

Difference in Bonding Strength of RMGIC according to Type of Hemostatic Agent in Primary Tooth

Seolah Back, Joonhaeng Lee, Jongbin Kim, Miran Han, Jong Soo Kim

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Dankook University

Abstract

The purpose of this study was to compare the effect of the hemostatic agent containing aluminum chloride with hemostatic agent containing ferric sulfate on the shear bond strength of resin-modified glass ionomer cement(RMGIC) to dentin in primary tooth.

Twenty extracted non-carious human primary teeth were collected in this study. The specimens were cut to expose dentin and polished. The specimens were randomly separated into 3 groups for treatment; group I: polyacrylic acid(PAA), RMGIC; group II: aluminum chloride, PAA, RMGIC; group III: ferric sulfate, PAA, RMGIC

Ten specimens from each group were subjected to shear bond strength test.

The mean shear bond strength of each group was as follows: 10.07 ± 1.83 MPa in Group I, 7.62 ± 0.78 MPa in group II, 5.23 ± 0.78 MPa in group III. There were significant differences among all groups($p < 0.001$).

In conclusion, both aluminum chloride hemostatic agent and ferric sulfate hemostatic agent decreased the shear bond strength of RMGIC to dentin. And ferric sulfate hemostatic agent decreased the shear bond strength of RMGIC more than the aluminium chloride hemostatic agent.

Key words : Ferric sulfate, Aluminium chloride, Hemostatics, Primary tooth, Resin-modified glass ionomer cement, Shear bond strength

I. 서 론

레진강화형 글라스아이오노머 시멘트(Resin-modified glass ionomer cement, RMGIC)는 종래형 글라스아이오노머 시멘트보다 우수한 물성과 조작성을 보이는 재료이다[1]. 또한 불소를 방출하며 치은연하에서 복합레진에 비하여 우수한 미생물학적 환경이 조성되는 장점이 존재하여 협조가 얻어지기 전의 소아청소년기

년기 치아 우식 수복 및 치은연하 변연을 포함하는 와동 수복에 이용된다[2,3].

소아청소년기 환아는 과도한 설탕 섭취, 장기간의 젖병 수유 등의 습관을 흔하게 가지며 유구치의 치간 접촉면적이 넓어 우식이 영구치에 비해 빈번하고 빠르게 발생한다[4-6]. 우식이 진행되면 인접면 접촉이 느슨해지고 그에 따라 식편압입, 치은염이 발생하여 작은 자극에도 쉽게 출혈이 일어난다[7]. 또한 우식

Corresponding author : Jong Soo Kim

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, 119, Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan, 31116, Republic of Korea
Tel: +82-41-550-0223 / Fax: +82-41-550-0118 / E-mail: jskim@dku.edu

Received August 31, 2021 / Revised October 28, 2021 / Accepted October 19, 2021

※The Department of Dentistry(Pediatric dentistry) was supported through the Research-Focused Department Promotion Project as a part of the University Innovation Support Program for Dankook University in 2021.

이 치은 변연 가까이에 있는 경우가 흔하고 치아 삭제 시의 소리와 낫선 진료실 환경으로 인한 불안감 증대로 환자의 움직임이 많아져서 이에 우식 제거 시 치은에 자극을 주는 상황이 쉽게 일어난다[3,8,9]. 치은에서 출혈 시 상아질 상방으로 혈액의 단백질 층이 형성되어서 RMGIC의 결합력이 감소하기 때문에 우식 제거 및 수복 시의 지혈제의 적절한 사용이 요구된다[10,11].

염화알루미늄($AlCl_3$) 지혈제와 황화철($Fe_2(SO_4)_3$) 지혈제는 전신적인 부작용이 적으며, 효과적인 지혈로 인해 구강 내 국소적 출혈에 자주 쓰이는 수렴제(astringent)이다[12,13]. 치과에서 쓰이는 염화알루미늄 지혈제는 5 - 25%의 농도로 활용되며, pH값은 약 0.7 - 3.0으로 낮은 수치를 보인다[13-17]. 황화철 지혈제는 15 - 25%의 농도로 활용되며 pH값은 약 0.7 - 2.0의 낮은 수치를 보인다[18]. 염화알루미늄, 황화철 지혈제는 모두 혈액 속 단백질과 반응하여 장벽을 형성하고, 형성된 장벽으로 인하여 혈관으로부터 혈액이 나오지 못하게 하는 기전으로 지혈의 효과가 나타난다[17,18].

염화알루미늄 지혈제, 황화철 지혈제가 삭제된 상아질면의 도말층을 제거하고, 표면의 조성을 변화시키고 관주상아질을 소실시키는 등 상아질면에 부가적인 영향을 미친다는 여러 연구결과들이 보고되었다[11,18-19]. 많은 연구에서 염화알루미늄 지혈제, 황화철 지혈제 모두 자가산부식 접착제를 사용할 경우에 지혈제 적용을 하였던 군에서 유의하게 낮은 레진 결합강도를 보였으며, 자가산부식 접착제를 사용한 후 인산이나 EDTA를 적용 시 결합강도가 회복되었음을 확인한 연구결과도 있다[11,20-22].

지혈제의 종류에 따른 지혈제 오염이 RMGIC 결합강도에 미치는 영향의 차이에 대한 연구 및 유치를 이용한 연구는 다소 부족하다고 사료되었다.

이 연구에서는 RMGIC의 유치 상아질 접착에서 염화알루미늄 지혈제 및 황화철 지혈제가 전단결합강도에 미치는 영향에 대한 차이를 알아보려고 한다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

단국대학교 부속치과병원에 내원한 소아환자로부터 발치한 4개월 이내의 우식 없는 20개의 유구치를 이용하였다. 발치한 유구치를 즉시 수거하여 흐르는 물로 세척한 후 표면에 묻은 치주인대 및 기타 오염 물질들을 스케일러로 제거하였다. 1.23% thymol 용액에 담가 실험 전까지 4.0°C에 냉장 보관하였다.

이 연구에서 polyacrylic acid(PAA)성분의 상아질 전처리제로 Ketac™ conditioner(ESPE, USA)를 적용하였고, 염화알루미늄 지혈제로 Hemodent®(Premier Product Co., Germany)를, 황화철 지혈제로 Viscostat™(Ultradent Products, USA)을 사용하였다(Table 1). 충전용 RMGIC는 Fuji™ II LC capsule(GC Dental Co., Japan) A2 shade가 이용되었으며, B&Lite S(B&L BIOTECH Inc., South Korea)를 활용하여 광중합하였다.

2. 연구 방법

이 연구는 단국대학교 부속치과병원의 임상 연구 윤리 위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받아 시행되었다(IRB NO: DKUDH IRB 2021-4-006).

1) 시편 제작

3D 프린터를 활용하여 poly lactic acid 필라멘트로 주형을 제작하였다. 주형에 유구치를 자가중합형 아크릴릭 레진으로 매몰하였다. 24시간 후 유구치의 협면과 설면의 상아질이 노출되도록 절단기(Accutom-50 : Struers, Denmark)와 다이아몬드 톱을 사용하여 절단하였다. 노출된 상아질면에 균일한 도말층 형성을 위하여 연마기(J-POS2 : JISICO, South Korea)와 600 grit 실리콘 카바이드 연마지로 주수 하에 60초간 연마하였다.

Table 1. Materials used in the study

Material	Component	Manufacturer
Ketac™ Conditioner	25% polyacrylic acid	ESPE, USA
Hemodent®	21.3% Aluminum chloride hexahydrate	Premier Product Co., Germany
Viscostat™	20% Ferric sulfate	Ultradent Products, USA
Fuji™ II LC capsule	Fluoro-alumino-silicate glass 2-hydroxyethyl methacrylate(HEMA) Urethane dimethacrylate(UDMA) Polyacrylic acid Distilled water Camphorquinone	GC Dental Co., Japan

2) 상아질 표면처리 및 RMGIC 충전

각 시편을 무작위로 10개씩 3개의 군으로 분류하였다. I군은 5초간 공기로건조한 시편의 표면에 상아질 전처리제를 10초간 적용하고 물로 10초간 세척하고 5초간 공기 건조하였다. 건조한 표면위에 내경 3.0 mm, 높이 2.0 mm의 테플론 몰드를 고정하여 RMGIC를 충전하고 20초간 광중합하였다. II군은 공기로 5초간 건조한 시편의 표면에 염화알루미늄 지혈제를 1분간 적용한 후 10초간 물로 세척하고 5초간 공기 건조하였다. RMGIC는 I군과 동일한 방법으로 중합하였다. III군은 공기로 5초간 건조한 시편의 표면에 황화철 지혈제를 1분간 적용한 후 10초간 물로 세척하고 5초간 공기 건조하였다. RMGIC는 I군과 동일한 방법으로 중합하였다. 모든 군에서 상아질 전처리제와 지혈제는 면구를 이용하여 치면에 적용하였다(Table 1).

3) 전단결합강도 측정

전단결합강도 측정을 위해 만능재료시험기(Kyung-Sung Testing Machine Co., South Korea)를 사용하였다(Fig. 1). 각 시편에 50 KgF load cell을 cross-head speed 1.0 mm/min의 조건으로 적용하여 RMGIC 수복물이 시편에서 탈락할 때의 최대값을 측정하였다. 측정값은 수복물 기저부 면적으로 나누어 MPa 단위로 환산하였다.

3. 통계 분석

상아질과 RMGIC의 전단결합강도 결과에 대한 유의성 검증은 SPSS ver 21.0(SPSS Inc., USA)에서 Kruskal-Wallis test를 이용하

여 비교 분석하였다. 사후 검정으로 Mann-Whitney test를 이용하였고 Bonferroni's method로 correction하였다.

III. 연구 성적

1. 전단결합강도 측정결과

측정된 각 군의 전단결합강도의 평균과 표준편차는 Table 2와 같이 나타났다. 지혈제 적용없이 상아질 전처리제만 사용하고 RMGIC를 중합한 I군에서 10.07 ± 1.83 MPa의 결합강도가 관찰되었다. Hemodent 지혈제 사용후 상아질 전처리제를 사용한 II군은 I군보다 낮은 7.62 ± 0.78 MPa의 결합강도 관찰되었다. Viscostat 지혈제 사용후 상아질 전처리제를 사용한 III군은 II군보다 낮은 5.23 ± 0.79 MPa의 값을 보였다(Table 2).

Table 2. Shear bond strength of each group

Group	n	Mean \pm SD (MPa)	p value
Group I	10	10.07 ± 1.83^a	0.000
Group II	10	7.62 ± 0.78^b	
Group III	10	5.23 ± 0.78^c	

a,b,c,d : Different superscript letters indicate significant differences by Mann-Whitney test.
 p values from Kruskal-Wallis test
 SD = standard deviation, MPa = megapascal

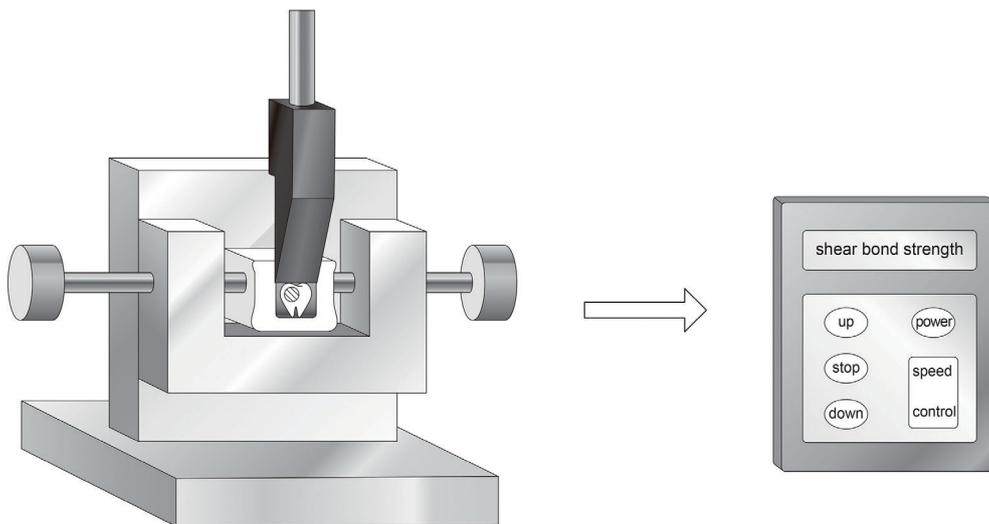


Fig. 1. Universal testing machine. The bonded base was parallel to the shear force direction.

IV. 총괄 및 고찰

이 연구는 RMGIC를 유치 상아질면에 적용하는 과정에서 염화알루미늄 지혈제와 황화철 지혈제의 오염이 전단결합강도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 하였다.

많은 우식 병소들은 치은변연에 가까이 위치하며 혈액, 치은열구액으로 인한 오염이 수복치료과정에서 흔하게 발생한다. 혈액으로 인한 오염이 발생하면 상아질의 높은 단백질 친화력으로 인해 표면에 접착을 방해하는 혈액 단백질층이 생성된다[11]. 치은연하 우식, 5급 와동 등의 경우에는 특히 이러한 오염의 가능성이 높기 때문에 수복물의 수명에 영향을 받을 수 있다. 이를 막기 위하여 치과에서 수복치료 시 치은열구액 감소와 치은출혈의 조절을 유도하기 위해 지혈제를 사용한다[3,13]. 이러한 까닭으로 실제 소아치과 진료실에서 흔하게 사용되는 염화알루미늄 지혈제와 황화철 지혈제를 이용한 실험을 시행하였다.

RMGIC는 GIC에 레진 성분을 첨가한 재료이다. 레진의 성분 첨가로 인하여 GIC보다 우수한 물성 및 감소된 수분 민감도를 보인다[23]. RMGIC의 접착은 치질의 Hydroxyapatite(HA)와 재료 간의 이온결합과 상아세관으로의 polymer의 미세기계결합에 의하여 그 강도가 좌우된다[24-26]. 재료 간의 이온결합은 치질 표면에 존재하는 HA의 칼슘이온과 RMGIC 성분에 존재하는 다중산의 카르복실기가 산-염기 반응하여 이루어진다. 미세 기계결합은 상아질 전처리제 등으로 상아질면의 도말층이 제거된 후 노출되는 상아세관에 polymer가 침투하여 결합면의 표면적이 증가하며 결합강도를 강화하는 영향을 미치게 된다.

염화알루미늄 지혈제, 황화철 지혈제의 사용 시 상아질의 도말층은 일부 제거되어 세관 내의 잔사가 잔존하고 생성되는 침전물이 노출된 상아세관을 막는다는 것이 이전의 연구를 통해 밝혀졌다[27-29]. 상아질 전처리로 37% 인산을 사용할 경우 산부식으로 인하여 잔존해 있던 도말층 일부가 효과적으로 사라져 명확한 상아세관입구를 관찰한 결과가 보고되었다[20,30,31]. 그러나 염화알루미늄 지혈제, 황화철 지혈제 사용 후 PAA를 사용한 경우 상아질의 잔사는 효과적으로 제거되지 못한다는 사실이 여러 연구를 통해 확인되어 왔다[28,29].

레진 수복 또는 보철물의 접착 시 염화알루미늄 지혈제와 황화철 지혈제를 적용 시의 결합강도에 대한 여러 연구가 있다. Khoroushi 등[27], Pucci 등[32]에 따르면 염화알루미늄 지혈제보다 황화철지혈제가 상아질과 레진의 결합강도를 감소시켰다. Gonzalez[31], Araujo 등[33]에 따르면 세라믹 접착 시 황화철 지혈제가 염화알루미늄 지혈제보다 법랑질의 결합강도를 감소시켰다.

이 연구에서는 I군에 비하여 II, III군의 전단결합강도가 유의

하게 낮았다. 이는 지혈제의 미세 입자들이 상아세관 내로 침투하여 수복물과 치아의 접착에 오염원으로 작용하여 상아질과 RMGIC의 결합을 감소시키는 영향을 주었다고 볼 수 있다 [34,35]. I, II군의 차이에 대하여 Harnirattasai 등[30]은 알루미늄 이온이 RMGIC의 이온결합을 감소시켰기 때문임을 주장하였다. 염화알루미늄 지혈제에 포함된 알루미늄 이온이 치면의 HA와 반응하게 될 경우 HA의 칼슘이온과 치환되어 불용성 복합체를 형성하게 되고, 이에 따라 상아질 치면의 반응성이 감소하여 RMGIC와의 이온결합이 감소하게 된다[28,34-36]. I, III군의 차이에 대하여 Ebrahimi 등[11]은 황화철 지혈제가 상아세관 내의 콜라겐, 조직액 속의 혈장단백질과 응고되기 때문임을 주장하였다. 또한 II군에 비하여 III군의 전단결합강도가 유의하게 낮았다. Ebrahimi[11], O'Keefe 등[37]은 이 차이에 대하여 황화철 지혈제의 높은 점성, 심한 상아질의 식각, 생성되는 응고물의 낮은 용해성때문임을 주장하였다. 황화철 지혈제 적용 시 상아질은 식각되어 'brush-bristle' 결정을 보이며 이는 상아세관의 입구를 막는다. 황화철 지혈제에 포함된 철이온이 상아세관 내의 콜라겐, 단백질등과 반응하여 생성되는 불용성 복합체는 염화 알루미늄 지혈제에 의해 생기는 불용성 복합체보다 제거가 어렵다[33,36].

이번 연구에서는 지혈제로 인한 결합강도의 감소를 확인하고 두가지 종류의 지혈제를 비교하고자 하였다. RMGIC를 상아질에 접착하는 과정에서 염화알루미늄 지혈제 또는 황화철 지혈제에 의한 오염이 발생하였을 때, 오염 전의 상아질 면에서의 결합강도만큼 회복할 수 있는 방법을 고안하는 연구가 추가적으로 이루어져야 할 것이다. 법랑질 형성부전증을 보이거나, 맹출 중인 영구치를 수복할 때에도 소아치과 내에서 RMGIC 충전을 시행하는 경우가 존재하기에, 영구치의 상아질에 지혈제가 어떠한 영향을 미치는지에 관한 연구가 필요할 것으로 사료되었다.

V. 결 론

유치 상아질에서 염화알루미늄 지혈제, 황화철 지혈제를 1분간 적용한 군에서 지혈제를 적용하지 않은 군보다 RMGIC의 전단결합강도가 유의하게 감소하였다. 또한 황화철 지혈제를 1분간 적용한 군에서 염화알루미늄 지혈제를 1분간 적용한 군보다 RMGIC의 전단결합강도가 유의하게 감소하였다. 따라서 유치의 상아질에 RMGIC를 수복할 때에 전단결합강도의 감소를 방지하기 위하여 지혈제를 노출된 상아질 면에 적용하는 것을 가급적 피해야 할 것으로 보인다.

Author's information

Seolah Back <https://orcid.org/0000-0003-1937-1250>
Joonhaeng Lee <https://orcid.org/0000-0002-3575-5476>
Jongbin Kim <https://orcid.org/0000-0001-8744-9553>
Miran Han <https://orcid.org/0000-0003-0312-6023>
Jong Soo Kim <https://orcid.org/0000-0001-8752-332X>

References

1. Lacy AM, Young DA : Modern concepts and materials for the pediatric dentist. *Pediatric Dent*, 18:469-478, 1996.
2. Woycheshin FF : An evaluation of the drugs used for gingival retraction. *J Prosthet Dent*, 14:769-776, 1964.
3. Santos VR, Lucchesi JA, Duarte PM, et al. : Effects of glass ionomer and microfilled composite subgingival restorations on periodontal tissue and subgingival biofilm: A 6-month evaluation. *J Periodontol*, 78:1522-1528, 2007.
4. Mathewson RJ, Primosch RE : Fundamentals of pediatric dentistry, 3rd ed. Quintessence Publishing Co, Inc, Illinois, 79, 1995.
5. Martingnon S, Tellez M, Ekstrand KR, et al. : Sealing distal proximal caries lesions in first primary molars: Efficacy after 2.5 years. *Caries Res*, 44:562-570, 2010.
6. Moynihan P, Petersen PE : Nutrition and the prevention of dental diseases. *Public Health Nutr*, 7:201-226, 2006.
7. Gernberg GR, Bakdash MB, Keenan KM : Relationship between proximal tooth open contacts and periodontal disease. *J Periodontol*, 54:529-533, 1983.
8. Appukuttan DP : Strategies to manage patients with dental anxiety and dental phobia: literature review. *Clin Cosmet Investig Dent*, 8:35-50, 2016.
9. Colak H, Dulgergil CT, Hamidi MM et al. : Early childhood caries update: A review of causes, diagnoses, and treatments. *J Nat Sci Biol Med*, 4:29-38, 2013.
10. Tachibana A, Castanho GM, Matos AB, et al. : Influence of blood contamination on bond strength of a self-etching adhesive to dental tissues. *J Adhes Dent*, 13:349-358, 2011.
11. Shahram FE, Niloofar S, Arezoo A : Effect of ferric sulfate contamination on the bonding effectiveness of etch-and-rinse and self-etch adhesives to superficial dentin, *J Conserv Dent*, 16:126-130, 2013.
12. Pardis T, Marayama K : A review on common chemical hemostatic agents in restorative dentistry. *Dent Res J*, 11:423-428, 2014.
13. Palm MD, Altman JS : Topical hemostatic agents: a review. *Dermatol Surg*, 34:431-445, 2008.
14. Land MF, Couri CC, Johnston WM : Smear layer instability caused by hemostatic agents. *J Prosthet Dent*, 76:477-482, 1996.
15. Tarighi P, Khoroushi M : A review on common chemical hemostatic agents in restorative dentistry. *Dent Res J*, 11:423-428, 2014.
16. Woody RD, Miller A, Staffanou RS : Review of the pH of hemostatic agents used in tissue displacement. *J Prosthet Dent*, 70:191-192, 1993.
17. Larson PO : Topical hemostatic agents for dermatologic surgery. *J Dermatol Surg Oncol*, 14:623-632, 1988.
18. Madhuri B, Sreekanth KM, Sivakumar N : Clinical applications of ferric sulfate in dentistry: A narrative review. *J Conserv Dent*, 20:278-281, 2017.
19. Ajami AA, Kahnamoii MA, Bahari M, et al. : Effect of three different contamination removal methods on bond strength of a self-etching adhesive to dentin contaminated with an aluminum chloride hemostatic agent. *J Contemp Dent Pract*, 14:26-33, 2013.
20. Kuphasuk W, Harnirattisai C, Tagami J, et al. : Bond strengths of two adhesive systems to dentin contaminated with a hemostatic agent. *Oper Dent*, 32:399-405, 2007.
21. Chaiyabutr Y, Kois J : The effect of tooth-preparation cleansing protocol on the bond strength of self-adhesive resin cement to dentin contaminated with a hemostatic agent. *Oper Dent*, 36:18-26, 2011.
22. Maryam H, Haleh H, Seyedeh, et al. : Effect of hemostatic agent on microshear bond strength of total-etch and self-etch adhesives systems. *Dent Res J*, 16:361-365, 2019.
23. Hussainy SN, Nasim I, Ranjan M : Clinical performance of resin-modified glass ionomer cement, flowable composite, and polyacid-modified resin composite in noncarious cervical lesions: One-year follow-up. *J Conserv Dent*, 21:510-515, 2018.
24. Lin A, McIntyre N, Davidson R : Studies on the adhesion of glass-ionomer cements to dentin. *J Dent Res*, 71:1836-1841, 1992.
25. Coutinho E, Van Landuyt K, Van Meerbeek B, et al. : Development of a self-etch adhesive for resin-modified glass ionomers. *J Dent Res*, 85:349-353, 2006.
26. Park EY, Kang S : Current aspects and prospects of glass ionomer cements for clinical dentistry. *Yeungnam Univ J*

- Med*, 37:169-178, 2020.
27. Khoroushi M, Shirazi MH, Keshani F, *et al.* : Composite resin bond strength to caries affected dentin contaminated with 3 different hemostatic agents. *Gen Dent*, 64:e11-15, 2016.
 28. Saad A, Inoue G, Tagami J, *et al.* : Effect of dentin contamination with two hemostatic agents on bond strength of resin-modified glass ionomer cement with different conditioning. *Dent Mater J*, 38:257-263, 2019.
 29. Ayo-Yusuf OA, Driessen CH, Botha AJ, *et al.* : SEM-EDX study of prepared human dentine surfaces exposed to gingival retraction fluids. *J Dent*, 33:731-739, 2005.
 30. Harnirattisai C, Kuphasuk W, Senawongse P, Tagami J, *et al.* : Bond strengths of resin cements to astringent-contaminated dentin. *Oper Dent*, 34:415-422, 2009.
 31. Gonzalez C : Effect of three different contamination removal methods on bond strength of ceramic to enamel contaminated with aluminium chloride and ferric sulfate. NSUWorks, 2018.
 32. Pucci CR, Araujo RM, Feitosa FA, *et al.* : Effects of contamination by hemostatic agents and use of cleaning agent on etch-and-rinse dentin bond strength. *J Braz Dent*, 27:688-692, 2016.
 33. Araujo IS, Prado CJ, Silva GR, *et al.* : Influence of hemostatic solution on bond strength and physicochemical properties of resin cement. *J Am Dent Assoc*, 145:1120-1128, 2010.
 34. Sung EC, Tai ET, Caputo AA, *et al.* : Effect of irrigation solutions on dentin bonding agents and restorative shear bond strength. *J Prosthet Dent*, 8:628-632, 2002.
 35. Bernades KO, Hilgert LA, Pereira PNR *et al.* : The influence of hemostatic agents on dentin and enamel surfaces and dental bonding. *JADA*, 145:1120-1127, 2014.
 30. Khoroushi M, Shirazi MH, Keshani F, *et al.* : Composite resin bond strength to caries-affected dentin contaminated with 3 different hemostatic agents. *Gen Dent*, 64:e11-15, 2016.
 36. Martin RB : The chemistry of aluminum as related to biology and medicine. *Clin Chem*, 32:1797-1806, 1986.
 37. O'Keefe KL, Pinzon LM, Powers JM, *et al.* : Bond strength of composite to astringent-contaminated dentin using self-etching adhesives. *Am J Dent*, 18:168-172, 2005.

국문초록

지혈제의 종류에 따른 레진 강화형 글라스아이오노머 시멘트 결합력의 차이

백설아 · 이준행 · 김종빈 · 한미란 · 김종수

단국대학교 치과대학 소아치과학교실

이 연구의 목적은 유치의 상아질면에서 염화알루미늄 지혈제와 황화철 지혈제의 적용이 레진강화형 글라스아이오노머(RMGIC)의 결합에 미치는 영향을 전단결합강도를 통하여 평가하는 것이다.

20개의 우식이 없는 유구치가 이용되었으며 상아질이 노출되도록 시편을 제작하여 지혈제의 종류에 따라 3개의 군으로 분류하였다. I군은 치면에 25% polyacrylic acid(PAA)를 10초간 사용한 군, II군은 21.3% 염화알루미늄 지혈제를 1분간 사용한 뒤 PAA를 10초간 적용한 군, III군은 20% 황화철 지혈제를 1분간 사용한 뒤 PAA를 10초간 적용한 군으로 설정하였다.

각 군당 10개의 시편에 RMGIC를 중합하여 전단결합강도를 측정하였다.

결합강도는 I군이 10.07 ± 1.83 MPa, 2군에서 7.62 ± 0.78 MPa, 3군에서 5.23 ± 0.78 MPa였다. 모든 군의 결합강도는 유의한 차이를 보였다.

이 연구를 통해 염화알루미늄 지혈제, 황화철 지혈제 모두 상아질에서 RMGIC의 전단결합강도를 감소시키며 황화철 지혈제가 염화알루미늄 지혈제보다 RMGIC의 전단 결합강도를 더 많이 감소시키는 것을 알 수 있었다.