대주 나사 드라이버 체결 시간의 큰 차이는 보이지 않았다. 이는 실험의 조건 때문인 것으로 보이는데 임플란트를 20도로 기울여서 식립했음에도 구강 밖에서는 손을 쉽게 삽입 방향에 맞추어서 기울일 수가 있었다. 그러나 구강 내에서는 주위 조직과 시야 확보의 문제로 임플란트의 기울기에 따라 지대

주 나사 드라이버 체결 시간에 차이가 있을 것으로 사료된다. 지대주 나사 드라이버가 손쉽게 지대주 나사 머리에 체결되기 위한 다양한 연구를 필요로 하고 있다. 저자는 지대주 나사 드라이버 tip에 약간의 변형을 주어 보철물 체결 및 이완 시간을 단축시키기 위해 본 실험을 하게 되었는데 체결과 해제 속도에 있어서 기존의 나사 드라이버에 비해 modified driver가 빠른 체결 속도를 보여주었다.

본 실험에서 주목할만한 것은 modified driver를 사용한 경우 체결 시간의 편차가 크지 않았다는 것이다. 지대주 나사의 형태가 6각이나 4각 형태의 경우, original driver를 삽입해서 지대주 나사에 체결할 때까지 걸리는 시간은 통계상으로 큰 편차를 보이는 것으로 나타났다. 실험자가 나사 드라이버를 삽입할 때 최초로 나사홈을 찾지 못한 경우 체결까지 상당한 시간을 요하였다. 임상적으로 볼 때 실제로는 구강 주위 조직에 의해 방해 받을 수 있으므로 이 같은 경우 많은 시간이 걸릴 것으로 사료된다.

드라이버 tip의 형태에 약간의 변형을 부여함으로써 임상적으로 상당한 효과가 있을 것으로 보인다. 사후 관리의 편의성과 신속한 보철물의 장착과 철거를 위해 지대주 나사와 드라이버의 형태에 관한 연구가 앞으로 필요할 것으로 보인다.

V. 결 론

본 연구에서는 나사 드라이버 tip 형태의 변화를 주어 임플란트 지대주 나사 체결에 걸리는 시간을 조사함으로써 장착 및 철거 시간에 미치는 영향을 조사하고자 하였다. 지대주 나사는 나사 머리홈이 6각 형태와 4각 형태의 2종류의 나사를 사용하였다. 상응하는 지대주 나사 드라이버 tip의 끝을 연마용 스톤으로 살짝 연마하여 날카로운 각을 없애주었다(modified driver). UCLA lab analogue를 0도와 20도의 기울기로 아크릴릭 레인에 심었으며 밀링 제작한 지대치를 지대주 나사로 장착하였다. 지대주 나사 드라이버를 지대치 부위 상단 입구에서 나사홈에 체결하게 하여 그 시간을 측정하였다. 실험군과 대조군을 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 지대주 나사 머리 형태가 6각형인 경우 modified driver가 original driver를 사용했을 때보다 지대

주 나사 드라이버 체결시간이 통계적으로 유의할 만하게 적었다 ($p < .05$).

2. 지대주 나사 머리 형태가 4각형인 경우 modified driver가 original driver를 사용했을 때보다 지대주 나사 드라이버 체결시간이 통계적으로 유의할 만하게 적었다 ($p < .05$).

참고문헌

1. Jemt T, Book, Lindem B, Urde G. Failures and complications in 92 consecutively inserted overdentures supported by Branemark implants in severely resorbed edentulous maxillae: a study from prosthetic treatment to first annual check-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992 Summer; 7(2):162-7.
2. McGlumpy EA, Elfers CL, Mendel DA. Optimum torque values for implant abutment screws. *J Dent Res* 1993;72:191-3.
3. Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part III: Problems and complications encountered. *J Prosthet Dent* 1990 Aug;64(2):185-94.
4. Larry CB, Donna LD, Eric WN, James DT. Torque required to loosen single-tooth implant abutment screw before and after simulated function. *Int J Prosthodont* 1993;6:435-9.
5. Patterson EA, Johns RB. Theoretical analysis of the fatigue life of fixture screws in osseointegrated dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992 Spring; 7(1):26-33.
6. Ekfeldt A, Carlsson CE, Borjesson G. Clinical evaluation of single-tooth restorations supported by osseointegrated implants: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994 Mar-Apr;9(2):179-83.
7. Anderson B, Odman P, Lindvall AM, Lithner B. Single-tooth restorations supported by osseointegrated implants: results and experiences from a prospective study after 2 to 3 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:702-11.
8. Gunne J, Astrand P, Ahlen K, Borg K, Olsson M. Implants in partially edentulous patients. *Clin Oral Implant Res* 1992;3:49-56.
9. Jemt T, Pettersson P.A. 3-year follow-up study on single implant treatment. *J Dent* 1993 Aug;21(4):203-8.
10. Albrektsson T, Dahl E, Enbom L, Engevall S, Engquist B, Eriksson AR et al. Osseointegrated oral implants. A swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelphama implants. *J Periodontol* 1988 May;59(5):287-96.
11. Burguette RL, John RB, King T, Patterson EA. Tightening characteristic for screwed joint in osseointegrated dental implant. *J Prosthet Dent* 1994;71:592-5.

Reprint request to:

Seong-Kyun Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Kim & Lee Dental Clinic, 68-2, 4th Street, Youngdungpo-Dong, Youngdungpo-Gu, Seoul, 150-034, Korea
ksy06177@yahoo.co.kr

ABSTRACT

THE EFFECTS OF THE DESIGN OF ABUTMENT SCREW DRIVER
ON THE AMOUNT OF TIME FOR INSERTION OF SCREW DRIVER
INTO ABUTMENT SCREW HEAD

Seong-Kyun Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

*Clinical lecturer, Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Seoul National University
Kim & Lee Dental Clinic*

Statement of problem. Implant screw loosening has been remained a problem in implant prosthodontics. The time needed to insert screw driver into abutment screw head should be shortened for the purpose of decreasing the chair time.

Purpose. The purpose of this study was to investigate the effects of the design of abutment screw driver on the amount of time for insertion of screw driver into abutment screw head.

Material and methods. Hexagonal and rectangular types of abutment screw drivers were used. The original abutment screw drivers were modified by grinding acute angle of the screw driver tip (modified drivers).

Group 1 : hexagonal type abutment screw and original driver

Group 2 : hexagonal type abutment screw and modified driver

Group 3 : rectangular type abutment screw and original driver

Group 4 : rectangular type abutment screw and modified driver

UCLA lab analogues were located in acrylic resin block. The angulations of them were 0 and 20 degrees. The times needed for insertion were measured. Group 1 and 3 were used as controls.

Results.

1. Group 2 showed shorter insertion time than group 1, regardless of implant angulations ($p < .05$).
2. Group 4 showed shorter insertion time than group 3, regardless of implant angulations ($p < .05$).

Conclusion. Modified abutment screw drivers required less amount of time to insert screw driver into abutment screw head. Modification of abutment screw driver was beneficial.

Key words : Abutment screw, Abutment screw driver, Driver design, Insertion time