

의치 세정제가 의치상용 레진과 이장용 레진의 결합강도에 미치는 영향

최에스더, 한민수, 권은자
혜전대학교 치기공과

The effect of denture cleansers on the bond strength of reline resin to denture base resin

Esther Choi, Min-Su Han, Eun-Ja Kwon

Department of Dental Laboratory Technology, Hyejeon College

[Abstract]

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the effect of denture cleansers on the flexural bond strength of heat curing denture base resin and reliners.

Methods: The denture base resin was bonded to the reliners(vertex self curing, kooliner, rebase II) to make the specimen. The specimens were immersed in denture cleansers(Polident, Cleadent) and evaluated after 1week, 3week, 5weeks. After denture reliners were injected, flexural bond strength was measured.

Results: The bond strength of denture base resin and vertex self curing resin as reliner was significantly decreased at 5 weeks in cleadent and polident($p<0.05$). The bond strength of kooliner and rebase II was significantly decreased at 5 weeks in denture cleaners($p<0.05$). Kooliner was significantly decreased at 3 and 5 weeks in polident and rebase II was significantly decreased at 3 and 5 weeks in all denture cleansers($p<0.05$).

Conclusion : The flexural strength between the denture base resin and the reliners decreased significantly as the treatment time increased.

◎ **Key words:** Denture cleaner, Reliner, Denture base resin, Flexural bond strength

* 본 연구는 2017년도 혜전대학교 교내학술연구비 지원에 의해 수행되었음.

Corresponding author	Name	최 에 스 더	Tel.	041-630-5286	E-mail	esther@hj.ac.kr	
	Address	충남 홍성군 홍성읍 혜전대학교 치기공과 연구실					
Received	2018. 9. 27		Revised	2018. 11.26		Accepted	2018. 12. 11

I. 서론

우리나라가 고령화 시대로 진입하면서 노인 의료복지에 관한 관심이 높아지고 있다. 노인 의료 복지 중에서도 노인의 연령이 증가할수록 구강 건강이 중요시 되면서 2013년부터는 75세 이상의 의치가 치과보험 적용이 실시되고 있다(Kim, 2017). 치과보험 적용으로 의치의 수요가 증가함에 따라 의치 위생관리도 중요한 문제로 야기되고 있다. 의치의 잘못된 관리는 세균성 치태, 치석 축적 등의 원인으로 구강의 악취나 구강 건강에도 좋지 못한 영향을 미친다. 그러므로 의치를 깨끗하게 관리하여 구강 위생을 유지하도록 해야 한다(Hwang & Shin, 1997). 의치의 세척 방법으로는 화학적인 방법과 물리적인 방법이 있다. 물리적인 방법은 의치 세제나 치약을 칫솔에 묻혀 사용하는 방법이고, 화학적인 방법은 물에 의치 세정제로 된 가루나 알약의 제품을 넣고 의치를 담궈 의치를 세척하는 방법이다(Jagger & Harrison, 1995). 이 중에서 의치의 위생 관리를 위해서 많이 사용하는 것이 의치 세정제로 환자가 손쉽게 구입하여 사용할 수 있고, 의치 소독이 간편하고 효과적이거나(Arita et al, 2005) 의치 세정제의 사용은 의치상의 물리적 성질에 좋지 않은 영향을 줄 수 있다고 보고되었다(Goll et al, 1983; Youn, 2005). 의치의 관리에 있어서 의치의 적합성도 중요한데 의치를 장착하는 잔존치조제는 시간이 지남에 따라 퇴축이 되어 기존 의치에 적합성이 떨어지므로 반드시 이장을 해야한다(Kim, 2002). 이장이란 의치 내면에 새로운 재료인 이장재를 사용하여 의치가 잘 적합 되도록 내면을 새롭게 형성하여 의치가 잔존치조제에 잘 맞도록 하는 것이다(Jeong, 2001; Ohkubo et al, 2009). 이러한 이장은 의치상 레진과 이장재 사이의 결합 강도가 중요하다(Beyli & Fraunhofer, 1980; Berge, 1983). 의치상과 이장재의 결합력 약화는 강도 저하 및 착색, 세균 증식 등의 기능 장애를 초래하여 의치를 장기간 사용하는데 문제를 일으킨다(Arena et al, 1993; Haywood et al, 2003).

이러한 의치상과 이장재의 결합이 의치를 세척하기 위한 화학약품인 의치 세정제에 의해 기계적 성질의 변화가 있다는 연구가 보고된 바 있다. 시편의 두께 및 용

액의 시간과 온도가 굴곡결합 강도에 영향을 미친다는 연구(Yamaki et al, 1991)와 글루타르알데하이드(glutaraldehyde)가 의치상용 레진의 표면 상태 및 견고도에 영향을 미친다는 의치상과 의치 세정제간의 결합강도에 관한 이전 보고들이 있다(Shen et al, 1989). 그러나 의치상과 이장재의 결합에 의치 세정제가 미치는 영향에 관한 연구는 미비한 편이다. 따라서 본 연구에서는 시중에서 많이 사용되고 있는 의치 세정제 2종류가 의치상과 이장재의 결합에 미치는 영향에 대해 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 시편제작

시편 제작에 사용한 의치상용 레진은 열중합 레진(Vertex RS, Dentimax, Netherlands)이었고, 이장재는 수리용 레진인 자가중합 레진(Vertex self curing, Dentimax, Netherlands)과 경질 이장재(Kooliner, GC., America), 경질 이장재(Rebase II, Tokuyama, Japan)이었다(Table 1). 시편 제작은 국제표준 제 20795-1 호 치의학-베이스 폴리머-제1부 :의치상용 폴리머(ISO 20795-1:2008, Dentistry - Base polymers - Part 1: Denture base polymers)를 참고로 하여 제작하였다. 의치용 flask에 길이 65 mm × 폭 50 mm × 두께 5 mm의 황동판을 석고로 flasking 후 황동판을 제거하여 주형을 형성하였다. 열중합 레진(Vertex RS)을 제조사의 지시에 따라 분말 12.9g/액 5.7g으로 30초간 혼합한 후 병상기가 되었을 때 flask에 가압 성형법(compressive molding technique)으로 전입하였다. 열중합 레진이 전입된 flask를 수조에 넣고 온도를 서서히 올려 72 °C에서 2시간 동안 중합한 뒤 100 °C에서 1시간 중합하였다. 수조에서 꺼내 30분간 상온에 위치시키고, 흐르는 물에 15분간 놓아두었다. 중합이 끝난 후 flask에서 제거한 시편을 SiC 연마지 200번, 400번, 600번, 800번, 1200번으로 시편의 양면을 순차적으로 연마하여 길이 64 mm × 폭 40 mm ×

두께 2.2 mm의 시편으로 제작한 후 저속 절단기(Low speed saw, ISOMET, Buehler, I11, U.S.A.)를 이용하여 길이 64 mm × 폭 10 mm × 두께 2.2 mm의 시편이 되도록 절단하였다. 길이 64 mm × 폭 10 mm × 두께 3.3 mm의 금속 matrix에 시편을 놓고 수리용 자가 중합 레진(Vertex SC), 경질 이장재(Kooliner), 경질 이장재(Rebase II)를 주입하여 실온에서 중합 후 시편을 37℃의 증류수에 24시간동안 침수시켰다. 각 군당 시편 수는 10개씩이었다(Fig. 1).

Table 1. Relining materials used in the study

Reliners	Manufacturer
Vertex self curing	Dentimax, Netherlands
Kooliner	GC Inc., USA
Rebase II	Tokuyama, Japan

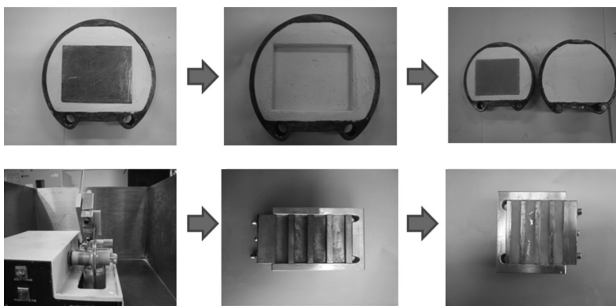


Figure 1. The pictures of specimen preparation

2. 의치 세정제 처리

2가지 의치 세정제에 각 군당 시편을 10개씩 나누어 제조자의 지시에 따라 200ml의 물에 증류수, 의치세정제인 폴리덴트, 클리덴트 의치세정제 각 1정제씩을 녹여 시편을 침수시켜 1주, 3주, 5주 동안 담귀 두었다. 제조용액은 24시간 마다 교환하였다(Table 2, Fig. 2).

Table 2. Composition of denture cleansers

Denture cleaners	Composition	Manufacturer
Polident	proteolytic enzyme, potassium monopersulfate, Sodium perborate monohydrate	Stafford-Miller, Ireland
Cleadent	Potassium persulfate, sodium perborate	Dong-A Pharm., Korea

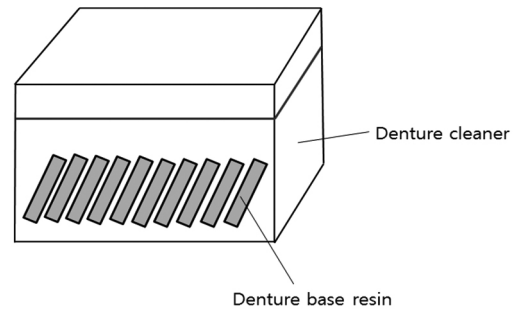


Figure 2. Schematic diagram of specimens immersed in denture cleanser

3. 3점 굴곡강도 시험

만능시험기(Z020, Zwick, Ulm, Germany)를 이용하여 3점 굴곡강도(flexural strength)를 측정하였다. 지지대간의 거리는 50 mm, crosshead speed는 5 mm/min이었다. 굴곡강도는 만능시험기 내의 프로그램(Test Xpert 11.0, Zwick, Ulm, Germany)에 의해 계산되었으며, 굴곡강도(σ)의 계산식은 다음과 같다.

$$\sigma = \frac{3Fl}{2bh^2}$$

F : 시편에 가해진 최대 힘 (N)

l : 지지대간의 거리 (mm)

b : 물에 보관하기 전 측정된 시편의 폭 (mm)

h : 물에 보관하기 전 측정된 시편의 두께 (mm)

4. 통계분석

통계분석은 SPSS 프로그램(SPSS 12.0; SPSS GmbH, Munich, Germany)을 이용하였다. 각 시편의 굴곡강도에 대해 one-way ANOVA로 신뢰수준 95 %에서 분석하였고, 사후검정으로 Tukey multiple range test를 시행하였다.

III. 결과

3점 굴곡강도 시험 결과는 Figure 3, 4, 5와 같다. 열

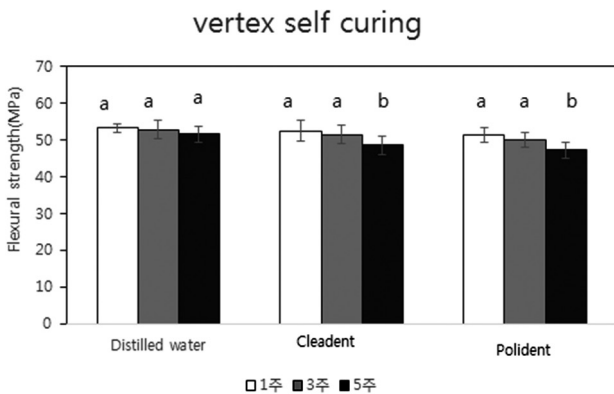


Figure 3. Flexural strength of between denture base resin and vertex self curing resin immersed in denture cleansers for 1, 3, 5 weeks

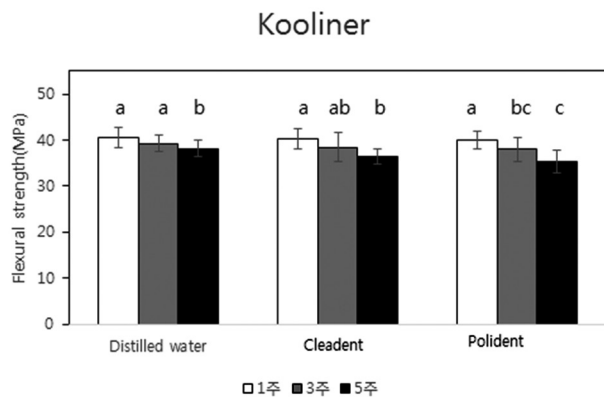


Figure 4. Flexural strength of between denture base resin and kooliner immersed in denture cleansers for 1, 3, 5 weeks

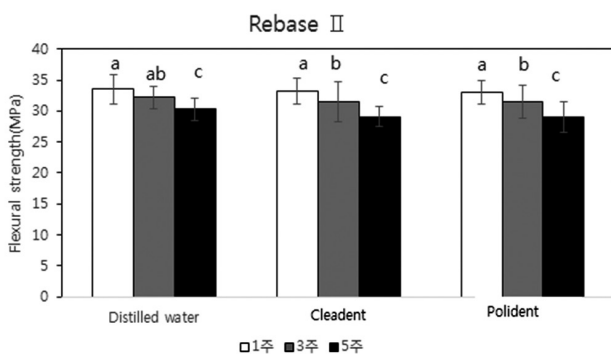


Figure 5. Flexural strength of between denture base resin and rebase II immersed in denture cleansers for 1, 3, 5 weeks

중합 의치상 레진과 Vertex self curing resin을 이장재로 사용한 결합강도는 클리덴트와 폴리덴트의 5주에서 유의성 있게 감소하였다($p < 0.05$)(Fig. 3). Kooliner를 이장재로 사용한 결합강도는 5주차에 모두 유의성 있게

감소하였고($p < 0.05$), 폴리덴트의 3주, 5주에서 유의성 있게 감소하였다($p < 0.05$)(Fig. 4). Rebase II를 이장재로 사용한 결합강도는 5주차에 모두 유의성 있게 감소하였고($p < 0.05$), 클리덴트, 폴리덴트의 3주, 5주에서 유의성 있게 감소하였다($p < 0.05$)(Fig. 5).

IV. 고찰

의치 세정제는 alkaline peroxides, alkaline hypochlorites, dilute hydrochloric acid 등의 성분을 이용하여 치아의 치태나 착색을 제거한다(Kim, 2003). 이 연구에 사용된 2가지 종류의 폴리덴트와 클리덴트 의치 세정제는 alkaline peroxides 계열로 의치 세정에 효과적 이어서 가장 많이 사용되고 있는 의치 세정제이다(Jorgensen, 1979). Alkaline peroxides는 용액으로부터 산소를 유리시키는 sodium perborate를 포함하고 있어 알칼리성 물질과 혼합하여 물에 녹아 알칼리성 용액을 만든다. 이러한 알칼리성 용액이 의치의 음식물 잔사나 치태, 착색 등을 무신과 접촉하여 기계적으로 제거하여 의치를 세척한다(Mueller & Greener, 1980; Jorgensen, 1979).

본 연구에서는 시중에서 가장 많이 사용되는 alkaline peroxides 계열의 2가지 의치세정제가 의치상용 레진에 수리용 자가 중합 레진 1종류와 경질 이장재 2종류로 각각 이장했을 때 굴곡 결합강도에 미치는 영향에 대해 알아보려고 하였다. 실험 결과 굴곡강도는 처리 시간에 따라 3가지 이장재 모두에서 5주에 유의성 있게 감소하였다. 의치를 사용하는 동안 의치를 관리하기 위하여 의치 세정제를 많이 사용하지만, 의치상과 만나는 잔존치조제의 점진적인 흡수로 생기는 문제점을 해결하기 위한 의치와 이장재의 결합도 중요한 요소이다. 이 연구에서 사용된 alkaline peroxides 계열의 성분이 의치의 치태나 음식물 잔사를 제거하며 의치상과 이장재간의 결합 강도도 감소시켰다고 예상된다. 또한, 이장재 종류 중에 rebase II에서 가장 많은 감소를 나타냈는데 이는 rebase II에 고농도의 가교제가 첨가되어 다른 이장용 레진에 비해 구강조직에 대한 자극이 적고 중합 시 발생

하는 열이 적어서 임상적으로 우수하나 의치상용 레진과의 결합강도는 약하여(Moon & Jeong, 2002) 다른 이장재에 비해 의치 세정제에 담귀 놓았을 때 결합강도의 가장 많은 감소를 나타낸 것으로 사료된다.

의치 세정제의 사용은 본래 의치의 물리적 강도도 감소시키지만(Choi et al, 2010), 의치상용 레진과 이장재 간의 결합강도에도 시간이 지남에 따라 더 많은 영향을 미치는 것으로 알 수 있다. 따라서 의치 세정과 의치와 이장재간의 결합은 의치를 사용하는 환자들에게 중요한 요소이므로 이를 임상적 가치로 관련지을 수 있도록 더 장시간의 의치 세정제 처리시간이 의치상용 레진과 이장재의 결합강도에 미치는 영향에 관한 연구가 필요하리라 사료된다.

V. 결론

본 연구에서는 시중에서 가장 많이 사용되는 alkaline peroxides 계열의 2가지 의치 세정제가 의치상용 레진에 수리용 자가 중합 레진 1종류와 경질 이장재 2종류로 각각 이장했을 때 굴곡 결합강도에 미치는 영향에 대해 알아보고자 하였다.

1. 열중합 의치상 레진과 Vertex self curing resin을 이장재로 사용한 결합강도는 클리덴트와 폴리덴트에서 5주에서 유의성 있게 감소하였다($p < 0.05$).
2. 열중합 의치상 레진과 Kooliner를 이장재로 사용한 결합강도는 5주차에 모두 유의성 있게 감소하였고($p < 0.05$), 폴리덴트에서 3주, 5주에서 유의성 있게 감소하였다($p < 0.05$).
3. 열중합 의치상 레진과 Rebase II를 이장재로 사용한 결합강도는 5주차에 모두 유의성 있게 감소하였고($p < 0.05$), 클리덴트, 폴리덴트에서 3주, 5주에서 유의성 있게 감소하였다($p < 0.05$).

본 실험에서 2가지 의치 세정제가 열중합 의치상용 레진과 이장재 간의 굴곡결합강도를 감소시키는지 비교해본 결과 기간별에서는 5주에서 3가지 이장재 모두 유의

성 있게 감소한 것으로 나타났다. 특히, 의치 세정제별로는 폴리덴트를 사용한 의치 세정제에서 Kooliner와 Rebase II에서 3주, 5주에 모두 유의성 있게 굴곡결합강도가 감소한 것으로 나타났다.

REFERENCES

- Arena CA, Evans DB, Hilton TJ. A comparison of bond strengths among chairside hard reline materials. *J Prosthet Dent*, 70(2), 126–131, 1993.
- Arita M, Nagayoshi M, Fukuizumi T, Okinaga T, Masumi S, Morikawa M, Kakinoki Y, Nishihara T. Microbicidal efficacy of ozonated water against *Candida albicans* adhering to acrylic denture plates. *Oral Microbiol Immunol*, 20, 206–210, 2005.
- Berge M. Bending strength of intact and repaired denture base resins. *Acta Odontol Scand*, 41(3), 187–191, 1983.
- Beyli MS, von Fraunhofer JA. Repair of fractured acrylic resin. *J Prosthet Dent*, 44(5), 497–503, 1980.
- Choi E, Yu SH, Oh SH, Bae JM. Effect of Denture Cleaners on the Flexural Properties of Denture Base Resin. *J Korean society Dent Mater*, 37(3), 205–210, 2010.
- Choi E. Effect of surface treatment of TEGDMA and MPS on the bond strengths between denture base resin and denture reliner. Doctorate Thesis of Graduate school of Wonkwang University, 2013.
- Goll G, Smith DE, Plein JB. The effect of denture cleansers on temporary soft liners. *J Prosthet Dent*, 50, 466–72, 1983.
- Haywood J, Basker RM, Watson CJ, Wood DJ. A comparison of three hard chairside denture

- reline materials. Part I. Clinical evaluation. *Eur J Prosthodont Restor Dent*, 11(4), 157–163, 2003.
- Hwang JW, Shin SW. Denture Cleansers. *Korea Clin. Prev. Dent*, 35, 1–13, 1997.
- International Organization for standardization. ISO 20795–1. Dentistry –Base polymers– Part 1: Denture Base Polymers, Geneva: Switzerland, ISO. 2008.
- Jagger DC, Harrison A. Denture cleansing–the best approach. *Br Dent J*, 178, 413– 7, 1995.
- Jeong CM. Effect of resin surface primers used for bonding chair–side relining resin to thermoplastic denture base resin. *J Korean society Dent Mater*, 28(4), 359–366, 2001.
- Jorgensen EB. Materials and methods for cleaning dentures. *J Prosthet Dent* 42, 619–623, 1979.
- Kim GS. The effect of denture cleansers on the bond strength and the surface hardness of reline resin to denture base resin. Masters Thesis of Graduate school of Wonkwang University, 2002.
- Kim GS. The effect of denture cleansers on the bond strength and the surface hardness of reline resin to denture base resin. *J Korean society Dent Prosthet*, 41(4), 493–502, 2003.
- Kim SY. A comparative study on the abrasiveness of the denture by use of the denture cleaner. Masters Thesis of Graduate school of Dankook University, 2017.
- Moon TS, Jeong CM. A study on the bond strength of reline resin to pressure injection type thermoplastic denture base resin. *J Korean society Dent Prosthet*, 40,42–52, 2002.
- Mueller HJ, Greener EH. Characterization of some denture cleanser. *J Prosthet Dent*, 43, 491–496, 1980.
- Ohkubo T, Oizumi M, Kobayashi T. Influence of methylmercaptan on the bonding strength of autopolymerizing reline resins to a heat–polymerized denture base resin. *Dent Mater J*, 28, 426–432, 2009.
- Shen C, Colaizzi FA, Birns B. Strength of denture repairs as influenced by surface treatment. *J Prosthet Dent*, 52, 844–848, 1989.
- Yamaki M, Wakasa K, Taira M, Hirose T. Effect of denture cleaner on properties in denture base resin Mechanical properties. *J Hiroshima Univ Dent Soc*, 23, 42–46, 1991.
- Youn HI. Effect of denture cleansers on *Candida albicans* biofilm formation over the soft relining materials. Masters Thesis of Graduate school of Korea University. 2005.