

직접수복용 레진과 기공용 레진으로 제작한 레진 인레이를 투과한 광중합기의 광강도

장훈상^{1*} · 임영준¹ · 김정미² · 홍성옥¹원광대학교 ¹치과대학 치과보존학교실, 원광치의학연구소, ²치과대학병원 중앙기공실

ABSTRACT

Power density of light curing units through resin inlays fabricated with direct and indirect composites

Hoon-Sang Chang^{1*}, Young-Jun Lim¹, Jeong-Mi Kim², Sung-Ok Hong¹¹Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University College of Dentistry and Dental Research Institute,²Dental Laboratory, Wonkwang University Dental Hospital, Iksan, Korea

Objectives: The purpose of this study was to measure the power density of light curing units transmitted through resin inlays fabricated with direct composite (Filtek Z350, Filtek Supreme XT) and indirect composite (Sinfony).

Materials and Methods: A3 shade of Z350, A3B and A3E shades of Supreme XT, and A3, E3, and T1 shades of Sinfony were used to fabricate the resin inlays in 1.5 mm thickness. The power density of a halogen light curing unit (Optilux 360) and an LED light curing unit (Elipar S10) through the fabricated resin inlays was measured with a hand held dental radiometer (Cure Rite). To investigate the effect of each composite layer consisting the resin inlays on light transmission, resin specimens of each shade were fabricated in 0.5 mm thickness and power density was measured through the resin specimens.

Results: The power density through the resin inlays was lowest with the Z350 A3, followed by Supreme XT A3B and A3E. The power density was highest with Sinfony A3, E3, and T1 ($p < 0.05$). The power density through 0.5 mm thick resin specimens was lowest with dentin shades, Sinfony A3, Z350 A3, Supreme XT A3B, followed by enamel shades, Supreme XT A3E and Sinfony E3. The power density was highest with translucent shade, Sinfony T1 ($p < 0.05$).

Conclusions: Using indirect lab composites with dentin, enamel, and translucent shades rather than direct composites with one or two shades could be advantageous in transmitting curing lights through resin inlays. [J Kor Acad Cons Dent 2010;35(5):353-358.]

Key words: Halogen light curing unit; Hand held dental radiometer; LED light curing unit; Power density; Resin inlay; Sinfony

-Received 22 July 2010; revised 9 August 2010; accepted 10 August 2010-

¹Chang HS, DDS, PhD, Assistant Professor; Lim YJ, DDS, Graduate Student; Hong SO, DDS, MS, Assistant Professor, Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University College of Dentistry and Dental Research Institute

²Kim JM, MS, Dental Technologist, Dental Laboratory, Wonkwang University Dental Hospital, Iksan, Korea

*Correspondence to Hoon-Sang Chang, DDS, PhD.

Assistant Professor, Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University College of Dentistry and Dental Research Institute, 344-2 Shinyong-dong, Iksan, Korea 570-210

Tel, +82-63-859-2931; Fax, +82-63-859-2932; E-mail, husch03@wonkwang.ac.kr

*이 논문은 2009년도 원광대학교의 교비 지원에 의해서 수행됨.

서 론

연구 재료 및 방법

심미치료가 각광을 받으면서 많은 환자들이 금속 수복물 보다는 치아와 유사한 색상의 수복물을 선호하게 되었다. 직접 수복하기에 예후가 의심스러운 광범위한 와동에서도 예외는 아니어서¹ 일반적으로 도재를 심미 수복물로 많이 사용하였으나 제작이 번거롭고 대합되는 자연치를 마모시키는 단점이 있다.² 대체 재료로 기공용 레진이 개발되었고, 근래에는 기공용 레진의 물성이 향상되어 인레이, 온레이 뿐만 아니라 금관이나 브릿지에까지 사용이 가능하다.³ 따라서 레진 인레이를 제작하는 경우 일반적으로 기공용 레진을 이용하지만 여러 연구에서 기공용 레진보다 직접 수복용 레진의 굴곡강도나 표면경도가 더 우수한 것으로 보고되었고⁴⁻⁶ 기공용 레진을 추가로 구입해야 하는 부담 때문에 구강 내에서 사용하는 직접수복용 복합레진을 이용하기도 한다.

레진 인레이는 레진 시멘트로 접착하여 유지력을 증가시키고,⁷ 변연적합도를 향상시켜 미세누출을 방지하고⁸ 수복한 치아뿐만 아니라 수복물 자체의 파절 저항성을 증가시킨다.⁹ 일반적으로 이중중합형 레진 시멘트를 사용하여 광중합과 더불어 화학 중합으로 레진 시멘트의 중합률을 증가시키는데, 이중중합형 레진 시멘트는 중합률이 도달하지 않을 경우 중합률이 현저히 감소한다는 보고가 있다.^{10,11} 따라서 레진 인레이는 중합광을 충분히 투과시켜 레진 인레이 하방의 이중중합형 레진 시멘트를 보다 효과적으로 광중합시킬 수 있어야 우수한 접착력을 얻을 수 있다. 이에 본 연구에서는 1.5 mm 두께의 레진 인레이를 기공용 레진과 직접수복용 레진으로 제작한 후 레진 인레이를 투과하는 광중합기의 광강도를 측정하고 인레이 제작에 사용된 레진의 색조가 광강도에 미치는 영향을 분석하기 위해 레진 시편을 0.5 mm의 두께로 제작하여 각 레진 시편을 투과하는 광중합기의 광강도를 측정하였다.

기공용 복합레진인 Sinfony indirect lab composite (3M ESPE, St. Paul, USA)와 직접 수복용 복합레진인 Filtek Z350 (3M ESPE, St Paul, USA), Filtek Supreme XT (3M ESPE, St Paul, USA)를 이용하여 15 × 15 mm 크기의 레진 시편을 1.5 mm의 두께로 제작하였다 (Table 1). 직접 수복용 복합레진인 Filtek Supreme XT의 shade guide에 의하면 구치부를 수복할 때 한 가지 색조를 사용하는 법과 두 가지 색조를 사용하는 법을 제시하여 본 연구에서 이를 토대로 레진 시편을 제작하였다. Z350 A3 색조로 1.5 mm 두께의 레진 시편과 Supreme XT A3B와 A3E의 두 가지 색조를 각각 0.7 mm와 0.8 mm의 두께로 총 1.5 mm 두께의 레진 시편을 제작하였다. Sinfony의 경우 A3, E3, T1의 세 가지 색조를 각각 0.5 mm 두께로 총 1.5 mm 두께의 레진 시편을 제작하였다. 레진 시편 제작 시 시멘트 혼합용 유리판에 폴리에스테르 필름을 깔고 필요한 두께 (0.5 mm, 0.7 mm, 0.8 mm)의 feeler gauge (Niigata Seiki, Sanjo, Japan)를 절단하여 15 mm 간격으로 평행하게 위치시킨 후 레진을 적용시키고 다시 폴리에스테르 필름과 유리판으로 가압하여 시편의 두께를 조절하였다. 유리판을 통하여 20초간 광중합 (Elipar FreeLight 2, 3M ESPE, Seefeld, Germany)한 후 유리판과 폴리에스테르 필름을 제거하고 광중합이 되지 않는 부분이 없도록 20초씩 여러 번 광중합하였다. 다른 색조를 추가시킬 때에는 이미 제작한 레진 시편을 유리판에 올려 놓고, 기존의 feeler gauge 위에 추가로 feeler gauge를 쌓아서 두께를 조절한 후 해당하는 색조의 레진을 적용시키고 폴리에스테르 필름과 유리판으로 가압한 후 위에서 설명한 대로 광중합을 하였다. 레진 시편의 두께가 1.5 mm가 될 때까지 위의 과정을 반복하여 각 색조

Table 1. Composition of the resin composites used in this study

Composite	Manufacturer	Organic matrix	Filler	Filler content
Filtek Z350	3M ESPE, St. Paul, USA	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, TEGDMA	Zirconia/silica filler (0.6-1.4 μm) and nanoparticles of silica (20 nm)	78.5% by weight
Filtek Supreme XT	3M ESPE, St. Paul, USA	Bis-GMA, UDMA, Bis-PMA, TEGDMA	Zirconia/silica nanocluster (0.6-1.4 μm) and silica nanofiller (5 - 75 nm)	78.5% by weight
Sinfony	3M ESPE, St. Paul, USA	Bis-GMA	Aluminum glass and SiO ₂ (0.6 μm)	50% by weight

The composition of the organic matrix, filler, and filler contents was provided by the manufacturers.

Bis-GMA, Bisphenol A diglycidyl ether dimethacrylate; UDMA, urethane dimethacrylate; Bis-EMA, Bisphenol A polyethylene glycol diether dimethacrylate; TEGDMA, triethylene glycol dimethacrylate.

의 레진 시편을 7개씩 제작하였다. 레진 시편은 충분히 광중합이 되었다고 판단하여 제작 후 즉시 휴대용 광강도 측정기 (Cure Rite, Kerr, Milford, USA) 위에 위치시킨 후 할로겐 광중합기 (Optilux 360, Demetron, Danbury, USA)와 LED 광중합기 (Elipar S10, 3M ESPE, St. Paul, USA)를 작동시켜 각 레진 시편을 투과하는 중합광의 광강도를 제조사에서 지시하는 대로 광중합 개시 10초 후에 측정하였다.

레진 시편의 제작에 사용된 각 레진의 색조가 광중합기의 광강도에 미치는 영향을 알아보기 위해 위에서와 같은 방법으로 레진 시편을 0.5 mm의 두께로 각 7개씩 제작한 후 휴대용 광강도 측정기로 각 레진 시편을 투과하는 광중합기의 광강도를 측정하였다.

1.5 mm와 0.5 mm 두 종류의 레진 시편을 투과한 광중합기의 광강도에 대한 분석은 통계분석 프로그램인 SPSS 12.0K (SPSS Inc., Chicago, USA)에서 one-way ANOVA를 이용하였으며 Tukey HSD test로 사후검정 하였다 ($\alpha=0.05$).

결 과

1.5 mm의 레진 시편을 투과한 광중합기의 광강도는 Table 2와 같다. Optilux 360 할로겐 광중합기의 광강도는 529 mW/cm^2 로 측정되었으며 Z350 A3로 제작한 레진 시편을 투과한 광강도는 29 mW/cm^2 , Supreme XT A3B+A3E를 투과한 광강도는 49 mW/cm^2 , Sinfony A3+E3+T1을 투과한 광강도는 105 mW/cm^2 로 측정되었다. Elipar S10 LED 중합기의 광강도는 1320 mW/cm^2

로 측정되었으며 Z350 A3를 투과한 광강도는 163 mW/cm^2 , Supreme XT A3B + A3E를 투과한 광강도는 211 mW/cm^2 , Sinfony A3 + E3 + T1을 투과한 광강도는 332 mW/cm^2 로 측정되었다. 레진 시편을 투과한 광중합기의 광강도는 단색조의 Z350 A3에서 가장 낮았으며 Sinfony에서 가장 높았다 ($p < 0.05$). 특히, Sinfony로 제작한 레진 시편을 투과한 Elipar S10의 광강도는 300 mW/cm^2 이상이였다.

0.5 mm 두께의 레진 시편을 투과한 광중합기의 광강도는 Table 3과 같다. 모든 광중합기에서 dentin shade, enamel shade, translucent shade의 순으로 광강도가 유의하게 증가하였다 ($p < 0.05$). Optilux 360의 광강도는 Sinfony A3가 가장 낮았고, Z350 A3와 Supreme XT A3B 순으로 증가하였으며 Sinfony A3와 Supreme XT A3B는 통계적 유의차가 있었다 ($p < 0.05$). 다음으로 Supreme XT A3E, Sinfony E3, T1순으로 유의하게 광강도가 증가하였다 ($p < 0.05$). Elipar S10의 광강도 역시 Optilux 360과 같이 Sinfony A3, Z350 A3, Supreme XT A3B, A3E, Sinfony E3, T1 순으로 증가하였다. Z350 A3와 Supreme XT A3B를 제외한 모든 색조에서 통계적 유의차이를 보였다 ($p < 0.05$).

총괄 및 고안

할로겐 광중합기인 Optilux 360은 휴대용 광강도 측정기에서 529 mW/cm^2 로 측정되어 2 mm 두께의 복합레진을 충분히 광중합시킬 수 있는 광강도를 보였다.¹² 그러나 1.5 mm의 레진 시편을 투과한 광강도는 단색조인 Z350 A3에서 29 mW/cm^2 로 대조군에 비해 약 5%, Supreme XT A3B + A3E에서는 49 mW/cm^2 로 대조군에 비해 약 9%, Sinfony A3 + E3 + T1에서는 105 mW/cm^2 로 대조군에 비해 약 20% 정도의 중합광을 투과시켰다. Z350 A3에서의 결과는 Prati 등¹³의 연구에서 2.0 mm 두께의 복합레진을 투과할 경우의 중합광이 원래 광강도의 6%까지 감소한다고 보고한 것과 유사하다. 또한, 직접수복용 레진에서 Z350 A3 한 가지 색조로 제작한 레진 시편보다 Supreme XT A3B + A3E 두 가지 색조로 제작한 레진 시편이 중합광을 더 많이 투과시켰고, 세 가지 색조로 구성된 Sinfony

Table 2. Power density ($\text{mW/cm}^2 \pm \text{SD}$) of light curing units through resin specimens of 1.5 mm thickness

	Z350 A3	Supreme XT A3B + A3E	Sinfony A3 + E3 + T1	Control
O360	29 ± 2^a	49 ± 2^b	105 ± 3^c	529 ± 4^e
S10	163 ± 4^d	211 ± 5^e	332 ± 6^f	1320 ± 3^h

*The superscripts with the same letters are not significantly different at $\alpha = 0.05$.

Table 3. Power density ($\text{mW/cm}^2 \pm \text{SD}$) of light curing units through resin specimens of 0.5 mm thickness.

	Z350	Supreme XT		Sinfony			Control
	A3	A3B	A3E	A3	E3	T1	
O360	216 ± 4 ^{ab}	224 ± 4 ^b	267 ± 2 ^c	205 ± 7 ^a	321 ± 5 ^d	363 ± 5 ^e	514 ± 15 ^f
S10	639 ± 5 ^h	642 ± 6 ^h	747 ± 3 ⁱ	596 ± 11 ^g	921 ± 3 ^j	1018 ± 4 ^k	1349 ± 8 ^l

*The superscripts with the same letters are not significantly different at $\alpha = 0.05$.

의 경우 중합광을 가장 많이 투과시켰으나 ISO에서 요구하는 레진의 광중합에 필요한 최소 광강도인 300 mW/cm²에는 미치지 못하였다.¹⁴ 따라서 본 실험에 사용된 A3 계열의 레진으로 제작한 인레이를 레진 시멘트로 접착한 후 Optilux 360으로 광중합 시킨다면 인레이 하방의 레진 시멘트에 도달하는 중합광이 레진 시멘트를 광중합 시키기에는 불충분할 것으로 사료된다.

LED 광중합기인 Elipar S10의 경우 광강도가 약 1320 mW/cm²로 측정되었으며 Z350 A3를 투과한 경우 163 mW/cm²로 대조군에 비해 약 12%, Supreme XT A3B + A3E의 경우 211 mW/cm²로 대조군에 비해 약 16%, Sinfony A3 + E3 + T1의 경우 332 mW/cm²로 대조군에 비해 약 25%의 광강도를 투과하여 할로겐 광중합기보다 광강도가 높았으며, 특히 Sinfony의 경우 ISO에서 요구하는 광강도인 300 mW/cm² 이상의 중합광을 투과시켜¹⁴ Sinfony A3 + E3 + T1으로 제작한 인레이를 레진 시멘트로 접착한 후 Elipar S10으로 광중합할 경우 인레이 하방의 레진 시멘트는 광중합이 충분히 일어날 만큼의 중합광을 조사받을 것으로 보여진다. 따라서 광중합기의 광강도가 레진 인레이를 투과하는 중합광에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있으며¹⁵⁻¹⁷ 이는 McCabe와 Carrick이 광중합기의 광강도와 레진을 투과하면서 충진재에 의해 흡수, 산란되는 중합광이 복합레진의 중합깊이에 영향을 미친다고 한 연구와 일맥상통한다고 볼 수 있다.¹⁸

실험에 사용된 레진 시편을 구성하는 색조에 따른 중합광의 투과량을 측정한 결과는 dentin shade인 Z350 A3, Supreme XT A3B, Sinfony A3, enamel shade인 Supreme XT A3E, Sinfony E3, translucent shade인 Sinfony T1의 순으로 광강도가 증가하였다 ($p < 0.05$). 이는 레진의 translucency 차이의 결과로 해석될 수 있다. Shortall은 Z250에서 각 색조에 따른 중합깊이를 연구한 결과 translucency와 레진의 중합깊이가 강한 상관관계가 있어 translucency가 높은 incisal shade가 A3 shade보다 중합깊이가 크다고 보고하였다.¹⁹ 또한, dentin shade내에서는 Sinfony A3가 Z350 A3나 Supreme XT A3B보다 광강도가 낮았고 Optilux 360 사용 시 Sinfony A3가 Supreme XT A3B보다 광강도가 유의하게 낮았으며 Elipar S10 사용 시 Sinfony A3가 Z350 A3, Supreme XT A3B보다 광강도가 유의하게 낮았다 ($p < 0.05$). 반대로 enamel shade에서는 모든 광중합기에서 Sinfony E3가 Supreme XT A3E보다 광강도가 높았으며 translucent shade인 Sinfony T1의 광강도가 가장 높았다 ($p < 0.05$). 이는 McCabe와 Carrick이 주장한 바와 같이 충진재의 함량이 Sinfony보다 Z350이나 Supreme XT가 크므로 충진재에 의한 중합광의 산란의 결과로 Z350이나 Supreme XT를 투과한 광강도가 더욱 감소할 것으로 예상할 수 있

나 충진재의 크기는 Sinfony가 약 0.6 μ m로 Z350이나 Supreme XT의 충진재보다 중합광의 파장대와 더 가까워 중합광의 산란이 더욱 심한 것으로 사료된다.^{18,20-22} 또한 위에서 언급한 바와 같이 Sinfony에 사용된 레진 기질의 translucency 자체도 중합광이 레진 시편을 투과할 때 영향을 미쳤을 것으로 사료된다.

결론

본 연구는 레진 인레이 하방에 도달하는 중합광의 광강도를 측정하기 위해 직접 수복용 레진과 기공용 레진으로 레진 시편을 제작한 후 레진 시편을 투과한 할로겐 광중합기와 LED 광중합기의 광강도를 측정하여 본 실험의 한계 내에서 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

1. 한 가지 색조 또는 두 가지 색조의 직접 수복용 레진으로 제작한 레진 시편보다 세 가지 색조의 기공용 레진으로 제작한 레진 시편을 투과한 중합광의 광강도가 증가하였다 ($p < 0.05$).
2. 실험에 사용된 두 종류의 복합레진에서 dentin shade 보다는 enamel shade가, enamel shade보다는 translucent shade가 중합광을 더 많이 투과시켰다 ($p < 0.05$).
3. 전통적인 할로겐 광중합기보다는 근래에 출시된 고강도의 LED 광중합기의 중합광이 레진 시편을 더 많이 투과하였다 ($p < 0.05$).

따라서 레진 인레이 제작 시 dentin shade 한 가지만 이용하기 보다는 enamel shade와 translucent shade 등을 모두 사용하고 광강도가 높은 광중합기를 사용하면 레진 인레이 하방으로 중합광을 더 많이 투과시킬 수 있으며 이는 레진 인레이 하방의 레진 시멘트를 광중합 시키기에 유리할 것으로 사료된다.

* 연구 목적으로 Sinfony indirect lab composite와 Elipar S10을 제공해주신 3M ESPE 관계자 여러분께 감사드립니다.

References

1. Kramer N, Lohbauer U, Frankenberger R. Adhesive luting of indirect restorations. *Am J Dent* 2000;13 (Spec No):60D-76D.
2. McLean JW. The science and art of dental ceramics. *Oper Dent* 1991;16:149-156.
3. Touati B, Aidan N. Second generation laboratory composite resins for indirect restorations. *J Esthet Dent* 1997;9:108-118.
4. Cesar PF, Miranda WG, Jr., Braga RR. Influence of shade and storage time on the flexural strength, flexural modulus, and hardness of composites used for

- indirect restorations. *J Prosthet Dent* 2001;86:289-296.
5. Soares CJ, Pizi EC, Fonseca RB, Martins LR. Mechanical properties of light-cured composites polymerized with several additional post-curing methods. *Oper Dent* 2005;30:389-394.
 6. Borba M, Della Bona A, Cecchetti D. Flexural strength and hardness of direct and indirect composites. *Braz Oral Res* 2009;23:5-10.
 7. el-Mowafy O. The use of resin cements in restorative dentistry to overcome retention problems. *J Can Dent Assoc* 2001;67:97-102.
 8. Sorensen JA, Kang SK, Avera SP. Porcelain-composite interface microleakage with various porcelain surface treatments. *Dent Mater* 1991;7:118-123.
 9. Jensen ME, Sheth JJ, Tolliver D. Etched-porcelain resin-bonded full-veneer crowns: in vitro fracture resistance. *Compendium* 1989;10:336-8,40-41,44-47.
 10. el-Badrawy WA, el-Mowafy OM. Chemical versus dual curing of resin inlay cements. *J Prosthet Dent* 1995;73:515-524.
 11. Hasegawa EA, Boyer DB, Chan DC. Hardening of dual-cured cements under composite resin inlays. *J Prosthet Dent* 1991;66:187-192.
 12. Rueggeberg FA, Jordan DM. Effect of light-tip distance on polymerization of resin composite. *Int J Prosthodont* 1993;6:364-370.
 13. Prati C, Chersoni S, Montebugnoli L, Montanari G. Effect of air, dentin and resin-based composite thickness on light intensity reduction. *Am J Dent* 1999;12:231-234.
 14. Fan PL, Schumacher RM, Azzolin K, Geary R, Eichmiller FC. Curing-light intensity and depth of cure of resin-based composites tested according to international standards. *J Am Dent Assoc* 2002;133:429-434.
 15. Na JS, Jeong SW, Hwang YC, Kim SH, Yun C, Oh WM, et al. Effect of light source and shade on depth of cure of composites. *J Kor Acad Cons Dent* 2002;27:561-568.
 16. Park JJ, Park JW, Park SH, Park JM, Kwon TK, Kim SK. The effect of irradiation modes on polymerization and microleakage of composite resin. *J Kor Acad Cons Dent* 2002;27:158-174.
 17. Shin HJ, Kim JW, Cho KM. Polymerization ability of several light curing sources on composite resin. *J Kor Acad Cons Dent* 2003;28:156-161.
 18. McCabe JF, Carrick TE. Output from visible-light activation units and depth of cure of light-activated composites. *J Dent Res* 1989;68:1534-1539.
 19. Shortall AC. How light source and product shade influence cure depth for a contemporary composite. *J Oral Rehabil* 2005;32:906-911.
 20. Campbell PM, Johnston WM, O'Brien WJ. Light scattering and gloss of an experimental quartz-filled composite. *J Dent Res* 1986;65:892-894.
 21. Ruyter IE, Oysa H. Conversion in different depths of ultraviolet and visible light activated composite materials. *Acta Odontol Scand* 1982;40:179-192.
 22. dos Santos GB, Alto RV, Filho HR, da Silva EM, Fellows CE. Light transmission on dental resin composites. *Dent Mater* 2008;24:571-576.

국문초록

직접수복용 레진과 기공용 레진으로 제작한 레진 인레이를 투과한 광중합기의 광강도

장훈상^{1*} · 임영준¹ · 김정미² · 홍성욱¹

원광대학교 ¹치과대학 치과보존학교실, 원광치의학연구소, ²치과대학병원 중앙기공실

연구목적: 본 연구는 직접수복용 레진 (Filtek Z350, Supreme XT)과 기공용 레진 (Sinfony)으로 제작한 레진 인레이를 투과하는 광중합기의 광강도를 측정하고 레진 인레이를 구성하는 색조에 따라 투과되는 광강도를 측정하였다.

연구 재료 및 방법: A3 색조의 레진 인레이를 Z350 A3 한 가지 색조로 제작한 것과 Supreme XT A3B와 A3E 두 가지 색조로 제작한 것을 이용하였으며 Sinfony는 제조사의 지시에 따라 A3, E3, T1 세 가지 색조로 제작하였고 두께는 1.5 mm로 통일하였다. 할로겐 광중합기 (Optilux 360)와 LED 광중합기 (Elipar S10)를 이용하여 레진 인레이를 투과하는 광강도를 휴대용 광강도 측정기 (Cure Rite)로 측정하였다. 각 레진의 색조가 광강도의 투과에 미치는 영향을 분석하기 위해 0.5 mm 두께로 레진 시편을 제작하여 광강도를 측정하였다.

결과: Z350 A3로 제작한 레진 인레이를 투과한 광강도가 가장 낮았으며, 다음으로 Supreme XT A3B와 A3E로 제작한 레진 인레이, 그리고 Sinfony A3, E3, T1으로 제작한 레진 인레이 순으로 광강도가 유의하게 증가하였다 ($p < 0.05$). 0.5 mm의 레진 시편을 투과한 광강도를 측정한 결과 dentin shade인 Sinfony A3, Z350 A3, Supreme XT A3B가 가장 낮았으며, enamel shade인 Supreme XT A3E, Sinfony E3, 그리고 translucent shade인 Sinfony T1 순으로 유의하게 증가하였다 ($p < 0.05$).

결론: 레진 인레이를 제작할 경우 단색의 직접 수복용 레진을 사용하기 보다는 기공용 레진의 dentin shade, enamel shade, translucent shade를 모두 사용하는 것이 레진 인레이 하방으로 더 많은 중합광을 투과시킬 수 있는 것으로 사료된다.

주요단어: 광강도; 레진 인레이; 신포니; 휴대용 광강도 측정기; 할로겐 광중합기; LED 광중합기