

치과 보철용 크라운에 잔존하는 임시 시멘트의 용해액의 개발

이용현^a, 김병진^b, 이광래^{b*}

Preparation of Chemical Solution for the Provisional Cement Remnant Cleaning in Dental Crown

Yi Yong-Hyun^a, Kim Byung-Jin^b, Lee Kwang-Rae^{b*}

^a Shinwon Dental Co. Ltd., 22, Teheran-ro 51-gil, Gangnam-gu, Seoul 06148, Korea

^b Department of Chemical Engineering, Kangwon National University, 1, Gangwondaehak-gil, Chuncheon, Gangwon-do 24341, Korea

Received 31 March 2017; Revised 2 August 2017; Accepted 21 August 2017

Abstract

It is important in dentistry that the provisional cement should be cleaned thoroughly from the crown before definitive cementation. The provisional cement has been removed by physical means such as curette, scaler, pumice, or sand-blasting with alumina particles, which is time-consuming, irritating, tedious, even causing crack. To avoid such troubles occurring through such physical cleaning means, the chemical solutions for dissolving the provisional cement remaining in dental crown were prepared, and solubilizing power of the solutions was measured and compared. The solution composed of MEA, NaOH, chloride chemicals (CHCl_3 , CCl_4 , CH_2Cl_2), surfactants (Igepal, Tween20), chelating agent (EDTA), and Ethyl cellosolve was most effective for dissolving the provisional cement.

Keywords: dentistry, provisional cement, dissolving, crown, chemical solution

1. 서론

생활수준의 향상과 더불어 건강관리에 대한 관심이 증가하고 있으며, 2000년대 들어 고령화로 진입하여 2026년에는 초고령화 사회가 될 것으로 예상되고 있다. 이와 더불어 치과의 보철 기술의 시장 규모도 급속하게 성장하고 있다. 보철 기술시 지대주와 abutment, 임시 크라운이나 브릿지, 혹은 최종보철물 제작과정에서 환자의 구강에 장착될 보철물을 임시로 고정하기 위해 임시시멘트(temporary cement)가 사용되고 있다^{1,2}. 임시시멘트로 합착한 보철물을 영구시멘트(permanent cement)로 최종 합착하기 위해서는 보철물에 잔존하는 임시시멘트를 깨끗이 제거하여야 한다^{1,2}. 보철물 내면의 잔여 임시시멘트는 레진시멘트를 이용한 최종 합착 유지력을 현저히 저하시키거나, 보철물을 잘 맞추지 못하게 하는 요인(ill-fitting restoration)이 될 뿐 아니라 오염원(contamination source)으로 작용하기 때문이다.

현재의 보철물 시술시에 abutment나 크라운에 붙어 있는 임시시멘트를 제거하기 위하여 curette, scaler, pumice(浮石속돌) 등으로 긁어내거나, 알루미나 particle로 sand-blasting하는 기계적인 방법이 사용되고 있으나, 이러한 임시시멘트는 크라운이나 브릿지의 내면에 단단하게 달라붙어 있기 때문에 이를 제거하기가 용이하지 않으며, 매우 까다롭고 구조적으로 용이하지 않다. 따라서, 이러한 기계적인 방법은 성가신 일이며, 시간도 많이 소요되므로 환자를 다음날에 다시 내원하도록 해야 하는 불편을 야기한다^{1,2}. Alumina powder로 sand-blasting 처리를 할 경우, 깨어지거나 crack이 발생하는 일이 빈번히 발생하고 있다. 또한, 보철물의 크기가 작기 때문에 잔존하는 시멘트를 긁어내는 과정에 바닥에 떨어뜨려 파손되는 경우가 자주 발생하기도 한다(Fig. 1).

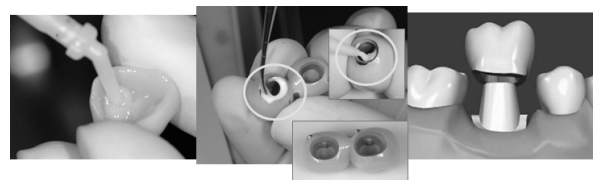


Fig. 1 Temporary cement in crown

본 연구에서는 이러한 기계적인 방법에 의하여 발생하는 문제

* Corresponding author. Tel.: +82-33-250-6332
fax: +82-33-259-5549

E-mail address: krlee@kangwon.ac.kr (Lee Kwang-Rae).

점을 해결하기 위하여 보철물에 잔존하는 임시시멘트를 화학적인 방법으로 용해하기 위한 용액을 제조하였으며, 이 용액의 성분을 변화시키면서 잔존하는 임시시멘트의 용해시간을 측정하여 비교·분석하였다.

2. 실험재료 및 방법

2.1 실험재료

현재 치과에서 가장 널리 사용되고 있는 CAVEX 사의 임시시멘트(제품명 : CAVEX Temporary Cement)를 구입하여 사용하였다. 베이스와 catalyst로 구성되어 있으며 (Fig. 2), 동일한 양을 짜서 잘 섞어 주면 화학반응에 의하여 경화된다. Table 1과 2에 본 실험에서 사용한 임시시멘트(CAVEX 사)의 경화물성과 성분을 나타내었다.



Fig. 2 CAVEX temporary cement^[3]

Table 1 Properties of CAVEX Temporary Cement^[3]

Properties	Time
Mixing time	30 sec.
Working time	2.30 min.
Setting time	4.00 min.
Setting time in the mouth	1.30 - 2 min.

Table 2 Components of CAVEX Temporary Cement^[4]

The BASE paste	The CATALYST paste
a vegetable oil	a dimer fatty acid
magnesium oxide	waxes
zinc oxide	resins
-	acetic acid

2.2 실험방법

본 실험실에서 디자인한 formula로 제조한 용액의 용해 성능을 측정하기 위하여 CAVEX Temporary Cement의 베이스와 catalyst를 동일한 양을 짜서 잘 섞은 후, 시편용 mold (Fig 3)에 채운 후 경화시켰다.

임시시멘트가 경화된 후, 시편 몰드를 본 실험실에서 제조한 용액에 넣고 일정한 시간(5분, 10분, 20분, 30분, 1시간)이 지난 후 시편을 꺼내어 흐르는 물에 가볍게 씻고, 용해한 정도를 육안으로 비교·분석하였다.

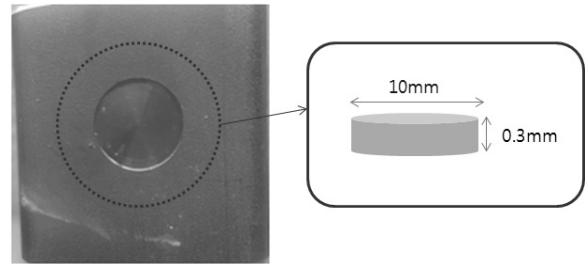


Fig. 3 Schematics of mold for the temporary cement specimen

3. 결과 및 고찰

일반적으로 용해성능이 있는 것으로 알려져 있는 MEA (Monoethanolamine)와 염기성의 대표적인 물질인 NaOH를 기본 성분으로 하는 수용액 formula를 설계하여 경화시킨 임시 시멘트에 대한 용해력 실험을 수행하였다.

3.1 기본 formula 용액의 용해성능

임시 시멘트(temporary cement)용으로 널리 사용되고 있는 CAVEX Temporary Cement를 용해시키기 위한 용액의 기본 성분으로서 알칼리성의 대표적인 성분인 NaOH와 유기물의 용해에 일반적으로 사용되고 있는 MEA를 기본 성분으로 선정하여 사용하였다.

Table 3 Composition of the basic solution formula

Components	Composition(%)
MEA	2%
NaOH	12%
water	86%
Total	100%

아래 Fig 4에서 알 수 있듯이 10분 동안 용액에 담가두어도 용해되는 정도가 육안으로 분별하기가 어려웠으나, 4시간이 경과한 후에는 용해된 정도가 뚜렷함을 알 수 있다. 이것은 기본 formula의 성분이 임시시멘트를 용해할 수 있는 성능이 있음을 나타낸다.

그러나, 용해시키는 시간이 길면, 치과에서 시술하는 데 소요되는 시간이 길어지게 되고, 환자를 여러 시간 기다리게 할 수 없으므로 다음날에 다시 내원하게 해야 하는 문제가 발생하므로 용해시키는 시간을 단축할 필요가 있다. 따라서 기본 formula를 기준으로 용해성능을 개선할 수 있는 방향을 모색하여 실험을 진행하였다.

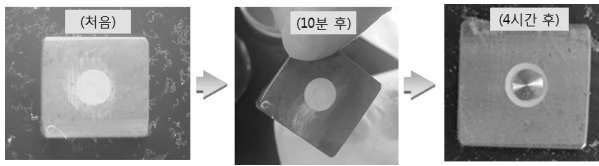


Fig. 4 Dissolution of temporary cement with time in basic solution

3.2. 계면활성제 및 Cl이온 함유물질(CHCl₃, CCl₄, CH₂Cl₂)과 계면활성제의 영향

기본 formula의 용해시간을 단축시키기 위하여 계면활성제 및 Cl이온 함유물질(CHCl₃, CCl₄, CH₂Cl₂)을 첨가하여 용해 정도를 분석하였다. 아래의 Fig. 5에서 알 수 있듯이 약 2시간 경과하였을 때 상당히 용해되었으며, 용해시간이 단축됨을 알 수 있다. 계면활성제 종류나 Cl이온 함유물질의 종류는 용해시간에 영향을 미치지 못하였다.

Table 4 Composition of the solution added with chloride chemicals and surfactants

Components	Composition(%)
MEA	2%
NaOH	12%
water	balance
CHCl ₃ , CCl ₄ , CH ₂ Cl ₂	0.4%
Igepal, Tween20	0.2%
Total	100%

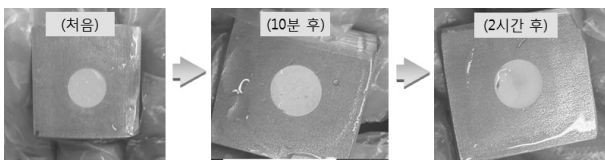


Fig. 5 Dissolution of temporary cement with time in solution added with chloride chemicals and surfactants

3.3. Ethyl cellosolve의 영향

시중에 시판되고 있는 용해제인 Ethyl cellosolve^[3]의 첨가에 의한 용해 정도와 용해시간을 분석하였다. 아래 Fig. 6에서 알 수 있듯이 시간이 경과함에 따라 용해된 정도가 매우 현저하며, 용해시간도 매우 단축됨을 알 수 있다.

Table 5 Composition of the solution added with Ethyl cellosolve

Components	Composition(%)
MEA	2%
NaOH	12%
water	balance
CHCl ₃ , CCl ₄ , CH ₂ Cl ₂	0.4%
Igepal, Tween20	0.2%
Ethyl cellosolve	5%
Total	100%

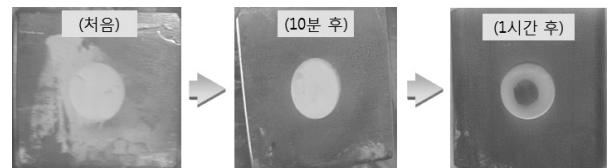


Fig. 6 Dissolution of temporary cement with time in solution added with Ethyl cellosolve

3.4. 킬레이트(chelate)의 영향

유·무기물에 대한 킬레이트 성능을 가진 EDTA-4Na를 첨가하여 용해시간을 단축시키는 정도를 실험하였다. 아래 Fig. 7에서 알 수 있듯이 시간이 경과함에 따라 용해되는 정도가 매우 현저하며, 용해시간도 약 20분 이내로 단축됨을 알 수 있다.

Table 6 Composition of the solution added with chelating agent

Components	Composition(%)
MEA	2%
NaOH	12%
water	balance
CHCl ₃ , CCl ₄ , CH ₂ Cl ₂	0.4%
Igepal, Tween20	0.2%
Ethyl cellosolve	5%
EDTA	20%
Total	100%

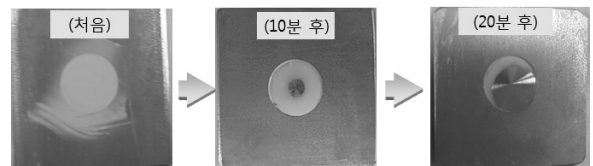


Fig. 7 Dissolving of temporary cement with time in solution added with chelating agent

4. 결 론

현재의 보철물 시술시에 abutment나 크라운에 붙어 있는 임시시멘트를 제거하기 위하여 curette, scaler, pumice(浮石), 등으로 긁어 내거나, 알루미늄 particle로 sand-blasting하는 기계적인 방법이 사용되고 있으나, 이러한 임시시멘트는 크라운이나 브릿지의 내면에 단단하게 달라붙어 있기 때문에 이를 제거하기가 용이하지 않으며, 매우 까다롭고 구조적으로 용이하지 않다. 시간도 많이 소요되므로 환자를 다음날에 다시 내원하도록 해야 하는 불편을 야기한다. Alumina powder로 sand-blasting 처리를 할 경우, 깨어지거나 crack이 발생하는 일이 빈번히 발생하고 있다. 또한, 보철물의 크기가 작기 때문에 잔존하는 시멘트를 긁어내는 과정에 바닥에 떨어뜨려 파손되는 경우가 자주 발생하기도 한다.

본 연구에서는 이러한 기계적인 방법에 의하여 발생하는 문제점을 해결하기 위하여 보철물에 잔존하는 임시시멘트를 화학적인 방법으로 용해시키기 위한 용액을 제조하였다. 치과에서 널리 사용하고 있는 CAVEX Temporary Cement를 경화시킨 시편을 MEA, NaOH, 계면활성제, Ethyl cellosolve 및 EDTA를 적절한 조성으로 만든 용액에 담가둔 후 시간 경과에 따른 용해 정도를 비교 분석하였으며, 임시시멘트를 20분 이내에 용해시킬 수 있는 formula를 구성하였다.

References

- [1] Keum, E. C., Shin, S. Y., 2013, A comparison of retentive strength of implant cement depending on various methods of removing provisional cement from implant abutment, *J. Adv Prosthodontics* 5:3 234-40.
- [2] Mustafa, Z, Hasan O. G., Halil I. K., Ali R.iza T., 2012, Effect of different provisional cement remnant cleaning procedures including Er:YAG laser on shear bond strength of ceramics, *J. Adv. Prosthodontics* 4:4 192-196.
- [3] CAVEX, Cavex Temporary Cement, <<http://www.cavex.nl/en/products/productcategory/282/product-54>>.
- [4] CAVEX, Cavex Temporary Cement MSDS, <<http://www.cavex.nl/images/msds/tempcement/tgb.pdf>>.