

임플란트 유지 나사 머리 홈의 설계가 나사를 푸는 시간에 미치는 영향에 관한 연구

서울대학교 치과대학 보철학교실

이재봉

I. 서론

Implant 보철물이 잔존 치아를 이용하여 제작한 보철물 보다 수명이 길다는 것이 오랜동안에 걸쳐 증명되었기 때문에 이제 임플란트 기술은 결손된 치아 수복 시의 treatment of choice로 자리를 잡았다. ^{1,2)} 일단 임플란트의 외과적 기술이 성공하여 보철물이 장착된 후에는 implant-bone interface 에서의 실패보다는 보철물에서 실패할 확률이 더 높다고 한다. 127개의 보철물을 검토한 결과 첫 1년간 상악 고정성 보철물은 49%에서 하악은 20.8%에서 실패를 나타냈다는 보고도 있다. ³⁾

보철 실패의 대부분은 지대원주 및 gold screw 에 관한 실패로 ⁴⁾ 1981 년에서 1997 년까지 보고되었던 논문들을 모두 검토하여 작성한 보고를 보면 ⁵⁻⁷⁾ abutment screw loosening 은 2%에서 45% 까지 일어났고 ^{8,9)} gold screw loosening 은 1% 에서 38 % 까지 의 실패 보고가 있었으며 ^{7,10)}, Abutment screw fracture 는 0.5~5% ^{11,12)} Gold screw fracture 는 1% 에서 7% ^{13,14)} 까지 볼 수 있었다고 하였다.

초기 보고에서 screw loosening 이 높게 일어난 것은 abutment screw 가 titanium 으로 만들어졌으며, tightening 과정에서 counter torque를 줄 수 있는 도구가 없었기 때문이었는데 요즘은 gold screw를 이

용하면서 많이 줄어들었다고 한다. ^{5,15)}

Framework 가 잘 적합하지 못한 경우, screw joint 의 pretension 이 release 되어 bone 이 remodeling 될 때, screw joint 가 움직여 clamping force 가 감소하는 경우, heavy occlusal force 가 증가하는 등의 원인으로 screw loosening 혹은 fracture 가 발생한다. ¹⁶⁻²¹⁾

Peri-implant complications 은 dehiscence, fistula, gingival inflammation/proliferation 등인데 gingival inflammation 과 proliferation 은 1%에서 32 % 까지 보고되고 있다. ^{11,22)} Abutments-implant connection level 에서의 fistula 형성율은 0.002~25% 까지이다. Peri-implant complication 은 종종 poor oral hygiene 이나 abutment screw 가 loosening 되어 일어나는 것이다. ^{15,23-25)} 짐작 두께가 두껍고, 길면 심미적으로 우수하나 implant seating 시 chair time이 오래 걸리고 peri-implant hygiene 에 많은 장애를 초래 할 수 있기 때문에 emergency profile을 부여하는데 주의를 기울여야 한다. ²⁴⁾

Screw fracture를 방지하기 위해 fatigue 상태를 관찰하여 위험한 상태가 되었을 때 교체해 주거나 ²⁶⁾ implant-abutment interface 의 microbial leakage 로 인한 좋지 않은 냄새나 peri-implantitis 를 방지하기 위해 주기적으로 제거하여 주어야 하기 때문에

※ 본 논문에 있는 사항은 특허 출원(제2000-82767)하여 사정 중에 있고, 대한치과보철학회지에 실린 본 내용은 특허법에 의거 신규성을 보장받게 됨을 알립니다.

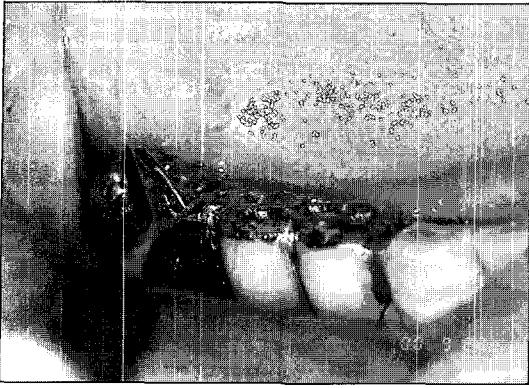


Fig. 1. The patient was treated with 44i, 45i, 46i, 47i using Avana UCLA abutments. All of them, the depth of access hole were above the 10mm. (The tip of the explorer can't be seen in this picture.)

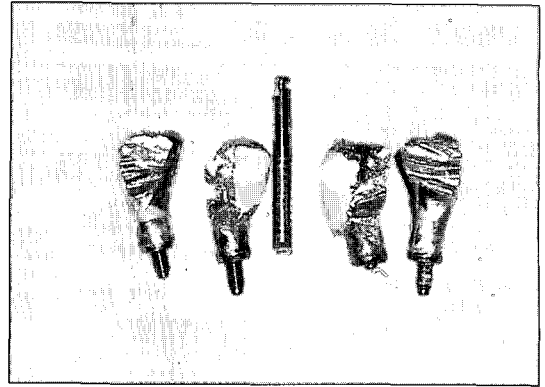


Fig. 2. About 10 hours (5 days try) were spent to remove the tightening screw. Finally, cut the bridge and remove the screw by rotating individually.

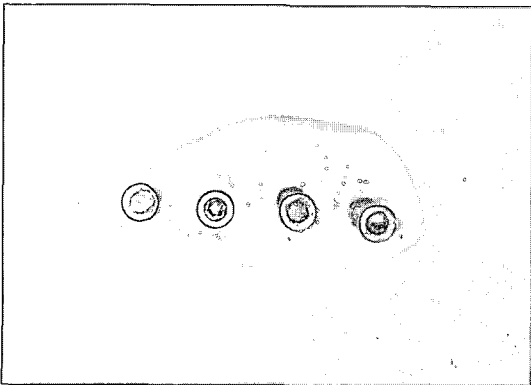


Fig. 3. Top view of screw head. The hexed features were filled with hardened stopping. This is the reason why the screw driver tip could not fit to the hexa-designed screw head.

implant 의 사후 관리 측면에서 진료 원가를 감소시키기 위해서는 신속한 착탈이 필수적이다.²⁷⁾ 모든 나사는 직접 눈으로 확인한 다음 조이고 풀고 하지만 implant 보철물에 사용되는 나사 만 유독 눈으로 볼 수 없어 감각으로 풀고 조이고 해야만 하는 특징을 가지고 있다.

다행이 screw의 나사 머리 홈이 눈에 보이면 쉽게 나사를 풀 수 있지만, 많은 경우에 있어서 implant screw 나사 머리의 홈이 잘 보이지 않아 driver tip을 나사머리에 정확히 맞추지 못하는 경우 screw를 제

거하는데 상당한 시간을 요하는 경우가 종종 있으며, 심지어는 보철물을 잘라내어 제거하고 다시 제작해야만 하는 경우도 있다.(Fig. 1, 2, 3) 저자는 implant 보철물에 사용되는 나사를 신속히 체결 및 해체를 할 수 있도록 하기 위해 slot 와 hexa 로 되어 있는 나사 머리 홈에다 bevel을 주어 screw 해체 속도에 미치는 영향을 관찰하여 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 방법

UCLA lab analogue를 (FAR 300, 오스템 임플란트 주식회사) 0°, 15°, 25°, 35° 의 기울기로 석고 모형에 기울여 심고 (Fig. 4), slotted screw 와 hexed screw 그리고 새로 bevel을 주어 제작한 revise slotted screw 와 revised hexed screw (Fig. 5)를 이용 temporary crown (TAM, 오스템 임플란트 주식회사 200) 을 연결하여 총 16개의 표본을 제작하였다. 저자는 implant 시술 한지 5년이 넘는 경험이 풍부한 치과의사 4명과 implant 시술 경험이 전혀 없는 치과의사 8명을 대상으로 right angle driver를 사용하여 각 표본에서 해체를 하여 완전히 분리 될 때까지의 시간을 측정하고 분리된 temporary crown을 다시 완전히 체결 할 때 까지의 속도를 측정하였다.

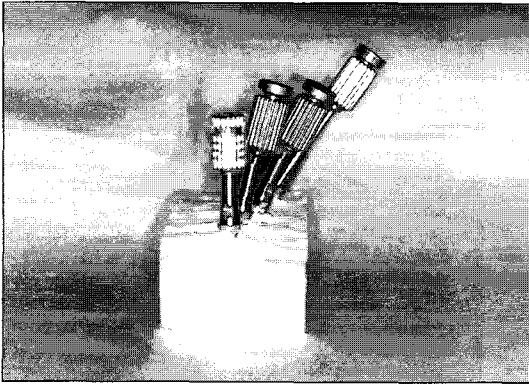


Fig. 4. Differently angulated lab analogue and temporary abutment: 0°, 15°, 25°, 35° respectively.

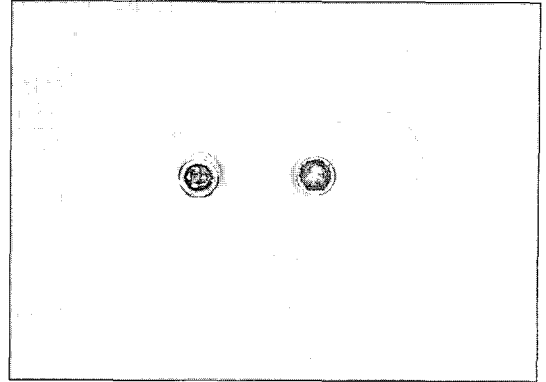


Fig. 5. Beveled hexa head (Right side) and Original hexa head (Left side).

Ⅲ. 연구 결과

실험은 네 가지 유형의 나사 머리 홈의 모양이 사용되었다. 첫 번째 군은 original slot, 두 번째는 original hexa, 세 번째는 beveled slot, 네 번째는 beveled hexa 등 4개군으로 나누었으며 각각의 해체 속도와 체결 속도를 측정하였다. Original 이라 명명한 것은 시판되는 기존의 제품을 의미하며 beveled 는 본 실험을 위해 나사 머리 부분의 홈에 경사를 주어 특별히 제작한 제품을 의미한다. 아래 Table 은 문장 중간 중간에 적당히 배치해 주십시오.

해체 속도에 있어서 original slot 과 beveled slot 에

있어 각도에 따라 약간씩의 차이가 있기는 하지만 평균적으로 2~3초 정도의 차이가 있었으나 35°의 각도에서는 별다른 차이를 보이지 않았다.(Table 1,3) 이는 각도가 심한 경우에는 bevel 의 효과가 감소한다는 것을 의미한다 그러나 0°에서 25°까지는 bevel을 준 경우에 있어 3초 정도 해체 시간이 감소되는 것을 보여 주었다.

Original hexa 와 beveled hexa 에 있어서도 평균적으로 2~3초 정도의 시간 감소를 보여주었다.(Table 2, 4) 0°의 경우보다는 15°나 25°의 경우에 있어 약 1초 정도의 시간이 더 감소하는 것을 보이는데 직립의 경우엔 나사의 홈을 찾거나 풀기가 original 이나

Table I . Loosening speed of original slot.

angulation	0°	15°	25°	35°
average	17.11	18.83	18.42	19.25
S.D	3.693	5.424	6.557	6.062
total average	18.4			

unit : sec

Table II . Loosening speed of original hexa.

angulation	0°	15°	25°	35°
average	18.5	18.5	17.75	19.33
S.D	5.196	7.205	3.361	2.924
total average	18.52			

unit : sec

Table III . Loosening speed of beveled slot.

angulation	0°	15°	25°	35°
average	14.92	16.58	15.75	19.5
S.D	4.231	5.946	3.6958	6.762
total average	16.68			

unit : sec

Table IV . Loosening speed of beveled hexa.

angulation	0°	15°	25°	35°
average	16.67	15.5	15.167	17.58
S.D	2.229	3.5291	3.8099	3.502
total average	16.2			

unit : sec

Table V. Tightening speed of original slot.

angulation	0°	15°	25°	35°
average	20.92	22.25	21.08	29.33
S.D	8.218	5.848	5.712	10.65
total average	23.4			

unit : sec

Table VI. Tightening speed of original hexa.

angulation	0°	15°	25°	35°
average	19.5	20.17	21.33	23.83
S.D	6.157	6.088	8.637	9.368
total average	21.1			

unit : sec

Table VII. Tightening speed of beveled slot.

angulation	0°	15°	25°	35°
average	16.58	17.58	20.47	20.08
S.D	5.744	7.501	7.25	4.944
total average	18.7			

unit : sec

Table VIII. Tightening speed of beveled hexa.

angulation	0°	15°	25°	35°
average	22.58	21.333	22.917	27.5
S.D	8.754	6.1398	6.1564	12.22
total average	23.6			

unit : sec

Table IX. Statistical analysis of loosening speed between original slot and beveled slot.

variation	sum of square	D.F	mean square	F	P	F
processing	246	7	35.141	1.194	0.315	2.1155
간차	2590	88	29.431			
계	2836	95				

p>0.05 no significant differences

Table X. Statistical analysis of loosening speed between original hexa and beveled hexa.

variation	sum of square	D.F	mean square	F	P	F
processing	185.3	7	26.476	1.483	0.184	2.1155
간차	1571	88	17.854			
계	1757	95				

p>0.05 no significant differences

bevel 이나 비슷함을 보여 주었고 35° 이상에서도 차이가 별로 없어 각도가 너무 큰 경우엔 bevel 의 효과가 크지 않음을 나타내었다. original slot 과 beveled slot 의 비교해 분산 분석을 한 결과 P 값이 0.184 (p>0.05) 로 유의성은 없었다.(Table 9, 10) 그러나 실험 결과에서는 bevel을 준 경우에 시간이 감소함을 보여 주었고 실험 대상을 늘린다면 확실한 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

체결 속도에 있어서는 original 과 bevel 이 실험적으로도 유의성을 찾을 만한 시간 차이가 나지 않았다. (Table 5, 6, 7, 8) Original slot 과 beveled slot 의 경우 각도별로 약 2~7초의 시간 감소를 보여 주

었으나 통계적 유의성은 없었다.

해체와 체결 속도에 있어서 각도에 따른 차이를 보면 0° 보다는 15° 나 25°에서 좀더 시간이 단축됨을 알 수 있었고 35°에서는 차이가 없었다. 35°이상의 각도에서는 차이가 없을 것을 예상 할 수 있었다.

이번 실험은 12명의 숙련, 비숙련 치과의사를 대상으로 한 것이므로 개개인에 따른 편차가 클 수밖에 없었고 통계적으로 유의성을 찾을 수는 없었다.

IV. 총괄 및 고안

Implant 는 보철물 장착 이후에는 대부분 보철물

이 잘못되어 실패하는 것으로 abutment screw loosening, fracture, gold screw loosening, fracture 등으로 나타나고 있다.³⁻¹⁵⁾

또한 abutment-implant interface 에 microorganism invasion 되어 gingival inflammation, swelling, fistula formation 등이 나타나 screw를 풀어 치료를 해야 할 때가 많다.¹⁶⁻²¹⁾

이상의 이유로 cemented type implant 가 권장되고 있지만 아직도 많은 치과의사들은 retrievability를 부여하기 위해 screw type implant 를 선호하고 있다.²⁶⁻²⁷⁾ Screw type implant를 사용할 경우 access hole 이 짧을 때는 나사 머리 홈이 보이기 때문에 체결과 이완에는 그다지 어려움이 없으나 access hole 아주 긴 경우에는 나사 머리 홈이 보이지 않기 때문에 나사를 헛들려, 체결과 해체시 시간이 오래 걸리는 경우가 종종 있으며 특히 해체시 해체가 되지 않아 잘라서 빼 내야만 하는 결과를 가져 올 수도 있다.

Access canal 에 silicone plug을 잘 만들면 antiroatational device 역할을 하며 screw를 사용하는 것은 필요에 따라 screw 나 보철물에 손상을 입히지 않고 쉽게 제거 할 수 있어야 하기 때문에 Adrian 은 silicone impression material을 사용하여 막았다.²⁸⁻³⁰⁾

나사 머리에 관한 문헌을 살펴보면³¹⁻³³⁾ 작은 나사는 6각 보울트와 같은 대표적인 수나사 부품의 하나이다. 비교적 나사상의 호칭이 작고 머리가 달린 수나사인데 머리모양에는 6각, 4각, 냄비형, 접시형, 둥근 접시형, 트러스형, 바인드형, 납작형, 둥근 납작형 등이 있다. 일반적으로 홈불이 (- 또는 \pm), 구멍불이 (6각, 4각 또는 3각)를 말한다. 작은 나사는 거의 머리부를 이용하여 체결한다고 한다. 큰 체결력을 필요로 하지 않고 잦은 분해/조립을 하는 부위에는 작은 나사가 적합한데 기계 부품에는 홈 불이 작은 나사와 +자 구멍 불이 작은 나사가 많이 사용되며 확실한 체결성 또는 자동 드라이버등 체결 작업성이 좋기때문에 +자 구멍 불이 작은 나사를 사용한다. 치과용 implant 에서는 주로 slot 와 hexa 만 이용되고 있어 다양한 연구를 필요로 하고 있다.

저자는 나사머리 홈에 bevel을 주어 체결 및 이완 시간을 단축시키기 위해 본 실험을 하게 되었는데 체결과 해체 속도에 있어서 original slot 과 beveled

slot 에 있어 각도에 따라 약간씩의 차이가 있기는 하지만 평균적으로 2~3초 정도의 차이가 있었고 35° 각도에서는 별다른 차이를 보이지 않았다. 이는 각도가 심한 경우에는 bevel의 효과가 감소한다는 것을 의미한다. 그러나 0°에서 25° 까지는 bevel을 준 경우에 있어 3초 정도의 시간이 감소됨을 보여 주었다.

Original hexa 와 beveled hexa 에 있어서도 평균적으로 2-3초 정도의 시간 감소를 보여주었다. 0°의 경우보다는 15°나 25°의 경우에 있어 약 1초 정도의 시간이 더 감소하는 것을 보이는데 0°의 경우엔 나사의 홈을 찾거나 풀기가 original 이나 bevel 이 비슷함을 보여주었다. original slot 과 beveled slot을 비교해 분산 분석을 한 결과 P 값이 0.315 로 통계적 유의성은 없는 것으로 나타났다.

Original hexa 와 beveled hexa 또한 P 값이 0.184 로 유의성은 없었다. 그러나 실험 결과에서는 bevel을 준 경우에 시간이 감소함을 보여 주었고 실험 대상을 늘린다면 확실한 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다. 이번 실험은 4명의 숙련된 치과의사와 8명의 비 숙련 치과의사를 대상으로 한 것이므로 편차가 클 수밖에 없었고, 숙련 미숙련에 따른 차이는 물론 개연에 있어서도 접근 각도, 개인의 근육 긴장 상태등에 따른 편차가 너무 많아 통계적 유의성을 찾을 수는 없었다.

Original slot 과 beveled slot 의 경우 각도별로 약 2~7초의 기산 감소를 보여 주었으나 개인에 따른 편차가 너무 많아 통계적 유의성은 없었다. 따라서 숙련도 별 비교, 일정 기간 연습 후 측정, access hole 막는 재료의 제거 시간을 포함한 측정 등 계속적인 실험이 요구된다.

V. 결 론

저자는 implant를 시술 한지 5년이 넘는 치과의사 4명과 implant 시술 경험이 없는 치과의사 8명을 대상으로 기울기를 달리하고, 나사 머리의 설계를 달리하여 right angle driver를 사용하여 각 표본에서 해체를 하여 완전히 분리될 때까지의 시간을 측정하고 분리된 temporary crown을 다시 완전히 체결 할 때까지의 속도를 측정한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 숙련도에 따라 해체 및 체결 속도에 많은 차이가

있었다.

2. 개인의 경우도 경사도, 근육의 긴장 상태에 따라 체결 및 해체 속도에 많은 차이가 있었다.
3. revised slot, revised hexa 나사 머리 홈에서 해체 및 체결 속도가 약간 감소하였다.

참고 문헌

1. Albrektsson T, Dahl E, Enbom L, Engevall S, Engquist B, Eriksson AR, Feldmann G, Freiberg N, Glantz PO, Kjellman O. Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. *J Periodontol*. 1988 May;59(5):287-96.
2. 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.
3. Jemt T, Linden B, Lekholm U. Failures and complications in 127 consecutively placed fixed partial prostheses supported by Branemark implants: from prosthetic treatment to first annual checkup. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1992 Spring;7(1):40-4.
4. Goodacre CJ, Kan JY, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent*. 1999 May;81(5):537-52. Review.
5. Ekfeldt A, Carlsson GE, 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.
6. Haas R, Mensdorff-Pouilly N, Mailath G, Watzek G. R Branemark single tooth implants: a preliminary report of 76 implants. *J Prosthet Dent*. 1995 Mar;73(3):274-9.
7. Becker W, Becker BE. Replacement of maxillary and mandibular molars with single endosseous implant restorations: a retrospective study. *J Prosthet Dent*. 1995 Jul;74(1):51-5.
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. Jemt T, Book K, Linden 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.
11. Albrektsson T. A multicenter report on osseointegrated oral implants. *J Prosthet Dent*. 1988 Jul;60(1):75-84. Review
12. Tolman DE, Laney WR. Tissue-integrated dental prostheses: the first 78 months of experience at the Mayo Clinic. *Mayo Clin Proc*. 1993 Apr;68(4):323-31.
13. Allen PF, McMillan AS, Smith DG. R .Complications and maintenance requirements of implant-supported prostheses provided in a UK dental hospital. *Br Dent J*. 1997 Apr 26;182(8):298-302.
14. Gunne J, Jemt T, Linden B. Implant treatment in partially edentulous patients: a report on prostheses after 3 years. *Int J Prosthodont*. 1994 Mar-Apr;7(2):143-8.
15. Avivi-Arber L, Zarb GA. Clinical effectiveness of implant-supported single-tooth replacement: the Toronto Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1996 May-Jun; 11(3) :311-21.
16. 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.
17. Naert I, Quirynen M, van Steenberghe D, Darius P. A study of 589 consecutive implants

- supporting complete fixed prostheses. Part II: Prosthetic aspects. *J Prosthet Dent*. 1992 Dec;68(6):949-56.
18. Wismeyer D, van Waas MA, Vermeeren JI. Overdentures supported by ITI implants: a 6.5-year evaluation of patient satisfaction and prosthetic aftercare. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1995 Nov-Dec;10(6):744-
 19. Laboda G. RLife-threatening hemorrhage after placement of an endosseous implant: report of case. *J Am Dent Assoc*. 1990 Nov;121(5):599-600.
 20. ten Bruggenkate CM, Krekeler G, Kraaijenhagen HA, Foitzik C, Oosterbeek HS. Hemorrhage of the floor of the mouth resulting from lingual perforation during implant placement: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1993;8(3):329-34.
 21. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI, Lindhe J, Eriksson B, Sbordone L. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures (I). A 3-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1986 Feb;15(1):39-52.
 22. Hemmings KW, Schmitt A, Zarb GA. Complications and maintenance requirements for fixed prostheses and overdentures in the edentulous mandible: a 5-year report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1994 Mar-Apr;9(2):191-6.
 23. Jemt T, Laney WR, Harris D, Henry PJ, Krogh PH Jr, Polizzi G, Zarb GA, Herrmann I. Osseointegrated implants for single tooth replacement: a 1-year report from a multi-center prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1991 Spring;6(1):29-36.
 24. Cordioli G, Castagna S, Consolati E. Single-tooth implant rehabilitation: a retrospective study of 67 implants. *Int J Prosthodont*. 1994 Nov-Dec;7(6):525-31.
 25. Andersson B, Odman P, Lindvall AM, Branemark PI. Five-year prospective study of prosthodontic and surgical single-tooth implant treatment in general practices and at a specialist clinic. *Int J Prosthodont*. 1998 Jul-Aug;11(4):351-5.
 26. 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.
 27. Gross M, Abramovich I, Weiss EI. Microleakage at the abutment-implant interface of osseointegrated implants: a comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999 Jan-Feb;14(1):94-100.
 28. Kramer, R. Procedure for obturating the access canal and preventing the loosening of the abutment screw in an implant-retained fixed prosthesis. *J Prosthet Dent* 1999;81:234-6.
 29. Adrian ED, Krantz WA, Ivanhoe JR, Edge MJ. An improved index for the waxed stage of an implant-retained framework. *J Prosthet Dent*. 1991 Nov;66(5):665-9.
 30. Artzi Z, Dreiangel A. A screw lock for single-tooth implant superstructures. *J Am Dent Assoc*. 1999 May;130(5):677-82.
 31. 신승요, 신근하, 김영조. *나사기술총람*, 문운당. 1995.
 32. 이호용, 임종연, 이종찬, 황병복. *제조공학*, 반도출판사. 1998.
 33. 김동우, 김태형, 허정원, 황규완. *기계공학개론*, 원창출판사, 1999.

Reprint request to:

Jai-Bong Lee

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Seoul National University
 28-1, Yeongun-Dong, Chongno-Gu, Seoul, 110-749, Korea
 Tel. 82-2-760-2661
 E-mail. swallow@snu.ac.kr

ABSTRACT

PRELIMINARY STUDY ON THE DESIGN OF IMPLANT ABUTMENT SCREW HEAD FOR RAPID FASTENING & LOOSENING.

Jai-Bong Lee D.D.S.,M.S.D.,Ph.D

Assistant Professor, Dept. of Prosthodontics, School of Dentistry, Seoul National University

For the purpose of decreasing the chair time in implant cases, the time needed to loosening and fastening the screw must be shortened. Nowadays, the two typical designs of screw head are slot and hexa form. This study aimed at the shortening of loosening and fastening time by modifying the slot and hexa form. Total of twelve dentists participate in these experiments, four of them were experienced and eight of them were novice dentists.

1. There were many differences in the speeds of screw loosening and fastening between personal experiences. Experienced dentists are faster than novice dentists.
2. There were many differences in the speeds by angulation of the implant, by the conditions of the muscle tonicity.
3. Revised slot and hexa heads show the slightly shortened time for screw looseing and fastening.

Key words : Implant, Gold screw, Screw slot, Abutment screw