http://dx.doi.org/10.14368/jdras.2014.30.1.23 Original Article

Dimensional stability of rubber impression materials immersed in iodophor disinfectant

Mee-Ra Choi[1], Chan-Jin Park[2]*

[1]*Department of Prosthodontics, Gangdong-Seongsim Hospital, Hallym University, Seoul, Republic of Korea*

[2]*Department of Prosthodontics and Research Institute of Oral Science, College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University, Gangneung, Republic of Korea*

Purpose: The purpose of this study was to determine the dimensional stability of three rubber impression materials (polysulfide, polyvinylsiloxane, polyether) in an iodophor disinfectant. **Materials and Methods:** Seventy-two impressions were made with each material and divided into control, 10-minute, and 30-minute immersion groups using an iodophor as the disinfectant. A microscope was used to measure dimensional changes in the stone casts made from each group of impressions, and the percent change was analyzed using a two-way ANOVA (P = 0.05). **Results:** All dimensional changes after iodophor disinfection were small in 10 minute groups, however, showed significantly increased in 30 minute groups (P < 0.05). **Conclusion:** Clinically, it can be recommended to use iodophor disinfectant for rubber materials within 10 minute. **(J Dent Rehabil Appl Sci 2014;30(1):23-7)**

Key words: iodophor disinfectant; rubber impression material; dimensional stability

서론

치과 기공실에서 간염 등의 다양한 전염병에 대한 효과적인 감염방지에 대한 노력은 분명하고 인상체과 모형이 감염원으로 작용할 수 있기에 효과적인 소독제에 대한 사용이 강조되었다.[1-3] 인상체 소독을 위한 다양한 방법들이 존재하고 여러 연구들에서 이로 인한 모형의 체적 안정성이 검토되었다. 많은 연구들이 비가역성 하이드로콜로이드 인상체에 집중된 반면에 고무인상재에 대한 연구는 부족한 면이 있다.[4-12] 본 연구의 목적은 임상적으로 널리 사용되는 고무인상재에 대해 소독제로써 효과적으로 알려진 요오드계 소독제의 체적안정성에 대한 영향을 살펴보고자 하는 것이다. 요오드계 소독제인 iodophor는 American Dental Association (ADA) 가이드라인에 의하면 치과기공실에서 30분 이내로 사용하도록 권고되고 있다.[13] 따라서, 최대 30분 정도의 시간이 고무인상재의 체적안정성에 미치는 영향을 대조군과 함께 알아보고자 하였다.

연구 재료 및 방법

소구치와 대구치가 삭제된 금속 가상 모형을 제작하였다(Fig. 1). 최상면은 원형으로 하여 중심점을 참고점으로 하였으며 금속 모형의 가장자리에는 스텝이 지도록 하여 반복적인 개인트레이의 위치를 가능한 한 일치되게 하였다. 개인 트레이는 2 mm 완충영역을 갖도록 제작하였으며 putty-wash 인상채득법을 이용하였다. 3가지의 고무인상재가 사용되어 총 72개의 모형이 제

*Correspondence to: Chan-Jin Park, DDS, MSD, PhD
Department of Prosthodontics, College of Ddentistry, Gangneung-Wonju National University, 7 Jukheon-gil, Gangneung, 210-702, Republic of Korea
Tel: +82-33-640-3153, Fax: +82-33-640-3103, E-mail: doctorcj@gwnu.ac.kr
Received: January 25, 2014/Last Revision: March 1, 2014/Accepted: March 3, 2014

Copyright© 2014 The Korean Academy of Stomatognathic Function and Occlusion.
©It is identical to Creative Commons Non-Commercial License.



Fig. 1. Metal study model simulated with two abutments.

작되었다. 폴리설파이드(permlastic®, Kerr, Romulus, MI, USA), 실리콘(Exafine®, GC, Tokyo, Japan), 폴리이써(Impregum™ F, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA). 이 중 8개씩 각각 요오드계 소독제인 iodophor 용액(Wescodyne, AMSCO Medical Products Div, Erie, PA, USA)에 10분, 30분씩 침전시켰으며 침전시키지 않은 군을 대조군으로 하였다. 대조군은 인상채득 즉시 경석고(Die-Keen, Columbus Dental, St. Louis, MO, USA)를 이용하여 모형이 제작되었고 실험군은 플라스틱 용기에 담긴 iodophor 용액에 침전되었다. Iodophor 용액은 제조사의 지시에 따라 증류수 갤런 당 18 mL가 사용되었으며 용액의 특성상 인상체에 착색을 일으키므로 매 침적 당 새로운 용액을 사용하였다. 침전 후 인상체는 주의 깊게 흐르는 물로 여분의 용액을 제거하였으며 경석고를 이용하여 제조사의 지시대로 모형을 제작하였다. 금속모형과 인상채득 후 제작된 모형은 0.00001 인치의 분별력을 갖는 광학현미경(Gaertner Scientific, Chicago, IL, USA)을 이용하여 최상면의 두 중심점간 거리를 계측하였다. 오차를 줄이고자 한 실험자에 의해 측정은 시행되었으며 모형은 지그에 의해 고정되었다. 측정 후 대조군과 변화량을 %로 산출하였다. 데이터 분석은 PASW 19 (SPSS, Chicago, IL, USA)을 이용하였고, two-way analysis of variance (ANONA)로 95% 유의수준에서 분석하였다. 유의한 차이가 있는 경우 Scheffe test를 이용하여 사후 검정하였다.

결과

10분 침적한 군은 모든 인상재가 대조군에 비해 차이를 보이지 않았다($P > 0.05$). 그러나 30분 침적군은 모든 인상재가 대조군, 10분 침적군에 비해 유의한 변화를 나타내었다($P < 0.05$). 30분 침적군내에서는 폴리설파이드의 체적변화가 가장 컸으며 다른 인상재에 비해 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$, Table 1 - 3). 모든 체적 변화량은 0.5%내로 ADA No.11[14]의 규정에 합당하였다.

고찰

3가지의 고무인상재에 있어 재료와 시간에 따른 체적변화는 존재하였으나 전체적으로 0.5% 범위내에 있었다. ADA 규정에 있어서는 24시간 이내에 25 mm 거리간의 차이를 언급하고 있으나, 본 실험에서는 실제적인 기공작업 시간을 고려하여 최대 30분 후에 모형을 제작하였다. 다양한 임상상황하에서 3가지의 고무인상재는

Table 1. Linear dimensional change of the three impression materials

Material	Time (min)		
	0	10	30
Polysulfide	-0.088[a]	-0.107[a]	-0.198[b,c]
Polyviunylsiloxane	-0.105[a]	-0.125[a]	-0.145[b,c]
Polyether	-0.077[a]	-0.101[a]	-0.133[b,c]

a,b,c,d indicate statistically inter-, intra-related significances.

Table 2. Analysis of variance depending on material

Source	Sum of squares	df	Mean square	F	*P*
Material	0.4245	2	0.2123	11.252	0.0001
Error	2.9994	159	0.0189		
Total	3.4239	161			

Table 3. Analysis of variance depending on time

Source	Sum of squares	df	Mean square	F	*P*
Time	0.0595	2	0.0298	10.283	0.0001
Error	1.3901	158	0.0088		
Total	1.4496	160			

정밀인상채득을 위해 흔히 이용되고 있고 정밀성이 우수하여 모형제작을 위한 시간이 충분하지만, 본 실험에서는 소독제에 의한 영향을 조사하고자 하였기에 조건으로 부여한 시간 경과 후 즉시 모형을 제작하였다. 금속모형은 밀링을 통해 측면 개인트레이의 반복적인 안착이 가능하도록 제작하였고 소구치 및 대구치로 가정한 지대치의 최상면의 중심점 간의 거리를 계측하여 이를 인상채득 후 제작한 모형의 측정치와 비교분석하였다. 일반적으로 폴리설파이드 인상재는 실리콘 및 폴리이써 인상재에 비해 모형제작을 위한 시간경과 여유가 적으므로 동일한 조건을 부여하고자 하였다. 측정에 있어서 변화량은 경석고 팽창에 의한 부가적인 체적 변화도 고려되어야 하는데 Newman 등[15]에 의하면 실험에 사용된 경석고의 팽창량은 0.266% ± 0.008%정도이다. 본 실험 결과에서 30분내의 요오드계 소독제에 대한 침적은 폴리설파이드 인상재를 사용하는 경우, 0.5% 범위내이긴 하지만, 실리콘 및 폴리이써 인상재에 비해 체적안정성에 영향을 주므로 침적 시간을 다소 줄이는 것이 임상적으로 고려되어야 한다. 이는 폴리설파이드 인상재가 경화 후 황화물 등의 부산물 발생이 표면에 존재하므로 침적 조건 자체에 영향을 줄 수 있으리라 사료된다. 반면, 실리콘 및 폴리이써 인상재의 경우는 30분의 실험 조건에서도 대조군 및 금속모형과의 변화량 차이가 없는 것으로부터 충분한 침전 소독 시간을 가질 수 있으리라 기대된다. Giblin 등[16]은 실리콘, 비가역성 수성콜로이드, 가역성 수성콜로이드 인상재를 이용하여 상악과 하악 모형을 채득한 후 요오드계 소독제에 침전시킨 실험에서 상악모형보다는 하악모형에서 변화량이 적음을 관찰하였다. 이는 상악인상체의 구개면이 존재하므로 하악보다 표면적이 커져 인상체의 팽창이나 수축에 영향을 줄 수 있는 가능성을 언급하였다. 따라서 본 실험와 결부지어 폴리설파이드 인상체의 경우 실제 임상 상황에서는 더 큰 변화량이 존재할 가능성을 유추할 수 있다. Townsend 등[17]은 유사한 실험에서 요오드계 소독제가 10분 침전시간을 적용할 경우 비가역성 수성콜로이드 및 가역성 수성콜로이드 인상체에 영향이 없음을 밝혔다. 실리콘과 폴리이써 인상재의 경우 금속모형과 시간에 따른 변화량의 유의한 차이가 없었는데 이는 시간의 흐름에 따라 부가적인 중합반응이 인상체를 안정화시키는데 기여한 것으로 사료된다. 이들 고무인상재는 일반적으로 혼합 후 6 - 8분내에 초기경화가 진행되고 약 30분까지 부가적인 중합이 진행되는 것으로 알려져 있다. 따라서 부가적인 중합이 인상재의 안정에 영향을 주었고 또한, 소독제가 일종의 계면활성제로 작용하여 모형 제작시 좀 더 안정적인 표면을 제작가능하게 해 줄 수 있는 가능성도 존재하리라 사료된다.

결론

요오드계 소독제에 3가지의 고무인상재를 이용하여 채득된 인상체를 최대 30분간 침적시킨 후 제작된 모형을 측정하여 변화량을 구한 결과, 다음의 결론을 얻었다.

모든 인상재는 0.5% 미만의 체적변화량을 나타내었다.

폴리설파이드 인상재는 30분 침적시 유의한 체적 증가량을 보였다($P < 0.05$).

실리콘 및 폴리이써 인상재는 시간의 경과에 따라 유의한 차이가 없었다($P > 0.05$).

References

1. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment. Council on Dental Practice. Council on Dental Therapeutics. J Am Dent Assoc 1988;116:241-8.
2. Rowe AH, Forrest JO. Dental impressions. The probability of contamination and a method of disinfection. Br Dent J I978;145:184-6.
3. Leung RL, Schonfeld SE. Gypsum casts as a potential source of microbial cross-contamination. J Prosthet Dent 1983;49:210-1.
4. Herrera SP, Merchant VA. Dimensional stability of dental impressions after immersion disinfection. J Am Dent Assoc 1986;113:419-22.
5. Johansen RE, Stackhouse JA Jr. Dimensional changes of elastomers during cold sterilization J Prosthet Dent 1987:57:233-6.
6. Vergani CE, Seo RS, Pavarina AC, dos Santos Nunes Reis JM. Flexural strength of autopolymerizing denture reline resins with microwave post-polymerization treatment. J Prosthet Dent 2005; 93:577-83.
7. Durr DP, Novak EV. Dimensional stability of alginate impressions immersed in disinfecting solutions. ASDC J Dent Child 1987;54:45-8.
8. Bergman B, Bergman M, Olsson S. Alginate im-

pression materials, dimensional stability and surface detail sharpness following treatment with disinfectant solutions. Swed Dent J 1985;9:255-62.
9. Bergman M, Olsson S. Bergman B. Elastomeric impression materials. Dimensional stability and surface detail sharpness following treatment with disinfection solutions. Swed Dent J 1980:4:161-7.
10. Minagi S, Sukushima K, Maeda N. Disinfection method for impression materials: freedom from fear of hepatitis B and acquired immunodeficiency syndrome. J Prosthet Dent l986;56:451-4.
11. Minagi S, Yano N, Yoshida K, Tsuru H. Prevention of acquired immunodeficiency syndrome and hepatitis B. II. Disinfection method for hydrophillic impression materials. J Prosthet Dent 1987;58:462-5.
12. Harrison Z, Johnson A, Douglas CW. An in vitro study into the effect of a limited range of denture cleaners on surface roughness and removal of Candida albicans from conventional heat-cured acrylic resin denture base material. J Oral Rehabil 2004;31:460-7.
13. Guidelines for infection control in the dental office and the commercial dental laboratory. Council on Dental Therapeutics. Council on Prosthetic Services and Dental Laboratory Relations. J Am Dent Assoc 1985;110:969-72.
14. Council adopts American Dental Association Specification No. 8 (dental zinc phosphate cement) and 11 (agar impression material). Council on Dental Materials and Devices J Am Dent Assoc 1967;74:1565-73.
15. Newman SM, Crowder JW, Nicholas CA. Gypsum die materials: setting expansion and relative hardness. J Tenn Dent Assoc 1985;65:35-7.
16. Giblin J, Podesta R, White J. Dimensional stability of impression materials immersed in an iodophor disinfectant. Int J Prosthodont 1990;3:72-7.
17. Townsend JD, Nicholls JI. The effect of disinfectants on the accuracy of hydrocolloid impression materials. IADR Abstract No. 202. J Dent Res (special issue) 1988;67:13B.

요오드 소독제에 침전된 고무인상재의 체적안정성

최미라[1], 박찬진[2]*

[1]한림대학교 강동성심병원 치과보철과, [2]강릉원주대학교 치과대학 치과보철학교실 및 구강과학연구소

목적: 요오드계 소독제의 고무인상체 안정성에 미치는 영향을 조사하고자 하였다.

연구 재료 및 방법: 폴리설파이드, 실리콘, 폴리이써 고무인상재를 이용하여 72개의 인상체를 채득하였다. 이를 요오드계 소독제인 iodophor 수용액에 각각 10분, 30분간 침적시키고 모형을 제작하여 대조군과 광학현미경을 이용하여 체적 안정성을 평가하였다.

결과: 모든 고무인상체는 0.5% 미만의 체적변화를 보였으나 30분 침적은 10분 침적에 비해 통계적으로 유의하게 변화량이 증가하였다($P < 0.05$).

결론: 요오드계 소독제에 고무인상재를 침적시 10분정도의 시간경과가 고무인상재의 체적변화에 영향이 적었다.

(구강회복응용과학지 2014;30(1):23-7)

주요어: 요오드계 소독제; 고무인상재; 체적 변화

*교신저자: 박찬진
(210-702) 강원도 강릉시 죽헌길 7 강릉원주대학교 치과대학 치과보철학교실
Tel: 033-640-3153 | Fax: 033-640-3103 | E-mail: doctorcj@gwnu.ac.kr
접수일: 2014년 1월 25일 | 수정일: 2014년 3월 1일 | 채택일: 2014년 3월 3일