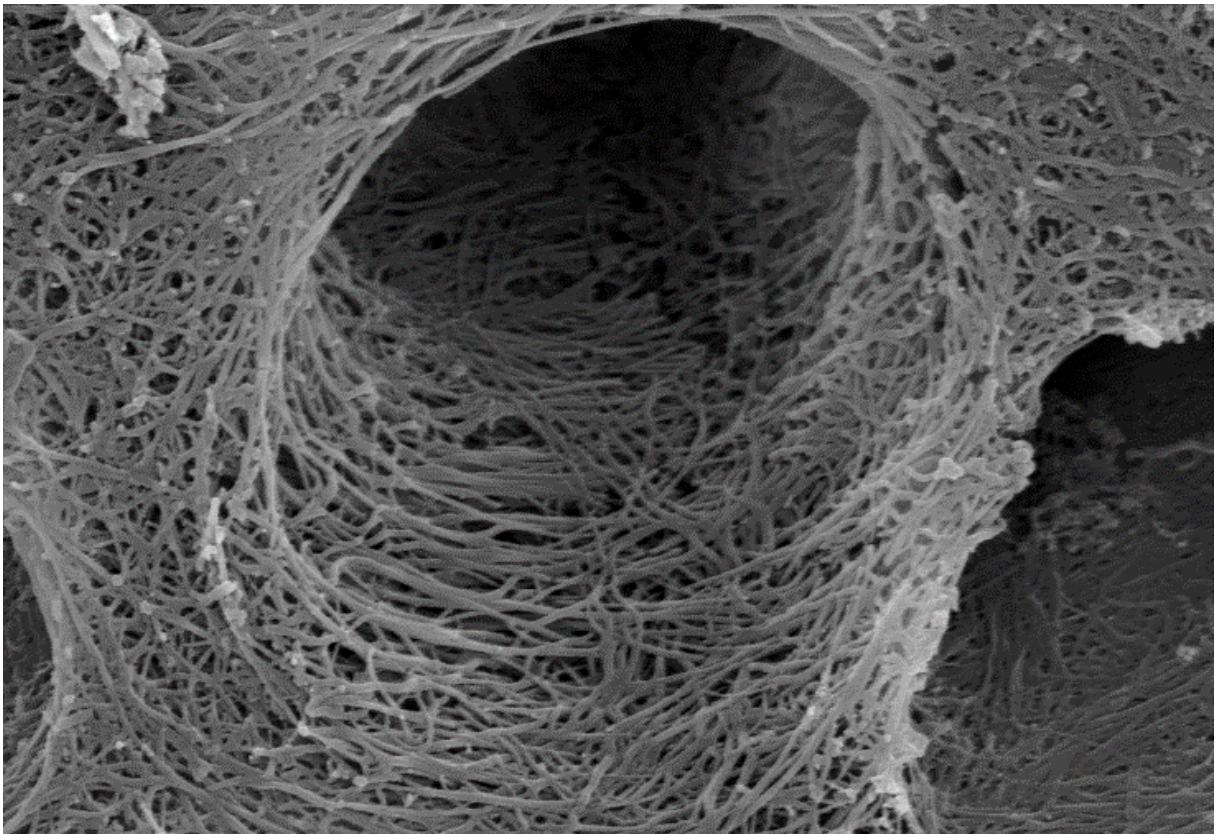


Vol. 4, No. 1, 2017

ISSN 2383-5583

한 국 접 착 치 의 학 회 지

The Korean Journal of Adhesive Dentistry



한/국/접/착/치/의/학/회

The Korean Journal of Adhesive Dentistry

Editor-in-Chief

김 덕 수, DDS, MSD, PhD

서울특별시 동대문구 경희대로 26

경희대학교 치과대학 보존학교실

전화: 02-958-9330,1

Fax: 02-960-5108

E-mail : dentist96@khu.ac.kr

Editorial Board

최 경 규 (경희대학교 치과대학)

박 성 호 (연세대학교 치과대학)

박 정 원 (연세대학교 치과대학)

장 주 혜 (서울대학교 치과대학)

김 선 영 (경희대학교 치과대학)

신 유 석 (연세대학교 치과대학)

장 지 현 (강동 경희대병원 치과병원)

백 장 현 (경희대학교 치과대학)

The Korean Journal of Adhesive Dentistry

Vol. 4, No. 1, 2017

CONTENTS

Original Articles

- 3 리튬 실리케이트 계열 글라스 세라믹의 접착

김도현

- 10 Hybrid block의 종류와 접착

신유석

Case Reports

- 16 Minimal invasive restoration of severely carious tooth with individual fiber post and direct resin composite : case report

김보민, 김덕수

- 20 Minimally invasive CAD/CAM restoration of endodontically treated tooth : two case reports

심현진, 김덕수

리튬 실리케이트 계열 글라스 세라믹의 접착

김도현^{1*}

¹D.D.S., M.S., Ph.D. 연세대학교 치과대학 보존과학교실

*교신저자

김도현, Clinical assistant professor, D.D.S., M.S., Ph.D.. 연세대학교 치과대학

치과보존학 교실

서울시 서대문구 연세로 50-1 연세대학교 치과대학

TEL +82-2-2019-3569

E-Mail: dohyun0kim@yuhs.ac

초록

글라스 세라믹의 접착은 기본적으로 불산 산부식을 통해 세라믹 표면에 거칠기를 부여하여 얻어지는 미세기계적 결합 및 실란 커플링제를 도포하여 얻어지는 세라믹과 레진 시멘트 간의 화학적 결합에 의해 이루어진다.

글라스 세라믹의 합착에는 최대의 접착강도 및 내구성을 얻기 위해 치아 전처리 및 접착 술식을 동반한 접착형 레진 시멘트를 사용하는 것이 권장되고 있으나, 상대적으로 높은 강도를 가지는 리튬 실리케이트 계열 세라믹의 경우에는 충분한 유지/저항형태를 가지는 전장관에서 선택적으로 글라스 아이오노머 시멘트 또는 자가접착형 레진 시멘트를 사용할 수 있다.

올바른 접착 과정을 동반한 리튬 실리케이트 계열 세라믹 수복물은 현재까지 우수한 임상 결과를 보이고 있으며, 이를 더욱 향상시키기 위한 노력 또한 계속되어야 할 것이다.

Keywords: 리튬 다이실리케이트, 지르코니아 강화형 리튬 실리케이트, 글라스 세라믹, 표면처리, 시멘트

서론

1980년대 이후 글라스 세라믹

(glass ceramic 또는 silica-based ceramic)을 이용한 전부도재 시스템 (all-ceramic system)은 지속적으로 발달해왔다 (Kelly and Benetti 2011) (표 1). 초기의 글라스 세라믹은 장석류 (feldspathic) 세라믹으로 심미성은 뛰어났으나 약한 굴곡강도를 가지며 (65-120 MPa) 파절에 취약하여 그 사용이 제한적이었다. 1990년대 35%의 백류석이 첨가된 백류석 강화형 (leucite-reinforced) 세라믹이 소개되었으나 (Dong et al. 1992), 굴곡강도가 120-160 MPa 정도로 여전히 파절에 취약하여 저작력이 크게 작용하지 않는 부위의 인레이 또는 전치부 라미네이트 및 단일 전장관 수복에 사용되었다. 이후 강도의 증가를 위해 리튬 다이실리케이트 (lithium disilicate) 결정을 70%가량 함유한 리튬 다이실리케이트 세라믹이 개발되었고 (Schweiger et al. 1999), 굴곡강도가 400 MPa 수준으로 증가되었다. 리튬 다이실리케이트 세라믹은 심미성과 강도가 우수하며 제작 방법 또한 복잡하지 않아 현재까지 전치부, 구치부의 인레이, 온레이 및 전장관 수복을 위해 널리 사용되고 있다. 최근에는 지르코니아 강화형 리튬 실리케이트 (zirconia-reinforced lithium silicate) 세라믹이 소개되었는데

Type	Product	Company
Feldspathic (장석류)	Vita Mark II	Vita Zahnfabrik
Leucite-reinforced (백류석 강화형)	IPS Empress	Ivoclar Vivadent
Lithium disilicate (리튬 다이실리케이트)	IPS e.max	Ivoclar Vivadent
	Rosetta	Haas
Zirconia-reinforced lithium silicate (지르코니아 강화형 리튬 실리케이트)	Celtra	Dentsply
	Suprinity	Vita Zahnfabrik

표 1. 글라스 세라믹의 종류

(Zimmermann et al. 2013), 이는 500-800 nm 크기의 리튬 실리케이트 (lithium silicate) 결정을 기반으로 하는 글라스 기질에 지르코니아 입자를 무게비로 10% 가량 첨가한 것으로, 강도와 심미성 모두 리튬 다이실리케이트 세라믹과 비슷한 수준이라고 알려져 있다.

다른 재료들과 비교하여 글라스 세라믹의 가장 큰 특징이자 장점은 적절한 표면처리를 통해 치아와의 물리적, 화학적 결합을 도모할 수 있다는 점이다. 이러한 접착 과정을 통해 수복물의 유지력 및 내구성을

최대화할 수 있으며, 이는 수복물의 장기적인 성공을 위해 필수적인 과정이다. 본 논문에서는 최근까지 이루어진 연구 결과들을 기반으로 리튬 실리케이트 계열 글라스 세라믹인 리튬 다이실리케이트 및 지르코니아 강화형 리튬 실리케이트의 올바른 접착을 위한 표면처리 방법과 합착용 시멘트의 선택에 대해 고찰하고 정리해보고자 한다.

본론

1. 리튬 실리케이트 계열 글라스 세라믹의 표면처리

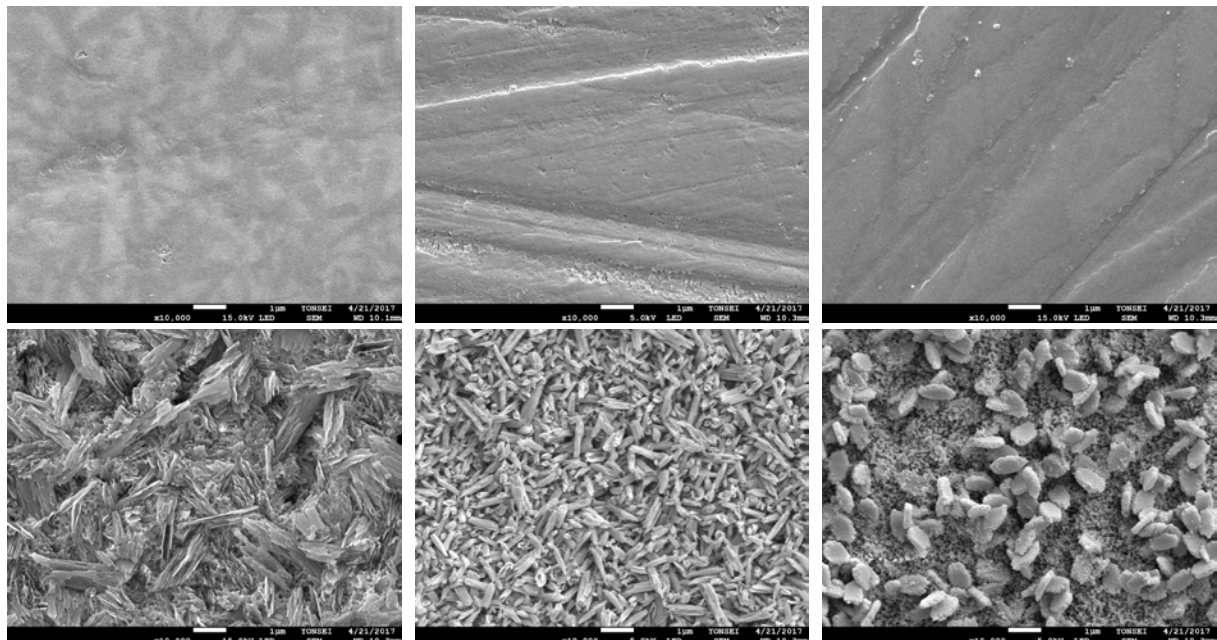


그림 1. 글라스 세라믹 수복물 표면의 주사전자현미경 사진 (x10,000)

(A-C) Milling 후 polishing 시행한 상태.

(D-F) 4% 불산에 20초간 노출시킨 상태. 표면이 부식되고 결정이 노출되었다.

(A,D) IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent (B,E) Rosetta SM, Haas (C,F) Celtra Duo, Dentsply

(1) 불산 산부식 - 미세기계적 결합

모든 글라스 세라믹은 불산(hydrofluoric acid)을 사용한 화학적 부식을 통해 효과적으로 거친 표면을 형성할 수 있다 (Chen et al. 1998) (그림 1). Sandblasting을 통해서도 수복물에 거칠기를 부여할 수 있지만, 리튬 실리케이트 계열 세라믹의 경우 불산 산부식과 비교하여 접착 효과가 현저하게 떨어진다 (Sato et al. 2016). 글라스 세라믹의 산부식에는 주로 4~9%의 불산 용액이 사용되는데, 수복물에 불산에 오래 노출시킬수록 표면 거칠기와 젖음성이 모두 증가하지만 (Ramakrishnaiah et al. 2016), 수복물의 강도가 감소하게 된다 (Zogheib et al. 2011). 적절한 산부식 시간으로 제조사에서는 20초를 권장하고 있으며, 이 시간 내에서는 불산의 농도가 (~10%) 수복물의 강도에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 보인다 (Prochnow et al. 2017). 또한 불산 처리 후 수복물 표면이 타액이나 이물질에 오염될 경우 레진 시멘트와의 접착강도가 저하되므로 (Klosa et al. 2009), 수복물의 구강내 시적 이후 최종 합착 전 단계에서 불산 처리를 하는 것이 권장된다.

(2) 실란 커플링제 - 화학적 결합

치과에서 사용되는 실란 커플링제는 3-methacryloxypropyl trimethoxysilane으로, 가수분해된 실란 커플링제를 글라스 세라믹 표면에 도포하면 실란과 세라믹의 -OH 그룹 사이에 강력한 화학적인 공유결합이 형성된다 (Lung and Matinlinna 2012) (그림 2). 또한, 실란은 이중 기능성 분자로 친수성의 세라믹 표면을

소수성으로 전환시켜 레진과 공유결합을 형성할 수 있도록 하여 결합력을 강화시킨다. 반복 도포로 인한 두꺼운 실란 층은 오히려 결합을 약화시킬 수 있으므로 (Bruzi et al. 2015), 얇게 도포하고 충분한 반응을 위해 60초간 기다리는 것이 권장된다.

최근 출시된 universal adhesive 중에는 구성 성분에 실란을 포함하고 있는 것들이 있다 (Single Bond Universal, 3M ESPE; Clearfil Universal Bond; Kuraray 등). 하지만 최근의 연구 결과에 따르면, 실란 커플링제를 도포하지 않고 접착제만 적용하는 경우 접착제의 성분에 관계없이 접착강도가 떨어지고 미세누출이 증가하는 것으로 나타났다 (Yao et al. 2017). 따라서 실란이 포함된 접착제를 사용할 경우에도 실란 커플링제를 먼저 도포한 후 접착제를 적용하는 것이 권장된다.

Giraldo 등은 불산 산부식 또는 실란 커플링제 도포 중 한 가지만 시행한 경우와 비교하여 두 과정을 순서대로 모두 시행한 경우 유의하게 높은 접착강도를 나타냄을 보고한 바 있다 (Giraldo et al. 2016). 따라서 수복물의 최종 합착 전에 반드시 불산과 실란, 두 전처리 과정을 모두 시행해야 할 것이다.

2. 합착용 시멘트의 선택

글라스 세라믹 수복물의 합착을 위한 시멘트는 접착 원리와 특성에 따라 크게 3가지로 분류할 수 있다. - 글라스 아이오노머 시멘트, 접착형 레진 시멘트, 자가접착형 레진 시멘트.



그림 2. 실란 커플링제와 세라믹 표면 사이의 화학 결합

(1) 레진 강화형 글라스 아이오노머 (resin-modified glass ionomer) 시멘트

산-염기 반응을 기초로 하는 글라스 아이오노머 시멘트에 광중합이 가능한 methacrylate 단량체를 첨가한 것으로, 재래식 자가중합형 글라스 아이오노머의 단점인 조작성, 초기 수분 민감성, 높은 용해도가 개선되고 강도도 일부 증가하였지만, 치아 및 수복물과의 접착강도는 비교적 낮다 (Fritz et al. 1996). 따라서 유지/저항 형태가 충분한 전장관의 경우에서만 선택적으로 사용하는 것이 권장된다.

(2) 접착형 레진 시멘트 (adhesive resin cement)

수복용 복합레진과 같이 matrix와 filler로 구성되어 있으며, 단량체의 중합 및 경화반응을 기반으로 한다. 복합레진 수복과 마찬가지로 치아 전처리를 포함한 접착 술식을 반드시 동반해야 하며, 치아와 수복물 모두에 높은 접착강도를 나타낸다는 장점이 있는 반면, 적용 과정이 복잡하고 수분 오염에 민감하다. 치아 전처리

방식에 따라 total-etch와 self-etch type이 있으며, 시멘트의 중합 방식에 따라 광중합형, 자가중합형, 이원중합형이 있다 (표 2). 3차 아민을 포함하지 않는 광중합형 레진 시멘트의 경우 색조 안정성이 뛰어나 전치부 심미수복물의 접착에 권장되며, 빛이 투과하기 힘든 두꺼운 인레이/온레이 및 구치부 수복물의 접착에는 자가중합형 또는 이원중합형 레진 시멘트가 권장된다.

(3) 자가접착형 레진 시멘트 (self-adhesive resin cement)

Phenyl-P, MDP 등 인산기를 가진 기능성 단량체 및 염기성 filler를 포함하는 레진계 시멘트이다 (표 2). 산성 단량체는 치아를 산부식시켜 미세기계적 결합을 얻고, 동시에 염기성 filler 및 치아의 hydroxyapatite 성분과의 산-염기 반응으로 화학적 결합을 이루게 된다 (Ferracane et al. 2011). 접착을 위한 치아 전처리 과정이 불필요하여 간편하게 수복물을 합착할 수 있다는 장점이 있다. 치아와의 접착강도는 글라스

	Adhesive Resin Cement		Self-Adhesive Resin Cement
	Total-Etch	Self-Etch	
Light-Cure	RelyX Veneer (3M ESPE) Variolink Veneer (Ivoclar Vivadent) Choice 2 (Bisco) NX3 (Kerr)		
Self-Cure		Multilink N (Ivoclar Vivadent) Panavia 21 (Kuraray) C&B Cement (Bisco)	
Dual-Cure	Variolink II (Ivoclar Vivadent) Calibra (Dentsply) Duolink (Bisco) RelyX ARC (3M ESPE) Choice 2 (Bisco)	NX3 (Kerr) * Calibra (Dentsply) Panavia F2.0 (Kuraray) RelyX Ultimate (3M ESPE) * Duolink (Bisco) Clearfil Esthetic Cement EX (Kuraray)	MaxCem Elite (Kerr) Permacem (DMG) RelyX Unicem (3M ESPE) SmartCem (Dentsply) G-cem (GC) BisCem (Bisco) Panavia SA, Clearfil SA Cement (Kuraray) iCem (Heraeus) Monocem (Shofu) SpeedCem (Ivoclar Vivadent)

표 2. 접착형 레진 시멘트와 자가접착형 레진 시멘트의 종류

* 이원중합형이면서 3차 아민을 포함하지 않는 레진 시멘트

아이오노머 시멘트보다는 높지만 접착형 레진 시멘트보다는 낮다고 알려져 있으며, (Abo-Hamar et al. 2005; Luhrs et al. 2010), 최근의 연구들에서 리튬 실리케이트 계열 세라믹과의 접착강도가 접착형 레진 시멘트에 미치지 못함이 보고되었다 (Peumans et al. 2016). 따라서 유지/저항 형태가 충분한 전장관의 경우에서 선택적으로 사용하는 것이 권장된다.

3. 리튬 실리케이트 계열 글라스 세라믹 수복의 장기적 예후

1990년대 후반부터 사용되어 온 리튬 다이실리케이트 세라믹에 대해서는 장기간의 임상 결과가 다수 보고되어 있다. Guess 등은 대구치 온레이의 7년 성공률 (success rate) 이 84%, 생존률 (survival rate) 이 100% 라고 보고하였으며 (Guess et al. 2013), Toman과 Toksavul의 연구에서는 전장관의 9년 생존률이 전치부에서 87.4%, 구치부에서 85%로 나타났다 (Toman and Toksavul 2015). 최근에는 장기적인 추적관찰 결과 구치부 전장관의 5년, 10년, 15년 생존률이 각각 92%, 85.5%, 81.9%에 달한다는 보고가 있었으며 (van den Breemer et al.

2017), 또 다른 연구에서는 전장관의 5년, 10년 생존률이 각각 89.7%, 86.1%로 나타났다 (Teichmann et al. 2017). 리튬 다이실리케이트 수복물에 대한 12건의 임상연구를 종합하여 분석한 종설논문에서는 2년, 5년, 10년 생존률이 단일 전장관의 경우 100%, 97.8%, 96.7%로 나타났으며, 브릿지 수복물의 경우 83.3%, 78.1%, 70.9%로 나타났다 (Pieger et al. 2014).

비교적 근래에 소개되어 사용되기 시작한 지르코니아 강화형 리튬 실리케이트 세라믹에 대해서는 장기간의 임상 결과는 아직 확인되지 않았으며, 최근 발표된 연구 결과에 따르면 1년 성공률이 96.7% (60개 수복물 중 2개 실패) 라고 하였다 (Zimmermann et al. 2017). 지속적인 연구를 통한 장기적인 임상 결과의 확인이 필요할 것이다.

결론

리튬 실리케이트 계열 글라스 세라믹은 높은 강도와 우수한 심미성을 가지는 수복 재료로써, 수복물의 전처리 및 치아 접착 과정과 적절한 시멘트의 선택을 통해 치아와의 결합력 및 내구성을

	Try-in first → Surface Treatment		HF acid		Silane		Adhesive
			20 sec		60 sec		20 sec

							
	Luting Cement	Adhesive Resin Cement			Self-adhesive Resin Cement		Glass Ionomer Cement
	Thin Veneer	✓✓✓ no amine, light-cure					
	Inlay, Onlay	✓✓✓ self- or dual-cure					
	Crown	✓✓✓ self- or dual-cure			✓✓		✓ only retentive case

그림 3. 리튬 실리케이트 계열 글라스 세라믹의 접착 - 요약

향상시킬 수 있다.

수복물의 전처리 과정으로는, 수복물 내면을 4~9% 불산으로 20초 산부식하여 미세기계적 결합을 위한 거칠기를 부여하고, 실란 커플링제를 얇게 도포하고 60초간 기다린 후 접착제를 도포하여 레진 시멘트와의 화학적 결합을 가능하게 한다 (그림 3).

수복물의 합착에 있어서는, 높은 접착강도와 내구성을 위해 치아 전처리와 접착 술식을 동반하는 접착형 레진 시멘트의 사용이 권장되며, 유지/저항형태가 충분히 확보된 전장관의 경우에는는 자가접착형 레진 시멘트 또는 레진 강화형 글라스 아이오노머 시멘트의 사용을 고려해 볼 수 있다 (그림 3).

리튬 실리케이트 계열 글라스 세라믹은 현재까지 양호한 임상 결과를 보이고 있다. 계속해서 장기간의 결과 파악을 위한 임상연구뿐만 아니라 수복물의 성공률을 향상시키기 위한 연구 또한 함께 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- Abo-Hamar SE, Hiller KA, Jung H, Federlin M, Friedl KH, Schmalz G. 2005. Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel. *Clin Oral Investig.* 9(3):161-167.
- Bruzi G, Carvalho AO, Giannini M, Maia HP, Magne P. 2015. Silane application can influence the bond strength to lithium disilicate. *Dental Materials.* 31:e9.
- Chen JH, Matsumura H, Atsuta M. 1998. Effect of etchant, etching period, and silane priming on bond strength to porcelain of composite resin. *Oper Dent.* 23(5):250-257.
- Dong JK, Luthy H, Wohlwend A, Scharer P. 1992. Heat-pressed ceramics: Technology and strength. *Int J Prosthodont.* 5(1):9-16.
- Ferracane JL, Stansbury JW, Burke FJ. 2011. Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations. *J Oral Rehabil.* 38(4):295-314.
- Fritz UB, Finger WJ, Uno S. 1996. Resin-modified glass ionomer cements: Bonding to enamel and dentin. *Dent Mater.* 12(3):161-166.
- Giraldo TC, Villada VR, Castillo MP, Gomes OM, Bittencourt BF, Dominguez JA. 2016. Active and passive application of the phosphoric acid on the bond strength of lithium disilicate. *Braz Dent J.* 27(1):90-94.
- Guess PC, Selz CF, Steinhart YN, Stampf S, Strub JR. 2013. Prospective clinical split-mouth study of pressed and cad/cam all-ceramic partial-coverage restorations: 7-year results. *Int J Prosthodont.* 26(1):21-25.
- Kelly JR, Benetti P. 2011. Ceramic materials in dentistry: Historical evolution and current practice. *Aust Dent J.* 56 Suppl 1:84-96.
- Klosa K, Wolfart S, Lehmann F, Wenz HJ, Kern M. 2009. The effect of storage conditions, contamination modes and cleaning procedures on the resin bond strength to lithium disilicate ceramic. *J Adhes Dent.* 11(2):127-135.
- Luhurs AK, Guhr S, Gunay H, Geurtsen W. 2010. Shear bond strength of self-adhesive resins compared to resin cements with etch and rinse adhesives to enamel and dentin in vitro. *Clin Oral Investig.* 14(2):193-199.
- Lung CY, Matinlinna JP. 2012. Aspects of silane coupling agents and surface conditioning in dentistry: An overview. *Dent Mater.* 28(5):467-477.
- Peumans M, Valjakova EB, De Munck J, Mishevskia CB, Van Meerbeek B. 2016. Bonding effectiveness of luting composites to different cad/cam materials. *J Adhes Dent.* 18(4):289-302.
- Pieger S, Salman A, Bidra AS. 2014. Clinical outcomes of lithium disilicate single crowns and partial fixed dental

- prostheses: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 112(1):22-30.
- Prochnow C, Venturini AB, Grasel R, Bottino MC, Valandro LF. 2017. Effect of etching with distinct hydrofluoric acid concentrations on the flexural strength of a lithium disilicate-based glass ceramic. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 105(4):885-891.
- Ramakrishnaiah R, Alkheraif AA, Divakar DD, Matinlinna JP, Vallittu PK. 2016. The effect of hydrofluoric acid etching duration on the surface micromorphology, roughness, and wettability of dental ceramics. *Int J Mol Sci.* 17(6):E822.
- Sato TP, Anami LC, Melo RM, Valandro LF, Bottino MA. 2016. Effects of surface treatments on the bond strength between resin cement and a new zirconia-reinforced lithium silicate ceramic. *Oper Dent.* 41(3):284-292.
- Schweiger M, Höland W, Frank M, Drescher H, Rheinberger V. 1999. Ips empress 2: A new pressable high-strength glass-ceramic for esthetic all-ceramic restorations. *Quintessence Dent Technol.* 22:143-151.
- Teichmann M, Gockler F, Weber V, Yildirim M, Wolfart S, Edelhoff D. 2017. Ten-year survival and complication rates of lithium-disilicate (empress 2) tooth-supported crowns, implant-supported crowns, and fixed dental prostheses. *J Dent.* 56:65-77.
- Toman M, Toksavul S. 2015. Clinical evaluation of 121 lithium disilicate all-ceramic crowns up to 9 years. *Quintessence Int.* 46(3):189-197.
- van den Breemer CR, Vinkenborg C, van Pelt H, Edelhoff D, Cune MS. 2017. The clinical performance of monolithic lithium disilicate posterior restorations after 5, 10, and 15 years: A retrospective case series. *Int J Prosthodont.* 30(1):62-65.
- Yao C, Zhou L, Yang H, Wang Y, Sun H, Guo J, Huang C. 2017. Effect of silane pretreatment on the immediate bonding of universal adhesives to computer-aided design/computer-aided manufacturing lithium disilicate glass ceramics. *Eur J Oral Sci.* 125(2):173-180.
- Zimmermann M, Koller C, Mehl A, Hickel R. 2017. Indirect zirconia-reinforced lithium silicate ceramic cad/cam restorations: Preliminary clinical results after 12 months. *Quintessence Int.* 48(1):19-25.
- Zimmermann M, Mehl A, Reich S. 2013. New cad/cam materials and blocks for chairside procedures. *Int J Comput Dent.* 16(2):173-181.
- Zogheib LV, Bona AD, Kimpara ET, McCabe JF. 2011. Effect of hydrofluoric acid etching duration on the roughness and flexural strength of a lithium disilicate-based glass ceramic. *Braz Dent J.* 22(1):45-50.

Hybrid block의 종류와 접착

신유석^{1*}

¹D.D.S. M.S., Ph.D. 연세대학교 치과대학 치과보존과학 교실

*교신저자

신유석, Associate professor, D.D.S., M.S., Ph.D. 연세대학교 치과대학 치과보존학 교실

서울시 서대문구 연세로 50-1 연세대학교 치과대학

TEL +82-2-2019-3569

E-Mail: densys@yuhs.ac

초록

최근에 metal-free 수복물에 대한 요구가 환자의 선호에 의해 증가되고 있다. CAD/CAM 기술은 수치로 제어된 공정으로 균일한 질, 재생산 가능성의 특성을 통해 많은 치과 수복물 제작을 가능하게 하였다. 이 기술들은 여러 가지 세라믹 재료들의 발달과 더불어 발전하였다. Hybrid ceramic block은 최근 전통적인 직간접 복합레진 수복물의 대체재로 소개되었다. 그러나 기존 ceramic 재료가 장기간의 임상 적용, 색 안정성, 열팽창계수, 표면거칠기의 성질 등에서 아직까지 hybrid ceramic 재료보다 더 좋다. 그러나 fracture resistance와 대합치 마모 정도는 hybrid ceramic block이 glass ceramic 보다 뛰어나다. 일반적으로 hybrid ceramic은 composite resin을 바탕으로 함으로 중합 수축의 가능성이 있으나 제작 과정 중 미리 중합을 시킴으로써 물리적 성질과 색 안정성이 더 좋아졌다. 레진시멘트는 CAD/CAM 수복물의 접착에 필수적인 재료이다. 다양한 수복물을 접착하기 위해서는 물리적인 유지력과 화학적인 반응이 중요하다. sandblast를 통해 표면적이 넓어지고 이 계면에 silane 같은 화학적 반응이 더 해짐으로써 안정적인 접착을 얻을 수 있다. 그러나 alumina oxide는 수복물의 표면적이

증가하여 접착에 크게 기여하나, 너무 강하게 표면 처리를 할 경우 수복물의 표면에 심각한 손상을 줄 수 있다. 그러므로 hybrid ceramic과 resin cement 사이에서 강한 결합을 보이면서 수복물에 위해작용이 적은 sandblasting의 적절한 강도에 대한 정보는 부족한 현실이다. Hybrid ceramic의 장기간 사용하기 위해서는 접착의 정도가 수복물의 견고함에 큰 영향을 미친다. 그러므로 이 연구에서는 Hybrid block의 종류들을 알아보고 효과적인 접착 방법을 알아볼 것이다.

Key words : 레진 나노 세라믹, 하이브리드 치과 세라믹, 접착, sandblast

서론

Dental CAD/CAM 기술은 치과 내에서 비니어, 인레이, 온레이, 크라운들의 많은 치아 수복물의 제작을 가능하게 하였다. 대부분의 기존 CAD/CAM block들은 silicate ceramic (장석류 도재, 백류석, lithium disilicate) 나 복합 레진으로 구성되어 있다.(Lauvahutanon et al. 2014) 이 들 중에 세라믹은 뛰어난 심미성, 우수한 물리적인 성질, 자연치와 유사한 광학적 성질, 화학적인 안정성, 생체 친화력이 좋은 성질을 가지나 깨지기 쉬운 단점이 있다. 그러기에 세라믹의 단점을 보완하는 대체재로 레진과 혼

합을 생각할 수 있다. 레진을 첨가함으로써 세라믹에 비해 더 무른 성질이 기계적 절삭 측면에서 장점이 될 수 있고 레진의 성질을 이용해서 파절시 수리도 가능할 수 있다.(Stawarczyk et al. 2015) 최근에 복합 레진과 세라믹을 혼합한 CAD/CAM block이 출시되었다. 이 block를 레진-세라믹 혼합체인 소위 “hybrid block”이라 한다. 이 hybrid block 치과 재료들은 치아의 색상을 모방하며 심미성이 뛰어나고 레진 시멘트 기술의 발달로 접착되어 더 높은 강도와 인성을 가지게 되어 직접 복합 레진으로 하지 못한 범위 치료도 가능하게 되었다. 이상적인 CAD/CAM block의 조건은 자연치아와 유사한 광학 성질, 쉽고 편한 밀링 재료, 저작력에 저항할 수 있는 강도, 수복물 변연 파절이 없는 강도, 부가적인 소성과정이 없는 재료 등이다. 이런 조건들은 대부분 충족할 수 있는 CAD/CAM block이 hybrid block일 수 있다.(Nguyen et al. 2014)

Hybrid block과 레진 시멘트간의 결합에는 두 가지 중요한 메커니즘이 적용된다고 여겨지는데 미세기계 부착과 화학결합이다. 미세기계 부착은 산부식(Bertolini 1992) 또는 샌드블라스트잉으로 만들 수 있다. 화학결합은 실란 커플링제에 의해 얻어진다.(Matinlinna and Vallittu 2007) 구성이 다른 Hybrid block들은 각자 화학적 형태 및 미세 구조가 다르기 때문에 그 종류에 따라 접착 방법을 설정하는 것이 필요하다. 이 번 논문을 통해 제작방법, 표면 처리, 접착 방법들을 고찰하며 정리하도록 하겠다.

본문

Hybrid block의 역사와 제조 방법

치과의사는 hybrid block 재료의 재료적 발전 상태를 이해해야 임상적으로 정확한 사용법 및 적응증을 정할 수 있다. 이 hybrid block은 2000년 3M ESPE사에서 기존 복합 레진의 중합도를 높여 출시한 Paradigm™ MZ100이 이 재료의 시작이었다. (그림 1)

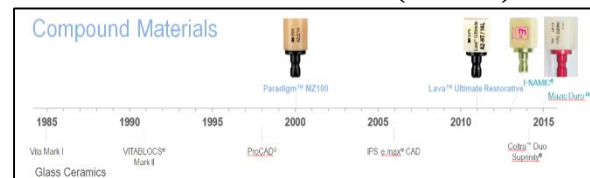


그림 1. History of hybrid blocks

우수한 복합레진의 특성을 지니고 특히 CAM절삭 가공에 유리하여 많이 사용되었으나, 세라믹의 우수한 광학적인 특성에는 못 미치기에 구치부 작은 와동을 제외하고는 적당한 적응증을 찾기가 어려웠다.

2011년 다시 3M ESPE에서 Paradigm MZ100의 물성을 개선하여 Lava Ultimate를 출시하였다. 이 제품은 기존 레진 매트릭스에 zirconia-silica ceramic filler를 넣어 만들었으며 기존 복합레진의 단점을 많이 개선하였다.(Elsaka 2014) 이 제품을 따라 많은 치과 재료 회사에서 유사한 제품을 출시하여 shofu사의 block HC, GC사의 cerasmart, Vericom사의 Mazic duro 제품이 나오고 있다. (그림 2)(표 1)

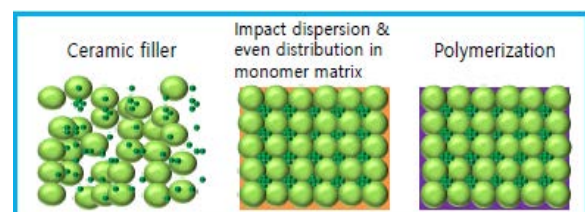


그림 2. Manufacturing method of resin nano ceramic block

Manufacture	Products
Zirconia-silica ceramic in a resin interpenetrating matrix	Lava Ultimate, Magic Duro, Shofu block HC, MZ-100 blocks, Cerasmart ...
Glass ceramic in a resin interpenetrating matrix	Enamic

표1. Classification according to manufacturing

2013년 vita사의 Enamic은 다른 제품과는 달리 장식류 도재 구조를 만든 후 레진 매트릭스를 침투시키는 방법으로 제작되었다.(Della Bona et al. 2014)(그림3)

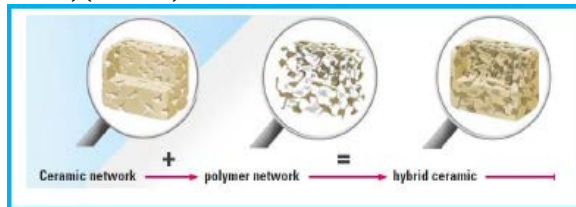


그림 3. Manufacturing method of hybrid dental ceramic block

Hybrid block의 구성

hybrid block재료들은 구성물에 맞춰 분류하면 표2과 같다.(Gracis et al. 2015)

Hybrid block의 구성을 살펴보면 기존 복합레진의 구성과 거의 동일함을 알 수 있다. Bis-GMA를 기반으로 한

표 2. Components of representative hybrid blocks

	Vita Mark II	Vita Enamic	Lava Ultimate	Mazic Duro	IPS e.max CAD
Flexural strength (Mpa)	126.6 ± 8.1	140.7 ± 8.5	170.5 ± 28.7	215 ± 15	353.05 ± 37.52
Flexural Modulus (Gpa)	51.5 ± 3.1	28.5 ± 1.1	14.5 ± 0.3	12 ± 2	69.36 ± 6.22

매트릭스에 SiO₂, ZrO₂ filler들이 첨가되었으며 기존 복합레진보다 약간 filler 비율을 높였음을 알 수 있다. 그러나 기존 복합레진과 hybrid block 간의 주사전자 현미경 사진상에는 거의 유사한 모습을 보임을 알 수 있다. (그림4) 또한 hybrid dental ceramic의 주사전자 현미경 사진은 복합레진과는 달리 세라믹 block과 유사함을 알 수 있다.(그림5)

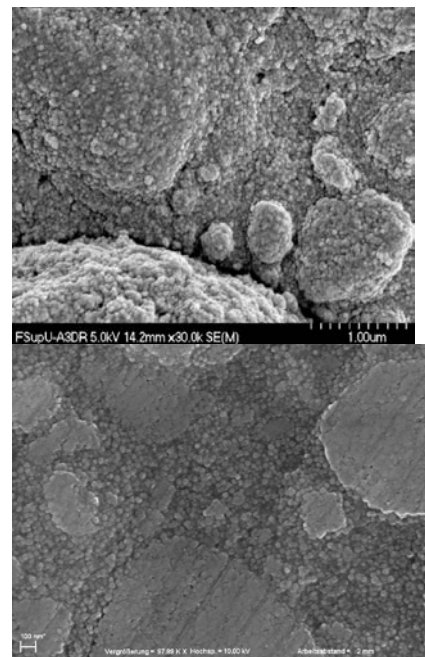


그림 4. Comparison of SEM images between composite resin and hybrid block

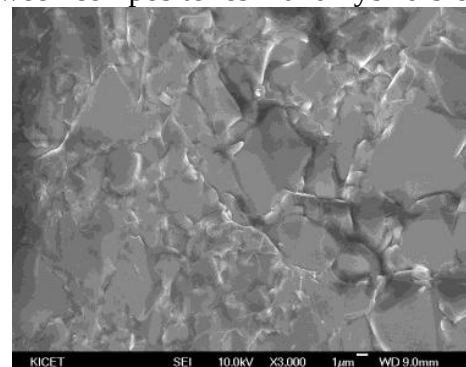


그림 5. SEM image of hybrid dental ceramic block

Hybrid block 의 특성

1. 적절한 강도

hybrid block의 강도는 기존 초창기 세라믹 block 보다는 강하고 대표적인 세라믹 block인 e.max 보다는 약함을 알 수 있다.(Lauvahutanon et al. 2014) (표3) 이에 적응증으로 강한 교합압을 받지 않은 소구치나 작은 대구치 와동에 적용함이 적절할 것으로 사료된다.

Brand	Manufacturer	Type	Monomer	Filler	Filler wt%
Lava Ultimate	3M ESPE	Composite resin	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, TEGDMA	SiO ₂ , ZrO ₂ , aggregated ZrO ₂ /SiO ₂ cluster	80
Mazic Duro	Vericom	Composite resin	Bis-GMA, TEGDMA	SiO ₂ , ZrO ₂	80
Vita Enamic	VITA	Hybrid ceramic	UDMA, TEGDMA	Feldspar ceramic enriched with Al ₂ O ₃	86

표3. Comparison of representative CAD/CAM blocks

2. 우수한 milling

복합 레진을 기반으로 하고 있기에 CAM 작업시 수복물의 마진 재현이 용이하며 밀링 버 소모량도 적음을 알 수 있다. (Shuman and Ben Zev 2015)(그림 6)



그림 6. Comparison of milling ability between ceramic restoration and hybrid block restoration

3. 다양한 색상 제공과 characterization

복합레진을 기반으로 하고 있기에 기존 복합레진의 색상과 어느 유사하면서 색상 안정성이 뛰어난 block 색상을 제공하고 있다.(Acar et al. 2016) 이에 심미적으로 민감한 부위에도 적용이 가능하며 staining 기술을 적용할 수 있기에 자연치와 유사하게 재현이 가능하며 활용 범위도 넓다.

4. 우수한 연마성

복합레진의 다양한 연마 도구를 활용하여 연마를 할 수 있기에 활용도가 넓고 심미적이다.(Awad et al. 2015)

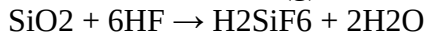
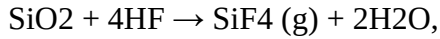
Hybrid block의 접착방법

표면의 형태 및 화학적 특성은 레진 접착에 매우 중요한 요인이다. 이러한 특성은 레진 시멘트 기계적 또는 화학적 결합을 생성하여 달성 될 수 있다. 이를 위해 다양한 표면 처리 방법들이 적용되고 있다.(Elsaka 2014)

1. 불산에 의한 산 부식 효과

불산에 반응은 블록의 세라믹 미세 구조 및 조성의 현저한 차이에 기인한다. 불산은 block내의 실리카를 녹이는 작용을 하므로 block 내의 실리카의 양이 산 부식되는 정도에 영향을 받는다. 불산 에칭이 실리카

결정 계면에서 시작하고 긴 에칭 시간이 실리카 - 세라믹의 표면에 더 많은 결정의 용해를 야기한다.(Bertolini 1992)



그렇지만 hybrid block은 상대적으로 실리카 filler 만을 지니고 있어 불산에 의해 영향을 덜 받게 된다. 이에 세라믹의 미세기계적인 결합을 위해 불산 처리는 필수적이라 할 수 있지만, hybrid block에서 불산의 사용은 필수적인 과정이 아님을 알 수 있다. (그림7)

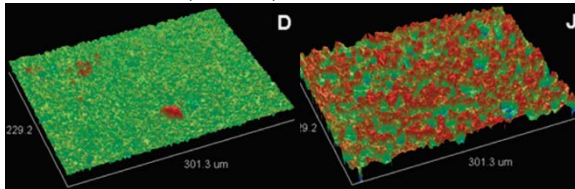
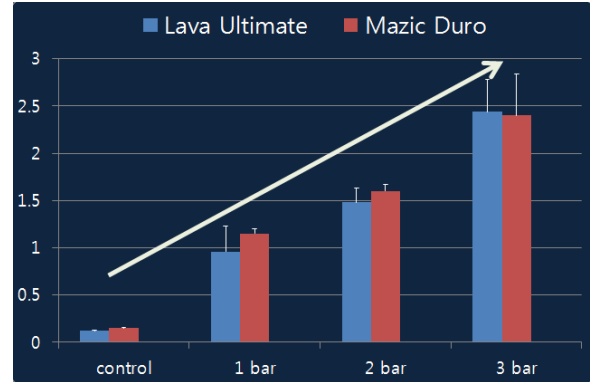


그림 7. Comparison of roughness by HF on hybrid block and feldspathic ceramic block

2. 샌드블라스팅

샌드블라스팅은 알루미나(Al_2O_3) 입자를 분사하여 세라믹 표면을 거칠게 하는 과정이다. 대개 $50\ \mu\text{m}$ 의 알루미나 분말은 일반적으로 2 bar의 압력으로 세라믹에 사용된다. 사용되는 압력이 세면 세릴수록 거친 표면을 얻을 수 있지만 내부 균열 발생 등이 일어나 재료별 강한 분당력이 나타내는 압력이 다르기에 각각 hybrid block에 따른 적절한 압력도 다름을 알 수 있다.(Elsaka 2014)



그래프1. Shear bond strength (scale,10Mpa) according to sandblasting pressure.

3. 실란(Silane) 처리

실란 커플링제는 이중 기능성 분자로 세라믹의 OH기와 반응하여 siloxane 결합을 형성하고 레진과는 공유결합 하여 레진 및 유리 세라믹 사이에 화학적 결합을 제공한다. 불산 처리한 도재의 표면은 높은 친수성을 갖는데 실란 처리는 표면을 소수성으로 전환시켜 오염물질의 흡착을 방지하고 소수성 레진의 wettability를 향상시킨다. 치과에서 가장 일반적으로 사용되는 실란은 3- methacryloxypropyltrimethoxysilane (또는 γ -methacryloxypropyltrimethoxysilane)이다. 세라믹 표면에 얇은 실란 코팅은 양호한 접합을 달성하기 위해 발생하는 것을 권장한다. 실란의 화학적 접착은 시간이 지남에 따라 불안정 있다는 연구가 있는 만큼 지속적인 연구가 필요한 분야이기도 하다.(Matinlinna and Vallittu 2007)

결론

Hybrid block은 복합 레진과 세라믹의 특성들을 지니고 있다. Hybrid block 및 레진 시멘트 사이의 결합이 장기 임상 성공의 중요한 요소의 하나입니다. 다양한 표면 처리는 hybrid block의 특성을 이해해야 적용이 가능하다. 결합 강도의 비교는 표면에 불산에

칭, 샌드 블라스트 또는 실란의 유무에 따라 다양한 전단 접착 강도의 비교 연구들이 진행되었다. 이러한 연구들을 결과 단일 표면 처리한 것보다 안정적으로 높은 접착 결합 강도를 위해서는 적절한 sandblast 후 실란을 표면에 처리하는 것이 가장 효과적인 술식이었다. 그러나, 최적의 결합 절차는 논란이 남아있어 장기적인 다양한 연구들이 여전히 필요하다.

Acknowledgement

본 저자는 이 논문과 관련하여 어떤 재정적인 도움을 받지 않았습니다.

참고문헌

- Acar O, Yilmaz B, Altintas SH, Chandrasekaran I, Johnston WM. 2016. Color stainability of cad/cam and nanocomposite resin materials. *J Prosthet Dent*. 115(1):71-75.
- Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A, Ilie N. 2015. Translucency of esthetic dental restorative cad/cam materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. *J Prosthet Dent*. 113(6):534-540.
- Bertolini JC. 1992. Hydrofluoric acid: A review of toxicity. *J Emerg Med*. 10(2):163-168.
- Della Bona A, Corazza PH, Zhang Y. 2014. Characterization of a polymer-infiltrated ceramic-network material. *Dent Mater*. 30(5):564-569.
- Elsaka SE. 2014. Bond strength of novel cad/cam restorative materials to self-adhesive resin cement: The effect of surface treatments. *J Adhes Dent*. 16(6):531-540.
- Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, Silva NR, Bonfante EA. 2015. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *Int J Prosthodont*. 28(3):227-235.
- Lauvahutanon S, Takahashi H, Shiozawa M, Iwasaki N, Asakawa Y, Oki M, Finger WJ, Arksornnukit M. 2014. Mechanical properties of composite resin blocks for cad/cam. *Dent Mater J*. 33(5):705-710.
- Matinlinna JP, Vallittu PK. 2007. Silane based concepts on bonding resin composite to metals. *J Contemp Dent Pract*. 8(2):1-8.
- Nguyen JF, Ruse D, Phan AC, Sadoun MJ. 2014. High-temperature-pressure polymerized resin-infiltrated ceramic networks. *J Dent Res*. 93(1):62-67.
- Shuman IE, Ben Zev A. 2015. Nanoceramic cad/cam restorations. *Dent Today*. 34(7):124-125.
- Stawarczyk B, Krawczuk A, Ilie N. 2015. Tensile bond strength of resin composite repair in vitro using different surface preparation conditionings to an aged cad/cam resin nanoceramic. *Clin Oral Investig*. 19(2):299-308.

Minimal invasive restoration of severely carious tooth with individual fiber post and direct resin composite : case report

김보민¹, 김덕수^{2*}

¹D.D.S, M.S.D. 경희의료원 치과병원 보존과,

²D.D.S, M.S.D, Ph.D. 경희대학교 치과대학 보존학 교실

*교신저자

김덕수, Associate professor, D.D.S, M.S.D, Ph.D. 경희대학교 치과대학 보존학 교실
서울시 동대문구 경희대로 26
TEL +82-2-958-9330, FAX +82-2-960-5108
E-Mail: dentist96@naver.com

Case report

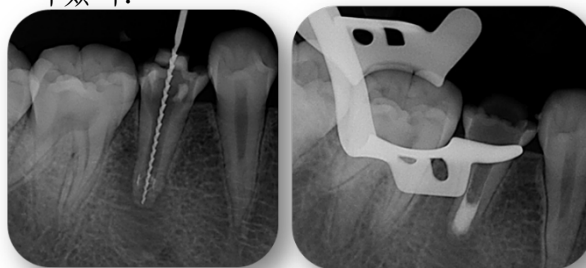
14세 여환이 #45번 치아가 깨졌다는 주소로 경희의료원 치과병원 보존과에 내원하였다. 해당 치아는 3년전 개인 치과 의원에서 근관치료를 받고 임시충전재로 가봉되어 있는 상태였다. 임상 및 방사선 사진 결과 해당치아의 협측 부위에 sinus tract 형성되어 있었으며, 타진 반응에 양성 반응을 보였다. 또한 장기간의 임시 가봉 상태로 인하여 내부에 심한 우식이 관찰되었다.



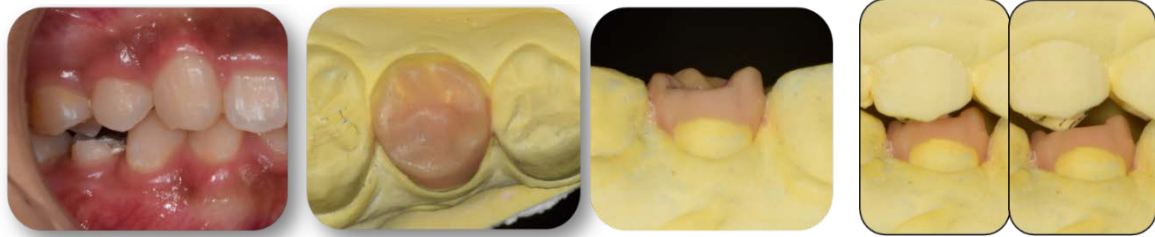
이에 치아 우식을 동반한 만성 치근단 치주염으로 진단하고 해당 치아에 대한 근관치료를 시행하기로 하였다. 근관이 넓고 타원형이

어서 individual fiber post 수복을 시행하기로 하였으며, 환자의 나이가 어리다는 점을 감안하여 직접 복합 레진 수복을 계획하였다.

첫번째 내원시 근관세정 및 MTA (Mineral Trioxide Aggregate) 를 이용한 근점부 형성을 시행하였다. 이후 warm gutta-percha로 상방을 충전하였다.



근관충전 후 study model을 제작하여 diagnostic wax-up을 통해, 측방운동 시 #15번 palatal cusp의 교합간섭으로 수복하고자 하는 #45번 치아의 협측 교두가 이상적인 형태와 차이를 보이는 것을 예상할 수 있었다.

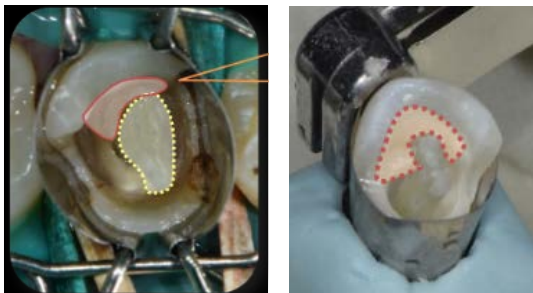


Post adaptation with ALL BOND Universal®, DUO-LINK(Bisco),

다음 내원시 포스트 식립을 위한 치근 내부의 치아 삭제 시행하지 않았으며 접착을 위한 최소의 infected dentin만 제거한 다음, everStick® Post (1 main post size: 1.5, 2 additional shorter piece of post size: 1.2)를 All-Bond Universal (Bisco)와 Duolink (Bisco)로 접착하였다.

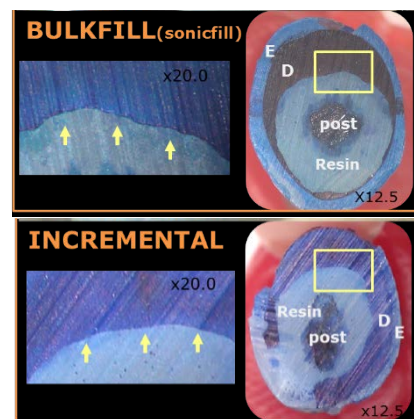
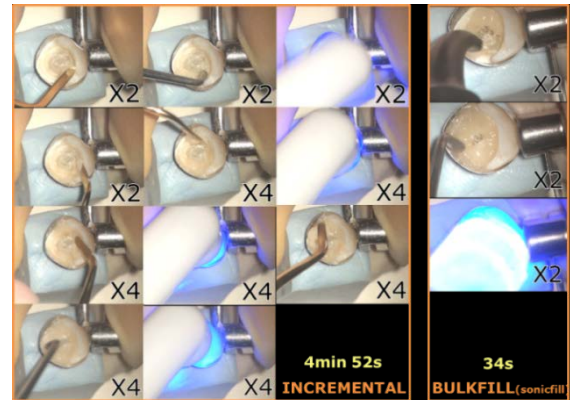


Wasler matrix와 everstick post 적용 후, 빈 공간은 기구 조작이 어려워 레진 충전 시, void가 높을 것으로 우려되었으며, 환자의 나이가 어린 진료시간을 힘들어한다는 점을 고려하여야 했다.



같은 형태로 제작한 모델을 이용하여 해결방법을 모색하고자 하였다. 모델 상에서 기구조작이 어려운 부위를 bulkfill과 적층 충전방법으로 각각 레진 충전 시행하였을 때, bulkfill의 경우가 보다 간편하게

적용이 가능하였으며 충전시간 또한 매우 단축시킬 수 있었다. 각각의 방법으로 충전된 치아의 단면에 dye penetration 통해 void형성 확인하였으며 기존의 적층 충전과 비교하여 유의한 차이가 없음을 확인하였다.





Model practice경험을 토대로 먼저 high viscosity bulkfill의 종류인 Sonicfill이용하여 충전 시행하였다.

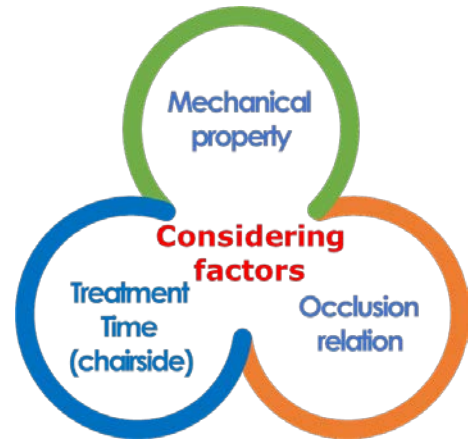


술후 5개월 follow-up 시, 해당 치아에 이상 증상 없었다.

Discussion

이 증례의 경우, 잔존 치질벽이 1mm이하로 일반적 치료인 post 및 크라운 수복을 시행하게 된다면 ferrule이 전혀 없이 subgingival margin을 갖는 형태로 치질 손상에 취약하게 된다. Individual post와 bulkfill사용 동반한 resin build-up을 이용한 최종 수복은 치질의 손상을 최소화함으로써 수복물의 margin을 치은연상에 둘 수 있었으며 구강위 생관리에도 효율적으로 작용하게 하였다. 또한 단일 유닛으로 수복함으로써 간편하고 효율적이며 임상적으로 허용할 만한 강도를 가지는 수복이 가능하였다.

이처럼 넓은 근관을 가지면서 구조적으로 손실이 큰 치아를 direct composite을 이용한 최종 수복 시, 다음의 3가지 (수복재료의 기계적 강도, 치료 시간, 교합)를 고려하였다.



- ① 수복재료의 기계적 강도 (Hatta et al. 2011): everstick post 는 중합 전에는 flexible 하여 근관 형태에 맞추어 제작이 가능하기 때문에, 근관 내 포스트가 차지하는 부피가 기성포스트에 비해 커 파절 저항성이 높게 나타난다. High viscosity bulkfill 은 다른 flowable type 의 bulkfill 보다 필러 함유량이 높아 미세경도 또한 높은 편으로 나타난다.
- ② 충전시간의 단축 (Leprince et al. 2014): 충전시간을 단축시키고자 bulkfill 레진의

사용하였다. 또한, 치아 외형을 미리 파악하여 충전시간을 줄이고자 진단 왁스업 모델을 제작하였다.

- ③ 교합관계: 레진 수복 시 occlusal table 을 작게 하고 교두사면의 경사를 낮추어 저작력이 약하게 작용하도록 조정하였다.

Conclusion

넓은 근관을 가지면서 구조적으로 손상이 큰 치아에 대하여 individual post와 bulkfill사용 동반한 resin build-up을 이용한 최종 수복은 간단하고 치질을 최대한 보존할 수 있으며 환자의 비용과 시간을 아낄 수 있다. 예후를 보장하기 어려운 치아에 한해서, 환자의 나이나 치아의 상태 등을 고려하였을 때, 최소한의 침습적인 치료로 direct resin build up이 하나의 대안책으로 제시될 수 있을 것이다.

Reference

- Hatta M, Shinya A, Vallittu PK, Shinya A, Lassila LV. 2011. High volume individual fibre post versus low volume fibre post: The fracture load of the restored tooth. Journal of dentistry. 39(1):65-71.
- Leprince JG, Palin WM, Vanacker J, Sabbagh J, Devaux J, Leloup G. 2014. Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. Journal of dentistry. 42(8):993-1000.

Minimally invasive CAD/CAM restoration of endodontically treated tooth : two case reports

심현진¹, 김덕수^{2*}

¹D.D.S, M.S.D. 경희의료원 치과병원 보존과,

² 경D.D.S, M.S.D, Ph.D. 경희대학교 치과대학 보존학 교실

*교신저자

김덕수, Associate professor, D.D.S, M.S.D, Ph.D. 경희대학교 치과대학 보존학 교실

서울시 동대문구 경희대로 26

TEL +82-2-958-9330, FAX +82-2-960-5108

E-Mail: dentist96@naver.com

CASE 1

68세 여자 환자가 오른쪽 위 어금니가 깨졌다는 주소로 경희의료원 치과병원 보존과에 내원하였다. 해당부위 임상 및 방사선 검사결과 #15번 치아의 협측 교두 파절과 EPT에 음성반응을, #16번 치아의 원심측 우식과 EPT에 양성반응을 보였다. 이에 #15번 치아의 경우 근관치료 후 post & core 수복 후 crown restoration을, #16번 치아의 경우 근관치료 후 치질 보존을 위해 inlay restoration을 계획하였다.



술전 방사선 사진

첫 내원시 국소마취 하에 16번 치아에 대해 근관치료 시행하였고, sealing을 위해 dual cure resin으로 임시충전하였다 (ALL BOND universal®, Luxa core®)



두번째 내원시 우식부위와 old resin 제거한 후, proximal box elevation을 위해 매트릭스 밴드와 왓지 삽입하였다.



와동에 bulkfill resin인 SDR®과 N-ceram bulkfill® 적용하고, 치근단 방사선 사진을 촬영하여 margin부위에 레진이 잘 적합되었는지 확인하였다. Emax inlay prep을 시행하고 인상 채득한 다음, 아크릴릭 레진으로 임시 수복하였다.



최종 수복물은 CEREC 시스템으로 디자인하고, EMAX CAD block 이용하여 밀링하였다. Sintering 후 기공물을 환자 구강 내에 시적하였다.



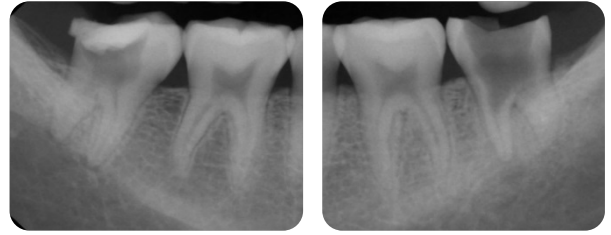
불산과 실란으로 기공물 전처리 하였으며, 해당치아를 러버댐으로 격리 후 Duo-link 이용하여 cementation하였다.



6개월후 정기 검사 결과 환자분 특이 소견 없었으며, inlay는 잘 유지되고 있었다.

CASE 2

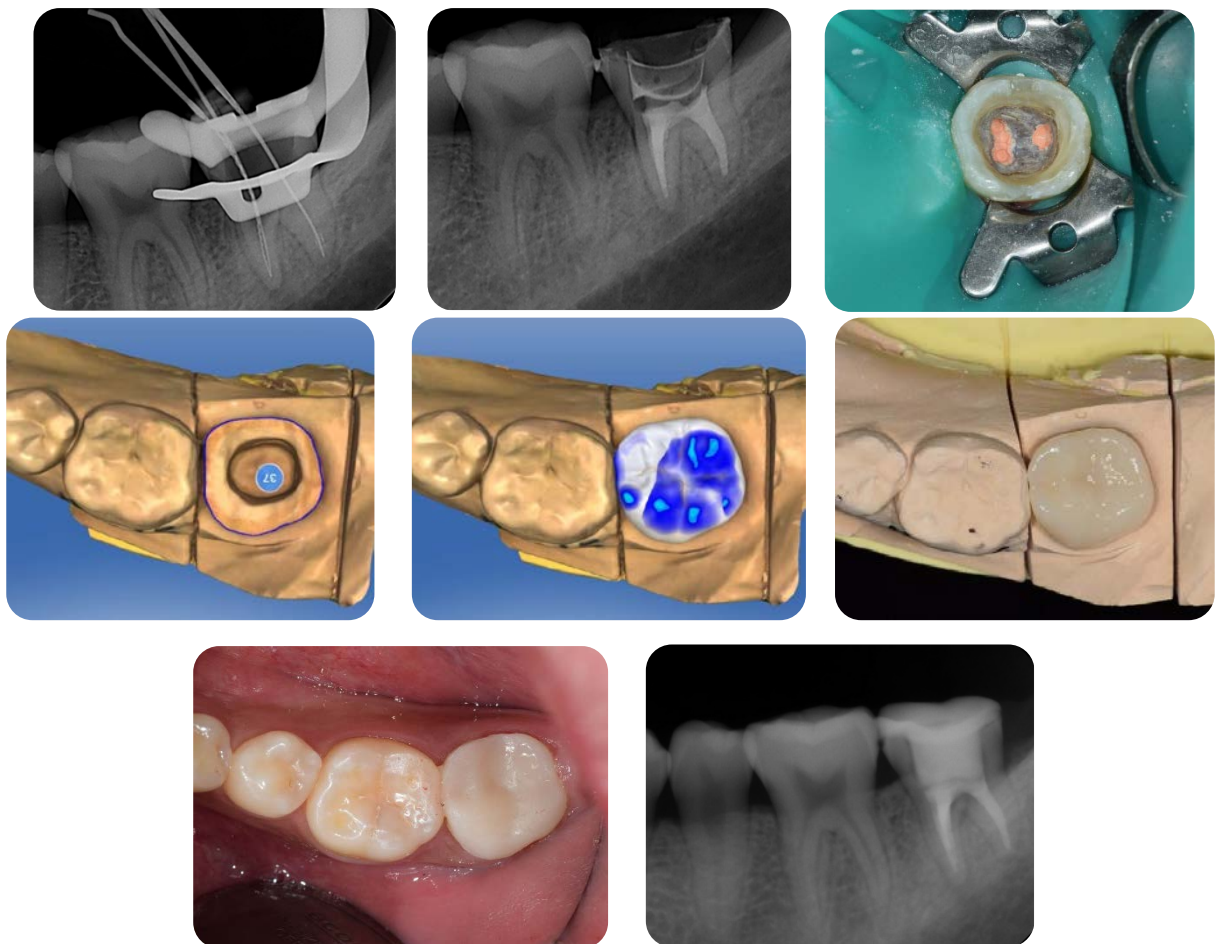
19세 남환이 아래 양쪽 어금니에 대한 상담을 주소로 경희의료원 치과병원 보존과에 내원하였다. #47번은 자발통으로 하루 전 개인치과 의원에서 근관치료를 받았으며, #37번은 발치를 권유받았다. 임상 및 방사선 검사결과 #47번은 타진 및 교합 검사에 양성반응을 보였으며, #37번은 광범위한 우식을 보였다.



#47번은 근관치료 후 크라운 수복, #37번은 예후 불량하여 발치 후 임플란트 권유하였으나 환자분이 한달 뒤 군입대 예정이었고 치아를 유지하길 강력히 원하였기 때문에 해당 치아에 대해 근관치료 시행 후 endocrown으로 수복하거나 불가능한 경우 레진코어로 마무리하기로 하였다.

첫 내원시 근관성형 및 세정 시행하고 calcium hydroxide 첩약하였다. 두번째 내원시 근관충전 시행하였으며 와동 내부의 불규칙한 부위를 메우고 얇은 pulpal floor를 보강하기 위해 레진 베이스 적용하였다.

엔도크라운 프렙 후 CEREC 시스템 이용하여 디자인하였고, CELTRA block 이용하여 밀링하였다. 구강 내에 시적한 다음, Choice 이용하여 cementation하였다.



필요하다고도 하였다.

Discussion

근관치료 후 크라운으로 수복하지 않은 경우 장기적인 예후에 대한 연구결과를 살펴보면, Aquilino 등은(Aquilino and Caplan 2002) 근관충전 후 크라운으로 수복하지 않은 경우 그렇지 않은 경우보다 실패율이 6배 가량 높다고 하였다.

반면 Mannocci 등은(Mannocci et al. 2002) 2급 우식 와동이 있는 상하악 소구치에 근관치료를 시행하고 두 그룹으로 나누어 최종 수복하였다. 그룹1은 fiber post 및 resin core로 수복하였고, 그룹2는 full coverage crown으로 최종 수복하였다. 3년간 follow-up 한 결과 두 그룹의 실패율에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

이 연구에서는 full coverage 크라운으로 수복한 경우와 그렇지 않은 경우, 임상적인 성공률은 비슷하다고 보고하였다. 하지만 follow up 기간이 3년밖에 되지 않았기 때문에 더 장기적인 예후 관찰이

Conclusion

AAE guideline에 따르면 구치부에서는 아직 근관치료 후 cuspal coverage를 권고하고 있으며, 접착성 수복물은 short term longevity만 보장한다고 하였다. 하지만 구치부의 모든 케이스에 일률적으로 크라운을 수복하는 것 보다는 와동의 형태나, 치아의 위치, 교합, 치주 상태 등을 고려하여 적절한 case selection을 하는 것이 중요하다고 생각된다. 더불어 근관치료에 들어가기에 앞서 치질삭제를 최소화하면서도, 치아를 장기적으로 보존할 수 있는 수복방법에 대해 먼저 고민해봐야 할 것이다.

Reference

Aquilino SA, Caplan DJ. 2002. Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth. The Journal of prosthetic dentistry. 87(3):256-263.

Mannocci F, Bertelli E, Sherriff M, Watson TF, Ford TR. 2002. Three-year clinical comparison of survival of endodontically treated teeth restored with either full cast coverage or with direct composite restoration. *The Journal of prosthetic dentistry*. 88(3):297-301.

한국접착치의학회 회칙

제 1장 총칙

제 1조 (명칭)

본회는 “한국접착치의학회 (The Korean Academy of Adhesive Dentistry)” 라 한다.

제 2조 (사무소)

본회는 본부를 서울특별시에 두고 각 시, 도에 지부를 둘 수 있다.

제 2장 목적 및 사업

제 3조 (목적)

본회는 접착치의학(adhesive dentistry) 분야의 연구 · 개발과 학술 교류 및 회원 상호간의 친목을 도모함을 목적으로 한다.

제 4조 (사업)

본회는 목적을 달성하기 위하여 다음의 사업을 수행한다.

1. 접착치의학에 대한 연구 · 개발
2. 학술대회 및 학술집담회를 포함한 다양한 형태의 학술활동
3. 학회지 및 기타 접착치의학 관련 도서의 출판 및 번역
4. 회원의 연구 · 개발 활동 지원 및 학술정보 교환
5. 국내외 관련 학회들과 학술교류 및 협력
6. 회원 상호 간의 친목 도모
7. 기타 본회의 목적 달성에 필요한 사항

제 3장 회원

제 5조 (회원의 자격 및 입회)

본회 회원은 본회의 목적에 동의하고 접착치의학 분야에 관심이 있는 자로, 본회에 입회원서를 제출하고 소정의 입회비 및 연회비를 납부한 후 이사회의 승인을 거쳐 회원 자격을 취득한다.

제 6조 (회원의 종류)

본회는 다음과 같은 회원으로 구성된다.

1. 정회원 : 본회의 목적에 동의하는 치과의사 및 관련 분야 연구자
2. 준회원 : 치과대학 및 관련 대학 재학생, 치과기공사 및 치과위생사
3. 명예회원 : 정회원이 아니며 본회의 목적에 동의하고 본회 발전에 공로가 지대한 자
4. 원로회원 : 만 65세 이상으로 20년 이상 본회의 정회원으로 활동한 자

제 7조 (회원의 권리)

1. 회원은 선거권과 피선거권이 있다.
2. 회원은 정기 총회 및 임시 총회에 출석하여 발언권 및 의결권을 행사할 수 있다.
3. 본회가 발간하는 각종 출판물 및 제 증명을 받는 등 회원으로서 인정되는 모든 권익을 보장받는다.

제 8조 (회원의 의무, 자격 상실 및 윤리)

1. 회비 납부의 의무: 본회 회원은 소정의 회비를 납부하여 본회의 제반 사업 및 회무에 협조할 의무가 있다. 단, 명예회원과 원로회원은 회비납부의 의무를 면제 받는다.
2. 출석의 의무: 본회 회원은 최소 연 1회 본회가 주관하는 학술모임에 참석하여야 한다.
3. 자격 상실: 본회 회원으로서 연속 2년간 회원의 의무를 이행하지 않을 경우, 이사회의 의결에 의해 회원의 자격을 상실할 수 있다.
4. 윤리 위배: 회원으로서 치과의사의 윤리에 위배된 행위를 하거나 본회에 대하여 재산상 손해 또는 명예를 훼손하였을 때에는 이사회의 의결과 총회의 동의에 따라 손해배상, 징계 또는 제명 처분될 수 있다.

제 4장 조직

제 9조 (업무부)

본회는 본회의 목적 및 사업 달성을 위하여 다음의 각 부를 두며, 해당 업무를 관리한다.

1. 총무부 : 회원의 입회 및 관리, 서무, 장단기 발전 계획 기획, 각 부의 업무 조정 및 본회 목적을 달성하기 위한 기타 사항
2. 재무부 : 예산, 결산 편성, 재정 대책, 회비 및 보조금, 찬조금에 관한 사항
3. 학술부 : 학회, 학술집담회 및 각종 교육 관련 사업에 관한 사항
4. 국제부 : 국제학회 교류와 국제학회 정보 제공 및 국외학자 초청, 국외 학술지 안내에 관한 사항
5. 공보 · 섭외부 : 대외 홍보 및 언론 관리, 유관 단체들과 협조, 각종 행사 진행에 관한 사항
6. 편집부 : 학회지 편집, 출판 및 관련 학술지 수집 및 평가에 관한 사항
7. 보험부 : 의료보험과 관련된 부분에 대한 연구와 조사에 관한 사항
8. 법제부 : 회원 자격 심의, 회칙 및 관련 법규에 대한 유권해석, 치과 의료행위 자문에 관한 사항
9. 정보통신부 : 홈페이지 관리, 자료 구축, 회무 전산화에 관한 사항
10. 자재부 : 자재 정보 및 평가, 유관 업체들과 정보 교환에 관한 사항

제 10조 (위원회)

1. 본 회의 목적 수행에 필요한 경우 회장은 각종 위원회를 구성할 수 있으며, 위원장은 회장이 임명한다.
2. 위원회의 구성과 업무 및 운영에 필요한 제반 사항은 별도의 규정으로 정하고 이사회의 승인을 받아야 한다.
3. 위원회는 임원의 임기와 관계없이 규정에 의한 업무를 독자적으로 수행한다.
4. 위원회 위원장은 이사회에 참석하여 업무 보고를 한다.

제 5장 임원 및 고문

제 11조 (임원)

본 회의는 다음의 임원을 둔다.

1. 회 장 : 1명
2. 부회장 : 4명
3. 상임이사 : 10명 내외
4. 평이사 : 약간 명
5. 감 사 :

제 12조 (임원 선출 및 임기)

1. 회장 및 감사는 총회에서 무기명 비밀투표에 의한 다수 득표자로 선출하며, 부회장, 상임이사 및 평이사는 회장이 선임한다.
2. 임원의 임기는 2년으로 하며, 중임할 수 있다.
3. 임원 교체 시에는 1/2 이상 교체하지 않는 것을 원칙으로 한다.
4. 상임이사의 결원이 있을 때에는 회장이 선임하며, 보궐 선임된 상임이사의 임기는 전임자의 잔여 임기로 한다.

제 13조 (회장)

회장은 본 회를 대표하고 제 회무를 통괄하며, 본 회 회의의 시 의장이 된다.

제 14조 (부회장)

부회장은 회장을 보좌하며 회장 유고 시에 이를 승계한다.

제 15조 (상임이사 및 평이사)

1. 상임이사는 이사회에서 본 회의 주요 회무를 심의 의결하며, 각각 총무, 재무, 학술, 국제, 공보·섭외, 편집, 보험, 법제, 정보통신, 자재부의 업무를 분장한다.
2. 상임이사 밑에 그에 상응한 하위 부서를 설치하고 간사 및 약간 명의 위원을 선정할 수 있다.
3. 상임이사는 본 회의 회의 및 이사회에 참석하여 각 부의 회무를 보고하여야 한다.
4. 평이사에게는 필요한 경우 회장의 권한으로 특별업무를 위촉할 수 있다.

제 16조 (감사)

감사는 회무 및 재정을 감시하고 그 결과를 총회에 보고한다.

제 17조 (고문)

1. 역대 회장은 본 회의 고문으로 추대한다.
2. 본 회의 발전에 공헌한 회원은 이사회의 추천, 총회의 의결로 본 회의 고문으로 추대한다.

제 6장 이사회

제 18조 (구성)

이사회는 회장, 부회장 그리고 각 부의 상임이사들로 구성한다.

제 19조 (성립 및 임무)

이사회는 과반수 이상이 출석하여 성립하고 다음 사항을 심의, 의결한다.

1. 본 회의 사업 계획, 운영 방침에 관한 사항
2. 업무 진행에 관한 사항
3. 예산 및 결산서 작성에 관한 사항
4. 지부 설치와 운영에 관한 사항
5. 기타 중요한 사항

제 20조 (소집)

1. 이사회는 회장이 소집하고 그 의장이 된다.
2. 이사회를 소집하고자 할 때에는 미리 목적을 제시하여 각 이사에 통보하여야 한다.
3. 임시 이사회는 이사 1/3 이상의 요청에 의하여 소집할 수 있다.

제 21조 (의결)

1. 이사회의 의결은 출석 이사 과반수의 찬성으로 의결한다. 다만, 가부 동수인 경우에는 회장이 결정한다.
2. 감사는 출석하여 의견을 진술할 수는 있으나 의결권은 없다.

제 7장 회의

제 22조 (회의)

본 회의 회의는 정기 총회 및 임시 총회로 한다.

1. 총회는 회장이 의장이 되어 진행한다.
2. 총회의 의결은 출석 회원의 다수결로 결정한다. 단, 회칙의 개정은 출석회원 2/3 이상의 찬성에 의하여 결정한다.
3. 총회의 의결에서 가부동수인 경우에는 회장이 결정권을 가진다.
4. 정기총회는 매년 1 회 개최하며, 11월 중에 개최한다.
5. 임시총회는 이사회의 1/2 또는 회원의 1/3 이상의 요청에 의하여 회장이 이를 소집한다.

제 23조 (의결 사항)

총회에서 의결사항은 다음과 같다.

1. 회칙에 관한 사항
2. 예산 결산에 관한 사항
3. 감사의 보고에 관한 사항
4. 사업 계획에 관한 사항
5. 임원 선거에 관한 사항
6. 의장이 필요하다고 인정한 사항

제 7장 재정

제 24조 (수입)

본 회의 재정은 다음 수입으로 충당한다.

1. 입회비
2. 연회비
3. 찬조금 및 기타

제 25조 (회비)

본 회의 회비는 이사회에서 의결하여 총회에서 인준을 받아야 한다.

제 26조 (회계의 구성)

본 회의 회계는 일반회계, 기금회계, 특별회계로 구성한다.

제 27조 (관리)

1. 각 회계는 본 회의 명의로 금융기관에 계좌를 설정하고, 그 증서를 재무이사가 보관한다.
2. 수입 및 지출과 관련된 장부는 재무이사가 작성하여 보관하고, 매 이사회 때 보고하여야 한다.

제 28조 (회계 연도)

본 회의 회계 연도는 11월 1일부터 익년 10월 말일까지로 한다.

제 9장 부칙

제 29조 (회칙의 개정)

본 회의 회칙을 개정하고자 할 때에는 이사회의 승인을 거쳐 총회에서 출석 회원 3분의 2 이상의 찬성으로 의결하며 의결과 동시에 발효한다.

제 30조 (예외 사항)

본 회 회칙에 규정되지 않은 사항은 일반 관례에 준하되, 이사회의 동의를 요한다.

제 31조 (회칙의 발효)

본 회의 회칙은 2006년 창립 총회에서 통과된 날로부터 시행한다

한국접착치의학회지 투고규정

2014년 6월 1일 제정

1. 투고자격

한국접착치의학회 회원, 접착치의학 및 관련 분야 연구자는 모두 본 학회지에 투고할 수 있다.

2. 원고의 제출처 및 제출 시기

원고는 한국접착치의학회의 홈페이지 (www.kaad.or.kr)를 이용하여 전자 투고하는 것을 원칙으로 한다. 원고의 제출 시기는 특별히 정하지 않으며, 원고가 제출된 순서와 진행상황에 따라 순서대로 게재한다. 편집장에게 질문이 필요한 경우 연락처는 다음과 같다.

김덕수, 편집장(Editor-in-Chief)

한국접착치의학회

서울특별시 동대문구 경희대로 23

경희의료원 치과병원 4층

한국접착치의학회 사무실

전화: 02-958-9330,1

Fax: 02-960-5108

E-mail : dentist96@khu.ac.kr

3. 원고의 종류

본 학회지는 원저(Original article), 증례 보고(Case report) 및 중설(Review article) 등을 게재한다. 위에 속하지 않은 기타 사항 및 공고 등의 게재는 편집위원회에서 심의 결정한다.

4. 연구윤리 및 책임

한국접착치의학회지는 인간 및 동물실험에 따른

연구윤리 문제에 대해 대한민국 교육인적자원부와 학술진흥재단의 연구윤리 가이드 라인을 준수하며 이차 게재와 이중 게재에 대하여 대한의학학술지 편집인협의회의 지침을 준수한다. 본 학술지에 실린 논문을 포함한 제 문헌에서 밝히고 있는 의견, 치료방법, 재료 및 상품은 저자 고유의 의견과 발행인, 편집인 혹은 학회의 의견을 반영하고 있지 않으며 그에 따른 책임은 원저의 저자 자신에게 있다.

5. 원고의 언어

원고 및 초록은 국문 또는 영문으로 작성함을 원칙으로 한다. 공식 학술 용어를 사용해야 하며 이해를 돕기 위해 괄호 속에 원어나 한자를 기입할 수 있다. 국문 용어가 없을 경우 원어를 그대로 사용한다. 약어를 사용할 경우에는 본문 중 그 원어가 처음 나올 때 원어 뒤 괄호 속에 약어를 표기하고 그 이후에 약어를 사용한다. 이는 초록에서도 동일하게 적용한다.

표(table), 그림 설명 (figure legends), 참고문헌 (reference)은 국문이나 영문으로 표기한다.

6. 원고의 저작권

제출된 원고를 편집위원회에서 재고 및 편집함에 있어 해당 원고가 본 학회지에 게재될 경우 저작권은 본 학회지에 있다

7. 동의의 획득

연구 대상이 사람이나 동물인 경우 해당연구기관의 연구윤리위원회(IRB)의 승인을 얻어야 하며 논문 투고 시 반드시 첨부하여 제출하여야 하고 투고 논문의 재료 및 방법에도 이에 관한 문구를 반드시 명시하여야 한다. 또한, 다음의 경우 원저자 및 당사자의 동의를 사전에 얻어야 한다.

1) 이미 출판된 자료나 사진

2) 아직 발표되지 않은 자료나 타 연구자와의 개인적인 의견 교환을 통해 입수한 정보

3) 인식 가능한 인물 사진 등

원고의 제출 시 위 사항에 대해 본 학회지

에서는 원고의 저자가 당사자의 동의를 획득한 것으로 간주하며, 이에 대한 책임은 원고의 저자에게 있다.

8. 원고의 구성

모든 원고는 가능한 한 간결하게 기술하여야 한다. 단위와 기호, 그림, 표, 참고문헌 등의 표기법은 한국접착학회지의 예시를 참조하여 통일되게 작성한다.

1) 표지 (Title page)

제목 (국문투고 시 국문, 영문 모두 표기), 저자명, 학위, 직위, 교신저자 표기(*) 및 모든 저자의 소속을 표기하며, 하단에는 교신저자의 소속, 직위, 주소, 전화 및 Fax 번호, E-mail 주소를 표기한다.

2) 초록 (Abstract)

초록은 국문 또는 영문으로 작성하여 제출한다. 연구 목적, 재료 및 방법, 실험 결과, 결론을 소제목으로 사용하여 국문인 경우 500자, 영문인 경우 250단어 이내로 기술한다. 초록의 말미에는 6개 이내의 주요 단어 (key word)를 국문 초록에서는 국문으로, 영문 초록에서는 영문으로 표기한다. 단, 국문 원고의 경우 제목, 저자명, 교신저자의 표기 및 그 소속이 별도로 영문으로 표기되어야 한다.

3) 서론 (Introduction)

연구의 의의와 배경, 가설 및 목적을 구체적으로 기술한다. 이를 위해 다른 논문을 인용하되 서론의 기술에 필요하며 학계에서 인정되고 있는 필수적인 논문을 가급적 제한하여 인용한다.

4) 연구재료 및 방법 (Materials and methods)

재료와 술식 및 과정을 기술하며, 독창적이거나 필수적인 것만을 기술한다. 통상적인 술식 및 과정으로 이미 알려진 사항은 참고 문헌을 제시하는 것으로 대신한다. 상품화된 재료 및 기기를 표기할 때에는 학술적인 명칭을 기록하고 괄호 속에 상품의 모델명, 제조 회사명, 도시명, 국가명을 표기한다.

5) 결과 (Results)

결과는 총괄적으로 기술하며 필수적이고 명확한 결과만을 제시한다. 표, 그림 등을 삽입하여 독자의 이해를 돕고, 결과를 간략하게 기술하며 세부적인 수치의 열거는 표와 그림을 인용함으로써 대신한다. 표나 그림에 나타나 있는 단위는 국제단위체계 (Le Systeme Internationale d'Unites, SI)에 준하여 표기해야 한다.

6) 총괄 및 고안 (Discussion)

서론의 내용을 반복하지 않도록 하고 결과의 의미와 한계에 대해 지적하며, 편견을 줄이기 위해 타 연구의 결과와 어떻게 다른지 반대 견해까지 포함하여 기술한다. 마지막 단락에 전체적인 결론을 간략하고 명확하게 정리 하고, 필요한 경우 연구의 발전방향을 제시한다.

7) 감사의 표시 (Acknowledgement)

연구비 수혜 내용과 저자 이외에 연구의 수행에 도움을 준 대상에 대한 감사의 내용 혹은 연구비 수혜 내용에 대하여 기술할 수 있다.

8) 참고문헌 (References)

인용 순서대로 본문에서는 일련번호의 어깨 번호를 부여한다. 본문에서 저자명을 표기할 때는 성만을 표기하며, 저자가 2인 이상인 경우 성 사이에 '과(와)' 또는 'and' 를 삽입하고, 3인 이상인 경우 제 1저자의 성만을 표기하고 그 뒤에 '등' 또는 'et al' 을 표기한다. 참고문헌 항에서는 본문에서의 인용 순서대로 기재하며 EndNote(Thomson Scientific) 프로그램을 이용 하여 참고문헌을 정리하도록 권장한다. 참고 문헌은 영문으로 작성하며, 인용 형식은 Journal of Dental Research의 형식과 동일하게 작성한다.

9) 기타

종설은 접착치의학에 관련한 특정 주제로 하되 개인적인 의견이 아니라 근거에 기반을 둔 결론을 도출하도록 한다. 증례 보고의 양식은 서론, 치료과정, 총괄 및 고안으로 하는 것을 권장한다.

9. 원고의 제출양식

원고는 워드파일에서 글자크기 12로 작성하고, 원고 전체에 대해서, 2줄 간격으로 저장하여

제출한다. 표와 그림의 경우 출판에 적합한 용량의 파일로 제출하며, 최소 300 dpi에서 5cm X 5cm 이상의 화질(1200 DPI 권장)을 가져야 한다.

*원고 투고 시에 반드시 설명 편지 (cover letter)를 제출하여야 한다. 이 편지를 통해 저자는 원고에 대한 설명과 저작권의 양도, 이해관계 및 동의의 획득에 관련된 필요한 사항이 있는 경우 그 내용을 기술하여 원고와 함께 제출한다.

10. 원고의 게재 결정

제출된 원고는 편집위원회에서 위촉한 3명의 학계의 권위자에게 재고 의뢰 후, 게재 여부 및 수정의 필요성을 결정한다. 원고의 게재 결정 후 저자 요청 시 게재예정증명서를 발급할 수 있다.

11. 게재료

원고가 본 학회지에 게재된 경우 게재료는 저자가 부담함을 원칙으로 한다.

한국접착치의학회지
The Korean Journal of Adhesive Dentistry

Vol. 4, No. 1

발행일 : 2017년 1월 1일

발행인 : 최 상 윤

편집인 : 김 덕 수

발행처 : 한국접착치의학회

서울특별시 동대문구 경희대로 23 경희의료원 치과병원 4층

한국접착치의학회

전화: 02-958-9330, 9331

Fax: 02-960-5108

E-mail : dentist96@khu.ac.kr



한/국/접/착/치/의/학/회