

Cemented type implant에서 지대치의 표면조도와 cement의 종류가 Retrievability에 미치는 영향에 관한 연구

아주대학교 의과대학 치과학교실

이재봉

I. 서론

지대치 형성후 finishing은 정확한 인상을 채득하기 위해 세밀히 연마를 하여야 한다고 하기도 하고¹⁾, 조도가 거칠수록 유지력이 커진다고 하기도 한다²⁾. Smith³⁾는 dentin의 표면 조도의 변화는 zinc phosphate cement 사용시 별영향을 미치지 않는다고 하였으며, Kaufman⁴⁾과 Lorey⁵⁾는 지대치의 표면조도가 거칠면 기계적 결합이 증가 되어 retention이 증가 된다고 하였다.

금관의 유지에 영향을 미치는 가장 중요한 요소는 인접면의 경사각도, 유지면의 면적, 축벽의 길이이다⁶⁾. 그러나 부가적으로 영향을 미치는 요소가 groove를 부여하는등의 부가적인 형태를 부여하는 것과⁷⁾, 표면을 거칠게 하는 것⁸⁾, Cement의 종류등이다⁹⁾.

초기 Implant는 무치악용으로 설계되어 주로 Screw type의 abutment가 주로 이용 되었으나, 근래에 와서는 Single implant 및 부분무치악에도 implant가 많이 이용되고 있는데 여러 가지 장점 때문에 Cement type의 implant가 선호되고 있다. 그 이유로는 교합면에 screw access hole이 없어 정상 상태를 유지할 수 있으며, 심미적이며, 구치부에서 조작이 용이하고, 가격이싸고, cement 공간 때문에 보철물이 비활성적으로 장착 되는 것등을 들 수 있다¹⁰⁾. 그러나 너무 견고히 장착되면 abutment implant interface 속에 있는

micro-organism의 제거가 불가능 하거나¹¹⁾, 나사가 느슨해질 경우 제거하기 어렵기 때문에 다시 떼어 낼 수 있도록 temporary cement을 사용하여 접착하는 것이 보통인데, 너무 유지력이 적을 경우 자주 탈락되는 번거로움이 있다. 저자는 본 연구에서 Cement type implant 지대치 형성시 표면 조도와 유지력과의 관계를 구하고 착탈이 용이하면서도 오랜동안 구강에 남아있는 방법을 연구 하고자 본 실험을 하였다.

II. 연구방법 및 결과

길이 6mm, 폭 4mm의 cement type implant abutment (AVANA implant abutment, 수민종합치재) 총 25개를 5개씩 Table 1과 같이 5가지 조건으로 처리하고 직접법으로 Duraly resin과 inlay wax로 납형을 제작하였으며, Crystobalite (Tokuyama Cristobalite New F-1)를 사용하여 매몰 하였고 매몰

Table 1. Surface conditioning characteristics

가. 제품그대로 (AVANA cementation type abutment, 수민종합치재상사)
나. 50 microne sand blasting (Glass Bead, 송풍, 압력 5Kg/cm ²)
다. 250 microne sand blasting (Strahlmittel abrasives, Rnfert 압력 5kg/cm ²)
라. Fine diamond point (松風 fine point 24)
마. Coarse diamond point (松風 105 R)

* 본 연구는 공업기반조성기금의 연구비 지원과 수민종합치재상사의 현물제공으로 이루어 졌습니다.

Table 2. Mechanical Retention과 3종류의 Cement
 가. No Cement(AVANA abutment 그대로)
 나. Cavitec (Kerr)
 다. Tembond (Kerr)
 라. Zinc Phosphate Cement (Fleck's, Mizzy)

제 경화후 소환하여 Silver-palladium alloy (Novopal 3, C&M 사)로 주조하였다.

각 시편에 맞도록 조절하여 장착한후 Table 2와 같이 Control group으로 기계적 유지력을 측정 한 후 Temporary Cement로 사용되는 Cavitec과 Tembond, Permanent cement로 사용되는 Z.P.C cement으로 접착한 후 Instron Universal Test Machine (Instron Engineering Co., U.S.A.)을 이용하여 각 시편의 인장강도를 측정하여 유지력을 실험하였다(인장시험 속도: 1mm/2min).

III. 연구결과

1. 제품 그대로

Implant abutment fixture를 표면처리를 하지 않

고 Polishing된 제품 그대로 사용할 경우 결합력은 현저히 낮아지는 것을 볼 수 있었다. 다른 표면처리 시에는 Cavitec과 Tembond가 결합력에 많은 차이가 있었으나 제품 그대로의 사용하였을 경우 Cavitec과 Tembond간의 결합력 차이를 그다지 볼 수 없었으며, Z.P.C에 의한 결합력도 다른 표면처리시 보다 절반 정도에 지나지 않는 것을 알 수 있었다.

2. 50 microne sand blasting

50 microne sand blasting의 경우 결합력은 polished surface 결합력보다 약간 높았다.

여기서도 Cavitec과 Tembond의 결합력 차이가 없었다. Z.P.C.의 경우 Cavitec 보다 약 3배 정도의 결합강도를 나타내고 있다(Table 4, Fig. 2).

3. 250 microne sand blasting

250 microne sand blasting을 한 경우 기계적 유지력 자체도 커지는 것을 볼 수 있었으며, Cavitec에 비해 Tembond의 결합력이 2배 이상 증가하는 것을 볼 수 있었고, Z.P.C.와 Cavitec과의 결합력 차이는 4

Table 3. Polished Surface (No Conditioning)

	No Cement	Cavitec	Tembond.	Z.P.C.
1	11.17	20.13	20.24	85.64
2	4.45	24.81	27.28	62.23
3	7.24	17.07	18.95	57.34
4	7.94	13.11	24.75	66.79
5	3.32	13.48	28.67	67.38
평균	6.82	17.72	23.98	67.88
표준편차	3.09	4.89	4.27	10.72

Table 4. 50 microne sand blasting

	No Cement	Cavitec	Tembond.	Z.P.C.
6	7.78	22.66	27.65	63.52
7	20.56	14.77	22.44	35.97
8	16.59	27.49	17.77	87.84
9	2.92	20.89	17.88	58.85
10	5.42	26.09	27.49	67.81
평균	10.65	22.38	22.65	62.80
표준편차	7.56	5.00	4.87	18.63

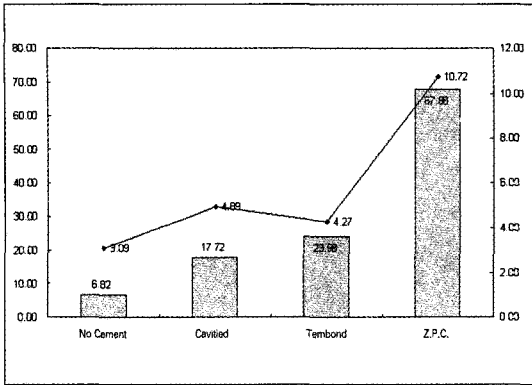


Fig. 1. Polished Surface (No Conditioning)

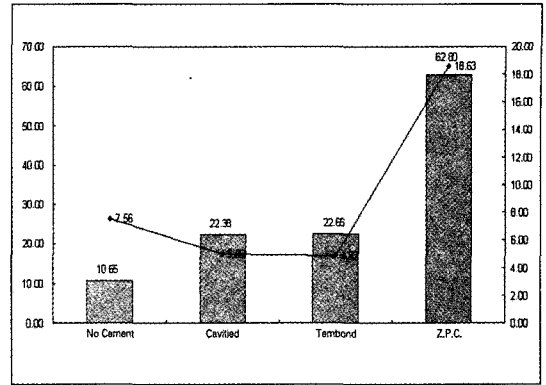


Fig. 2. 50 microne sandblasting

Table 5. 250 microne sand blasting

	No Cement	Cavitec	Tembond.	Z.P.C.
11	13.48	23.25	45.21	97.07
12	14.23	23.14	35.38	128.30
13	16.75	24.55	39.52	112.60
14	26.68	29.74	42.31	125.40
15	12.99	22.28	38.55	81.72
평균	16.83	24.59	40.19	109.02
표준편차	5.70	2.99	3.74	19.63

Table 6. Fine diamond point

	No Cement	Cavitec	Tembond.	Z.P.C.
16	8.42	22.87	28.67	71.30
17	5.10	14.27	34.24	99.00
18	16.43	16.27	37.26	92.99
19	11.68	13.37	30.44	103.40
20	11.65	16.97	31.84	100.40
평균	10.66	16.75	32.49	93.42
표준편차	4.22	3.72	3.36	12.93

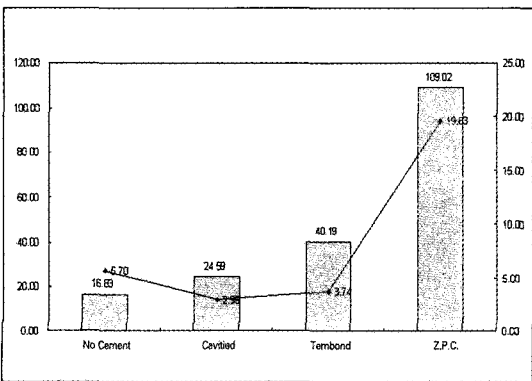


Fig. 3. 250 microne sandblast

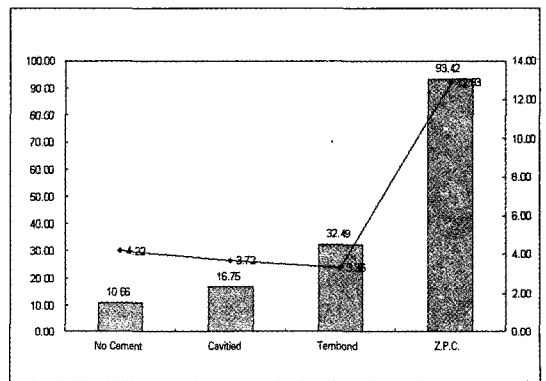


Fig. 4. Fine diamond point

Table 7. Coarse diamond point

	No Cement	Cavitec	Tembond.	Z.P.C.
21	17.99	22.89	41.61	143.70
22	18.63	23.26	32.54	89.18
23	8.75	22.51	29.37	118.00
24	3.75	22.30	42.52	126.10
25	13.10	21.81	36.95	131.00
평균	12.44	22.55	36.60	121.60
표준편차	6.30	0.55	5.68	20.38

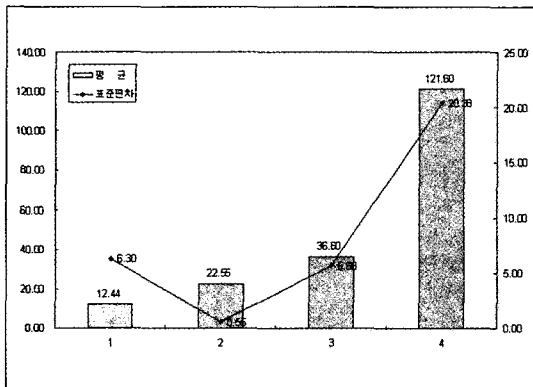


Fig. 5. Coarse diamond point

배 이상 나타나는 것을 볼 수 있었다(Table 5, Fig. 3).

4. Fine diamond point

Fine diamond polishing point로 표면처리를 하였을 경우 Tembond의 결합력이 Cavitec에 2배를 나타내었고, Z.P.C에 의한 결합력은 Cavitec의 5배 정도로 강하였다.

다른 실험군에 비해 표준편차가 크지 않아서, fine diamond point로 처리할 경우 납형제작시 오차가 별로 없고, 구조물 자체의 표면도 안정성이 높은 것 같은 인상을 받았다(Table 6, Fig. 4).

5. Coarse diamond point

Coarse diamond point로 처리 할 경우 Z.P.C의 결합력은 Cavitec에 비해 6배가 강하였으며 Tembond의 결합력은 2배가 강하였다. 이상으로 볼 때 permanent cementation을 할 경우는 Coarse

diamond point로 지대치 형성을 하고 Z.P.C로 합착을 할 때 가장 큰 결합력을 얻을 수 있다고 사료된다(Table 7, Fig. 5).

IV. 총괄 및 고안

일반적인 자연치의 고정성 보철물은 여러 논문을 참고하면 평균 수명이 10년 정도 되지만^{12,13)}, implant-supported fixed partial denture의 경우 10년이상 남아 있는 implant가 90%가 넘는다^{14,15)}. 자연치의 경우 충치라는 합병증이 있으나, implant의 경우 충치가 없기 때문이다. 재장착성 때문에 screw retained implant를 선호하나, 임상 결과에 대한 보고를 보면 screw retained implant가 합병증이 더 높다^{16,17)}.

Temporary Cement를 장착하여 고정시키면 자연치에 대한 보철물을 재장착할 수 있다. Screw-retained prosthesis는 access hole을 composite로 cover하기 때문에 재장착 할려면 이 access hole을 제거 해야 하는데 많은 시간을 투자 하여야 한다. 이에 비해 cemented prosthesis는 제거를 할 경우 작업 시간이 짧다. 그후 다시 Cement로 재장착하기만 하면 된다. 특히 자연치에 Temporary cement를 하여 제거 할 경우 불규칙하고, undercut 등으로 자연치의 파절이 우려 되지만 Crown and bridge용 cement는 titanium abutments를 꼭 붙잡고 있지는 못한다. 영구적인 접착을 위하여 더 강한 cement를 사용하여도 좋으나 잇몸연하의 잉여 cement의 제거가 어렵다. 따라서 cement type implant의 cement 선택은 abutment의 수와 위치, 높이, 폭, taper 각도, retention, resistance form과 design 등에 의해 결정된다. 따라서 temporary cement는 기능시에는 얼마가지않아 loose해질 수 있지만, 재장착성을 갖는

final cement을 갖는 cement를 찾는 guide를 삼는 지표가 될 수 있다^{18,19)}. 본 실험에서 Permanent Cement로 Compressive strength가 강하고 깨끗이 떨어지는 Zinc Phosphate Cement을 선택하였다. Glass ionomer cement이나 Resin cement인 경우 수복물 metal margin 하부의 implant component를 변형시키는 경우가 많기 때문에 적합한 cement이 아니다²⁰⁾.

주조체 자체와 Cement의 결합력과 관계를 분석하려고 주조체 자체의 결합력을 측정하였으나, 그 표준 편차가 심하여 주조체 자체의 Retention이 Cementation 결과에 미치는 영향을 분석할 수 없었다. 이점은 시편 제작시 직접법 보다는 인상을 채득한 후 모형에서 제작 하면 수축, 팽창의 보상성으로 보다 정확한 시편을 제작 할 수 있으리라 사료된다.

Implant abutment fixture를 표면처리를 하지 않고 Polishing된 제품 그대로 사용할 경우 결합력은 현저히 낮아지는 것을 볼 수 있었다. 다른 표면처리 시에는 Cavitec과 Tembond가 결합력에 많은 차이가 있었으나 제품 그대로의 사용하였을 경우 Cavitec과 Tembond간의 결합력 차이를 그다지 볼 수 없었으며, Z.P.C에 의한 결합력도 다른 표면처리시 보다 절반 정도에 지나지 않은 것을 알 수 있었다. 따라서 implant abutment fixture를 길이만 조절하여 그대로 사용할 경우 Z.P.C로 접착하여도 retrievability를 부여 할 수 있을 것으로 사료된다.

50 microne sand blasting의 경우 결합력은 polished surface 결합력보다 약간 높았다.

여기서도 Cavitec과 Tembond의 결합력 차이가 없었다. Z.P.C의 경우 Cavitec 보다 약 3배정도의 결합강도를 나타내고 있다. 따라서 50 microne sand blasting의 경우는 polished surface와 그 결과와 비슷하여 표면처리를 하나 마나한 결과를 가져오는 것을 알 수 있었다.

250 microne sand blasting을 한 경우 기계적 유지력 자체가 매우 커졌으며 Cavitec에 비해 Tembond의 결합력이 2배이상 증가하는 것을 볼 수 있었고, Z.P.C.와 Cavitec과의 결합력 차이는 4배 이상 나타나는 것을 볼 수 있었다. 따라서 retrievability를 얻을 수 있는 것은 Tembond를 사용하였을 때 까지로 사료되며, 그 이상의 결합력을 갖고 있는 cement를 사용하면, crown ejector로 제거할 경우 implant fixture의 osseointegration을 파괴할 수 있는 torque가 발생

할 것으로 사료된다. 따라서 이러한 경우는 crowns을 잘라서 제거하는 수 밖에 없을 것으로 사료된다.

Fine diamond polishing point로 표면처리를 하였을 경우 Cavitec에 의한 결합력이 저하된 것을 볼 수 있는데 Tembond의 결합력이 Cavitec에 2배를 나타내었고, Z.P.C에 의한 결합력은 Cavitec의 5배 정도로 강하였다. 따라서 여기서도 Tembond에 의한 접착 까지는 retrievability를 부여할 수 있으나 Z.P.C.로 접착 할 경우 retrievability를 부여 할 수 없을 것으로 사료된다. 다른 실험군에 비해 표준편차가 크지 않아서, fine diamond point로 처리할 경우 납형 제작시 오차가 별로 없고, 주조물 자체의 표면도 안정성이 높은 것 같았다.

인상을 채득하여 일반적 기공과정으로 시편을 제작하여 그 안정성을 연구할 필요가 있다고 사료된다.

Coarse diamond point 로 처리 할 경우 Z.P.C의 결합력은 Cavitec에 비해 6배가 강하였으며 Tembond의 결합력은 2배가 강하였다. 이상으로 볼 때 permanent cementation을 할 경우는 Coarse diamond point 로 지대치 형성을 하고 Z.P.C로 합착을 할 때 가장 큰 결합력을 얻을 수 있다고 사료된다. 그러나 cement type implant의 경우 항상 재장착성을 염두에 두어야 하는 만큼, 이러한 접착방법을 사용하는 경우는 반드시 Crown을 해체한 후 재제작해야 implant fixture의 osseointegration을 파괴하지 않는 결과를 가져 올 것 같다.

V. 결 론

저자는 길이 직경 4mm implant fixture용 cemented type implant (AVANA, 수민종합치재) 25개를 표면처리를 달리 하고, 접착조건을 달리 하여 재장착성에 관한 연구를 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Coarse diamond ponit에 Z.P.C.를 사용하였을 경우 접착력이 제일 강하였다.
2. 접착방법간에는 Z.P.C. Tembond, Cavitec, No Cement 순으로 접착이 강하였다.
3. 표면처리에서는 제품그대로가 제일 약하였고, 50 microne sandblast, fine diamond point, 250 microne sandblast, coarse diamond point 순이었다.
4. 50 microne sandblast 처리와 fine diamond point 처리, 250 microne sandblast와 coarse dia-

mond point 처리가 비슷한 결과를 가져 왔다.

5. 금속구조물 자체의 결합력과는 큰 상관관계가 없었다.

참 고 문 헌

1. Dykema, RW., Goodcare, J. and Phillips, RW. :Modern practice in fixed Prosthodontics, 1986, 4th ed. p.40. W.B.S Saunders., Philadelphia
2. Rosenstiel, SF., Land, MF, Fusimoto J, Contemporary Fixed Prosthodontics 2nd ed. 1995:152-153., Mosby, St. Louis.
3. Smith BGN. The effect of the surface roughness of prepared dentin on the retention of castings. J Prosthet Dent 1970;23:187-98.
4. Kaufman EG, Coelho AB, Colin L. Factors influencing the retention of cemented gold castings. J Prosthet Dent 1961;11:487-502.
5. Rosenstiel E: The taper of inlay and crown preparations, a contribution to dental terminology. Br Dent 1975; 139:436-8.
6. Gilboe DB, Teteruck WR: Fundamentals of extracoronar tooth preparation. Part 1: Retention and Resistance form. J Prosthet Dent 32:651, 1974.
7. Willey R.L.: Retention in the preparation of teeth for cast restoraitons. J Prosthet Dent 35:526, 1976.
8. Ady DB, Fairhurst CW, Bond strength of two types of cement to gold casting alloy. 1973, J Prosthet Dent 45:152.
9. Negm MM, Combe EC, Grant AA., Factors affecting the adhesion of polycarboxylate cement to enamel and dentin. 1981, J Prosthet Dent 45:405.
10. Cranin, A.N. Atlas of Oral Implantology 2nd ed. Mosby St Louis, 1999 p.322-323.
11. Gross, M., Abramovich, I., Eeiss, E.I.: Microleakage at the Abutment-Implant Interface of Osseointegrated Implants: A Comparative Study. J. Prosthet Dent 1999;14:94-100.
12. 정현영, 금관가공의치에서의 대구치 지대치에 관한 형태학적 연구, 대한치과의사협회지.
13. Walton JN, Gardner FM, Agar JR: A survey of crown and fixed partial dentures: length of service and reasons for replacement, J Prosthet Dent 56(4):416-421, 1986.
14. Zarb GA, Schmitt A: The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants, The Toronto Study. Part I Surgical results, J Prosthet Dent 63:451-457, 1990.
15. O' Roark WL: Improving implant survival rates by using a new method of at risk analysis, Int J Oral Implant 8:31-57, 1991.
16. Jemt T et al.: Osseointegrated implants for single tooth replacement: a 1-year report from a multicenter prospective study, Int J Oral Maxillofac Impl 6:29-35, 1991.
17. Parein AM, Eckert SE, Wollan Pc et al.: Implant reconstruction in the posterior mandible: a long term retrospective study, J Prosthet Dent 78:35-42, 1997.
18. Misch CE: Principles for cement retained fixed implant prosthodontics in contemporary implant dentistry, pp651-668, St Louis, 1993, Mosby.
19. Ekfeldt A, Carlsson GE, Borjesson G: Clinical evaluation of single tooth restorations supported by osseointegrated implants: a retrospective study, Int J Oral Maxillofac Impl 9:179-183, 1994.
20. Agar JR, Cameron SM, Hughbanks JC et al.: Cement removal from restorations luted to titanium abutments with simulated subgingival margins, J Prosthet Dent 78:43-47, 1997.

ABSTRACT

**THE RETRIEVABILITY OF CEMENTATION TYPE IMPLANT ABUTMENT
BY SURFACE TREATMENTS AND TYPES OF CEMENTS.**

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

Dept. of Dentistry, College of Medicine, Ajou University.

This study was performed to investigate the retrievability of the cementation type implant abutments. The cements used in this study were Cavitec, Tembond and Zinc Phosphate Cement. The types of surface conditioning were no treatment, 50 microne sandblasting, 250 microne sandblasting, fine diamond finishing point and coarse diamond point. The retention of cast crown was measured with Instron Universal Testing Machine(Instron Engineering Co., U.S.A.).

The results were as follows:

1. The Maximum retention was obtained by the group of Z.P.C. cementation and Coarse diamond point surface conditioning.
2. Z.P.C. shows maximum retention, and reduced in orders Tembond, Cavitec, No cement .
3. The value of retention of surface condition was highest in coarse diamond point, lowest in no tretment.
4. The similar results were obtained between fine diamond point and 50 microne sandblasting, coarse diamond point and 250 microne sandblasting.
5. There were no direct correlation between mechanical retention and cementation retention.