

◆ 임상가를 위한 특집 ⑥5

《 콤포지트 레진 充填의 臨床的 應用 》

I. 콤포지트레진의 근황	嚴 正 文
II. 콤포지트레진 充填時 齒髓保護	李 贊 榮
III. 콤포지트레진 充填法	朴 尚 進
IV. 콤포지트레진 充填失敗의 原因	裴 珖 植

本 臨床家를 위한 特輯은 지난 1985年 10月25~26日 兩日間에 걸쳐 서울 Hilton Hotel大會 議場에서 行한 大韓齒科醫師協會 第37回 綜合學術大會 席上에서 發表한 Symposium全文을 收錄, 日常 患者施療 課程에 많은 參考가 되시기를 바라는 뜻에서 試圖한 것이며, Symposium I~IV, 패널토의 I~II까지 原稿接受順으로 掲載할 豫定이다. (편집자 주)

I. Composite Resin의 근황*

서울대학교 치과대학 보존학교실

엄 정 문 · 이 명 중

I. 서 론

근래에 composite resin은 전치용 충전재로서 널리 사용되고 있고 또한 구치부의 충전도 가능한 것으로 대두되고 있어 전구치를 막라한 충전재로 전향하고 있다. composite resin은 amalgam에 비해서 신미성이 좋고 그 조작이 비교적 간편하여 시술이 용이하며 amalgam과 같이 치아를 변색시키거나 크기의 변화 또는 수복물주위의 ditching등이 없는 것이 큰 장점이라 하겠다.

acrylic resin은 1941년 독일에서 처음 제조해낸 것으로 신미성이 우수한 이유로 전치용 수복재로 개발되어 왔다. Polymethylmethacrylate(PMM)은 열팽창계수가 매우 커서 percolation이 큰 수복재료

로 지적되어 왔고 탄성계수등 물리적성질이 낮고 또한 Methylmethacrylate가 PMM으로 중합반응 할 때 중합수축이 21% 수반되어 수복재료로서 사용하기에는 많은 문제점이 있어 이를 개선하여 composite resin이 개발되게 되었다.

II. Composite resin의 도래

unfilled resin은 중합수축과 열팽창계수가 크고 물리적성질이 낮아 이러한 resin에 60~70%의 filler를 첨가하여 composite resin을 개발한 것은 1960년대라 할 수 있다. glass fiber, tricalcium phosphate, fused silica, lithium aluminum silicate, borosilicate glass, struntium glass등 filler를 resin

*본요지 내용은 1985년10월26일 대한치과의사협회 학술대회에서 발표하였음.

matrix와 접촉을 좋게 하기 위하여 1%의 silane용액에 NaOH를 용해시켜 pH를 9.3~9.8로 하고 filler의 입자를 이 용액에 넣은후 125°C에 열처리하여 수복재의 탄성계수, 강도 및 열팽창계수의 단점을 극복할 수 있다. 또한 중합수축을 줄이기 위해서는 Bowen이 개발해낸 Epoxy resin계의 Bis-GMA을 약 80%로 하고 Bis-GMA의 viscosity를 줄이기 위해서 Methyl methacrylate를 약 20% 첨가하여 사용하고 있다.

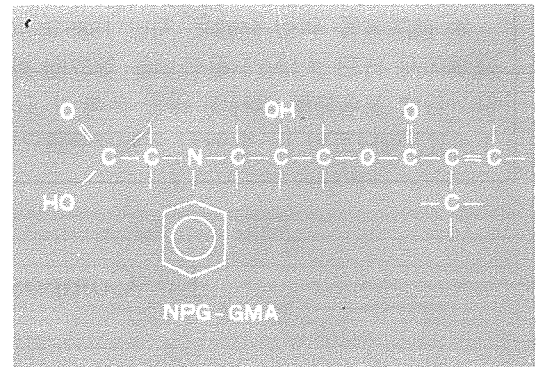
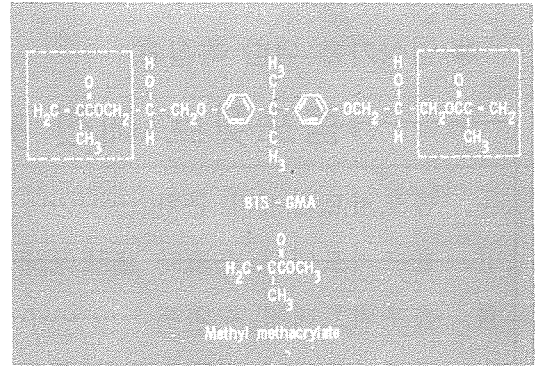
Table 1. Comparative Hardness of Tooth Restorative Materials.

Materials	K H N
Tooth enamel	300
Tooth dentin	65
Silicate	70
Acrylic resin (unfilled resin)	16
Conventional Composite resin	55
Microfilled Composite resin	25
Amalgam	90
Pure gold	32
Soft inlay gold alloy	55

Table 2. Linear coefficient of thermal expansion of some important dental materials.

Materials	Cinear coefficient of expansion mm/mm/ °C x 10 ⁻⁶
Tooth	114
Silicate	7.6
Amalgam	25
Porcelain	4.1
Polymethyl methacrylate	81
Composite resin	20-32

1964년 3M사가 처음 Addent를 시판하게 되었으며 Daker(Caulk), Adaptic(Johnson and Johnson), Blendant(Kerr), DFR(Surgident)등 많은 상품이 시판하게 되었다.



III. Microfilled Composite resin의 출현

filler는 레진기질에 비해서 훨씬 단단하기 때문에 composite resin은 연마가 되지 않는 것이 하나의 단점으로 지적되었으며 시간이 경과함에 따라 황갈색으로 변색되는 경향이 있다.

충전물의 표면연마는 매우 중요한 의의를 갖는다. 수복물의 표면조도가 크면 치태형성을 용이하게 하고 음식물 잔사가 정체할 수 있어서 레진의 변색은 물론 재차우식을 유발할 수 있는 호조건이 될수 있다. 복합레진은 filler의 입자가 일반적으로 1~20μm정도 이기 때문에 연마에 어려움이 있다. 즉 filler입자는 단단하기 때문에 이것이 resin 표면으로 노출되면 연마되지 않고 표면에서 조도를 나타내던가 또는 연마과정에 의해서 표면에서 빠져나가 함몰부위를 만들수 있다. 이를 극복하기 위해서 filler의 크기를 중전것에 비해서 훨씬 작은 0.05~0.06μm의 크기로 줄여서 만든것이 microfilled composite resin이다. 따라서 연마가 가능하다 하여 polishable composite resin 또는 filler의 입자를 초 미세화하게 만들었다 하여 microfine composite re-

sin이라 부른다. macrofilled composite resin(conv-
ventional composite resin)은 filler가 50~56% (체적
으로)들어 있는 반면 microfilled composite resin은
25~35%들어 있고 초미세화 되어 있기 때문에 물
리적성질의 일부가 저하된 것도 있다. 따라서 fill-
er의 크기가 큰 것과 작은 것을 혼합하여 만든 Hy-
brid composite resin이 개발되기도 하였다.

IV. 광중합레진 (Light activated composite resin)

1970년대 초반에 레진의 중합반응을 광선(자외선
ultraviolet light)에 의해서 행하여 지는 Nuva sys-
tem이 개발되어 술자의 시술을 편리하게 하였다. 광

선에 의한 중합반응으로 working time을 자유자제
로 조절할 수 있고 충전물의 기포를 줄일수 있으며
재료의 소비도 막을수 있고 수복시 contour 형성
을 조금씩 부과하면서 충전할 수 있어서 연마시간
도 단축할 수 있는 장점이 있다. 자외선은 200~
400NM 파장으로 구성되어 있고 320NM보다 작은
파장의 자외선은 조직에 손상을 줄수 있어서 치과
에서 사용하는 것은 365~367NM의 파장을 이용한
다. 이는 Bezoin alkyl ether를 분해시켜서 free
radical을 만든다. 365NM의 자외선도 눈의 각막이
나 연조직에 손상을 줄수 있다. 따라서 근자에는
가시광선(visible light)이 널리 사용되고 있다. vis-
ible light system은 α -diketone을 활성화시키고 이
것은 amine계 화합물에서 전자를 받아 α -diketone
과 amine은 각기 free radical로 된다. 가시광선은

MICROFILLED VISIBLE LIGHT ACTIVATED RESINS														
Type of Material	Brand Name	Filler Size microns	Filler Material	% Fill	Type of Matrix	Radio-paque	Smooth-ness	Hard-ness Rock-Well	Compres-sive Strength PSI	Therm. Coeff. Expan. ppm/°C	H2ø Aborp. mg/cm ²	Poly-meriz. Shrnk	Tensil Strngth PSI	
Prepolymer-ized Resin	Certain	.04	silica	52	50%-50% BisGMA, Uethane Dimethacrylate	no	exc.	62	53,000	55.0	1.30	poor	5,100	
	Durafill	.04	silica	51	50-50% BisGMA & Urethane Dimethacrylate	no	exc.	56.5	52,000	74.0	.66	poor	6,490	
	Durafill	.04	silica	54										
	Filler	Helosit	.04	silica	39	Urethane Dimethacrylate	no	exc.	55.0	57,000	70.0	1.20	poor	6,000
		Helosit	.04	silica										
	Particles	Helio-molar	.04	silica	68.5	Urethane Dimethacrylate	no	exc.	55.0 Vicker	43,500	n/a	.97	poor	n/a
		Prisma-Fine	.04	silica	37.0	Urethane Dimethacrylate	no	exc.	77.0	42,000	n/a	1.60	poor	5,200
Silux		.04	silica	52	BisGMA	no	exc.	61.5	51,000	51.0	1.50	poor	6,100	
Agglomerated	Visio-dispers	.1	silica pellets	66	Tricyclo Dimethacrylate	no	exc.	65.5	57,500	54.0	.41	Fair	6,775	
Microfills	Sinter-fil	<1 to 5 Ave=3 1% Bar. Dust <1	Agglom. Silica Complex +Barium Dust	65-vol	BisGMA	yes	exc.	n/a	44,000	30.0	1.0	fair	3,100	

n/a = not available

적외선보다 resin을 깊게 중합시키고 lamp를 오래 쓸수 있으며 범랑질을 통해서도 resin을 중합시킬수 있고 기계의 warm-up time이 요구되지 않는 장점이 있으나 가시광선도 눈의 망막에 손상을 줄수 있는 것으로 보고 되고 있고 그 침투력도 2.5mm 이상의 레진을 중합시키는데 문제점이 있으므로 깊은 와동에서는 나누어 레진을 충전중합시키는 것이 바람직하며 또한 그렇게 함으로서 중합수축도 줄이는 결과를 가져 올 것이다.

V. Bonding agent

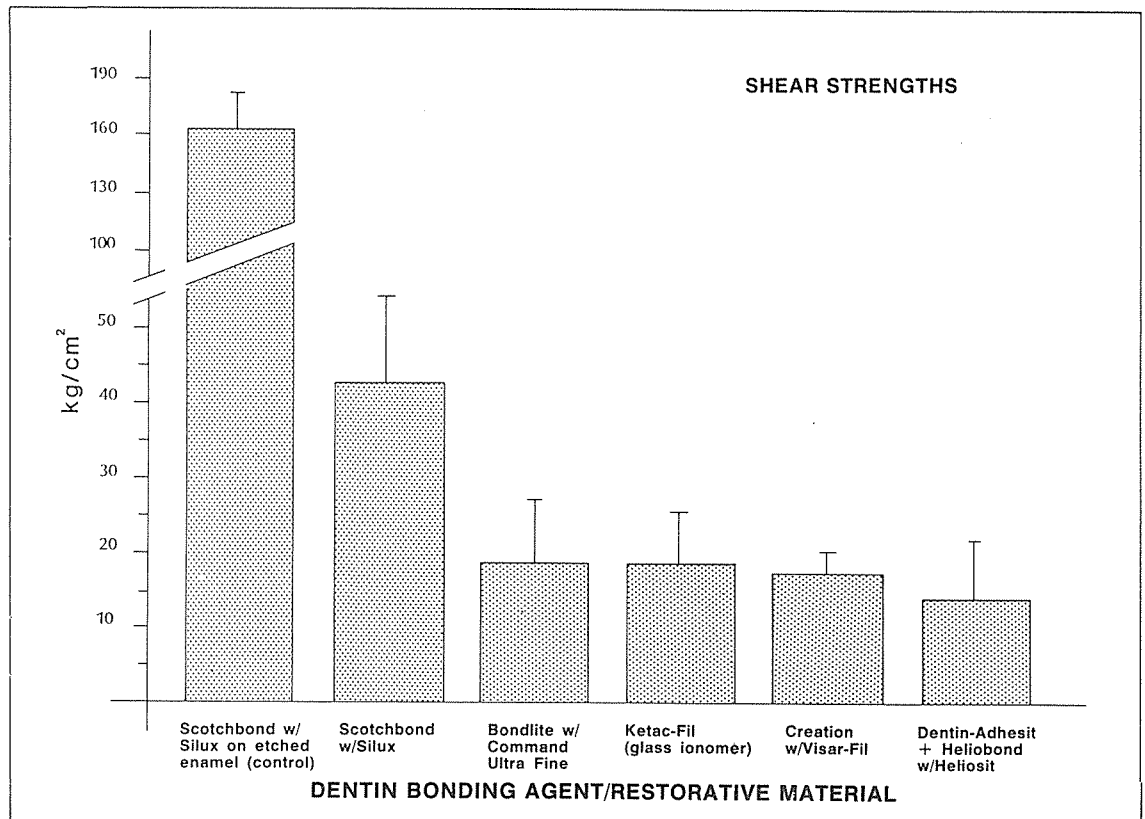
수복학의 주요 해결해야 할 과제는 치질과 수복물간에 완전 밀폐일 것이다. composite resin은 앞서 설명한 것처럼 중합수축과 열팽창계수의 차이, 수분흡수로 인해서 변연폐쇄가 어렵고 변연밀착이 잘되지 않으면 이차우식, 변색, 치아의 과민증을 야기시킬 수 있다.

상아질에 있어서는 범랑질에서와 같이 산으로 etching하여 효과적인 mechanical interlocking이 허

용되지 않는다. 상아질은 상당량 수분과 유기질을 함유한 비균질의 구조를 갖아서 상아질과 수복물간의 화학적 결합을 얻기 힘들다. 또한 상아질의 etching은 치수손상을 줄수 있기 때문에 금기로 되어 있다. 상아질이 노출된 cervical lesion을 치료할시 기계적 유지형태인 와동을 형성하지 않고 직접상아질에 수복물을 화학적으로 반응시켜 강력한 유지력을 얻을 수 있고 치수와와의 biocompatibility가 좋다면 수복학에 새로운 신기원을 이룩할 것이다.

Bowen에 의해서 개발된 NPG-GMA를 주성분으로 한 dentin bonding agent(상품명 cervident)는 치질과 화학적으로 결합하고 resin을 상아질이나 범랑질에 접착력을 증가시킨다. 치경부에 어떤 기계적 유지형태를 주지 않고 충전하여 3~6년간 관찰한 결과 38~41%의 실패율을 보였다. 상아질에 etching하면 bonding strength를 증가시키지만 앞서 언급할 대로 치수조직에 유해하게 작용한다.

최근에는 scotch bond가 개발되었으며 이는 etching하지 않는 상아질의 bonding strength를 상당량 증가 시켰다. 즉 etching한 범랑질의 bonding strength의 1/4을 갖고 다른 제품의 2~3배의 큰 값을



갖는다.

cervical lesion인 경우 와동연이 법랑질에 국한되어 있지 않고 치근이 노출되어 백아질까지 확장된 경우 법랑질은 산처리에 의해서 tag을 형성하여 밀폐시킬수 있지만 상아질의 와연에서는 상아질에 수분의 함량이 많으므로 레진의 hydrophobic property 때문에 수복물과 치질의 밀폐에 어려움이 있어 결과적으로 변연 누출은 물론 치질과의 bonding strength도 낮다. 상아질을 산처리 하면 약 25%의 bonding strength를 가져오긴 하지만 앞서 언급한 대로 치수에 유해 작용을 가져올 수 있고 composite resin이 직접 상아질에 접촉되어 치수에 유해작용을 막기 위해서 수산화칼슘제재를 상아질 와연까지 도포해도 안될 것이다. 따라서 치근이 노출된 와동에서는 composite resin보다는 glass ionomer cement으로 충전함이 합당할 것이며 composite resin을 계속 고집할 경우는 glass ionomer cement으로 상아질쪽을 lining하고 resin으로 충전함이 변연누출을 막는 방법이 될 것이다. glass ionomer cement은 상아질과도 비교적 접촉이 좋으며 치질과 화학결합을 할 수 있고 치수에 비교적 반응이 적은 것으로 보고되고 있다.

composite resin을 위한 cavity margin은 법랑질에서 약 45°의 bevel을 0.5~1mm형성시킴을 원칙으로 하고 있다. bevel은 butt end에 비해서 etching 효과를 크게 할수 있다. bevel을 형성한 법랑질면은 etching효과가 크지만 와동내에 법랑질은 etching효과가 매우 적다.

VI. Composite resin의 구치부 충전

근래 composite resin에서 가장 논란의 대상이 되는 것은 구치부의 충전일 것이다. composite resin은 마모저항도가 아말감보다 훨씬 열등하기 때문에 구치부에서 충전물의 크기가 크고 상하악 관계에서 교합압을 크게 받는 구치부 충전이나 bruxism 환자에게는 금기로 되어 있다. 따라서 구치부에서 사용은 응력이 가해지지 않는 곳으로서 어느 일정한 수명을 갖어야 한다. 마모나 또는 여러 악화되는 영향도 불사하고 심미적인 것을 2~3년 정도 요구하는 환자에게는 충전이 가능할 지 모른다.

composite resin을 amalgam과 비교할때 심미적인 것 외에 수은에 공해가 없는 이점이 있으며 또한

열전도도가 낮고 galvanic 전류는 없으며 충전물의 변색, 부식이 없는 장점이 있다.

composite resin을 충전할 때 변연의 적합성은 매우 중요하다. 특히 2급 와동 충전시 amalgam은 condenser의 응축에 의해서 와벽에 충전물을 잘 적합시키고 void를 없앨수 있다. 그러나 composite resin은 syringe techique이 있다고도 하나 응축에 관한한 훨씬 불리하다. 또한 proximal box의 finishing이 매우 어려운 점이 있다.

현재까지 충분한 마모저항도를 갖고, 물리적성질이 좋으며 조작법이 편리한 구치부에서 사용할 정도의 composite resin은 아직 개발되지 않았다.

VII. 결 론

composite resin의 개선점은 치수 및 치아 주위조직과의 compatibility를 증진시키는 것이 매우 중요하며 구치부에 사용시 마모저항도, 강도, 탄성계수등 물리적성질의 증진과 상아질과 접착력증강 및 변연누출에 관한 제반사항이 개선될 점이라고 생각된다.

SELECTED READING

1. Hollinger, J.O. et. al. Adhesion and dentin. Operative Dentistry 1979, 4. 9-14.
2. Leinfelder, K.F. et. al: Five year clinical evaluation of anterior and posterior restorations of composite resin. Operative Dentistry 1980, 5. 57-65.
3. Vougiouklakis, G. et. al: Some mechanical properties of composite restorative materials. J Canad. Dent. Ass. No. 8 1980, 504-512.
4. Mitchem, J.C. et. al. In vivo evaluation of the wear of restorative resin. JADA. Vol. 104. March. 1982, 333-335.
5. Gibson, G.B. et. al: A clinical evaluation of occlusal composite and amalgam restorations: one and two year results. JADA, Vol. 104 March, 1982 335-337.

6. Smith D.C.: A milestone in dentistry. Operative Dentistry 1982, 7, 14-25.
7. Status report on microfilled composite restorative resins. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment. JADA. Vol. 104, September 1982, 488-492.
8. Schwarts M.L. et. al: Visible light-activated resin—depth of cure. JADA. Vol. 106 May 1983 634-637.
9. Status report on posterior composites. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment. JADA Vol. 107, July 1983, 74-76.
10. Dogon I.L. et. al: Two year evaluation of posterior restorative materials using M. Fascicularis as the experimental model 1983 AADR Meeting Paper No. 759.
11. Lutz. F. et. al: In vivo and in vitro wear of potential posterior composites. J Dent Res 63(6): 914-920 June 1984.
12. Forsten. L.: Curing depth of visible light-activated composites. Acta Odontol Scand. 1984, 42, 23-28.
13. Visible light-cured composites and activating units. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment. JADA Vol 110 Jan. 1985 100-103.
14. Stark, M.M.: Reports from the product evaluation Laboratory. Dentin Conditioning and dentin bonding systems. Vol. II, No. 2. Second Quarter 1985 9-20.
15. Phair C. et. al: Microleakage of Composite resin restorations with cementum margins. J. Prosth. Dent. March 1985 Vol. 53 No. 3 361-364.

이전안내

항상 저희 회사를 성원하여 주시는 여러분
께 충심으로 감사를 드립니다.

이번에 저희 회사는 2월 1일자로 이전하게
되었음을 알려드립니다.

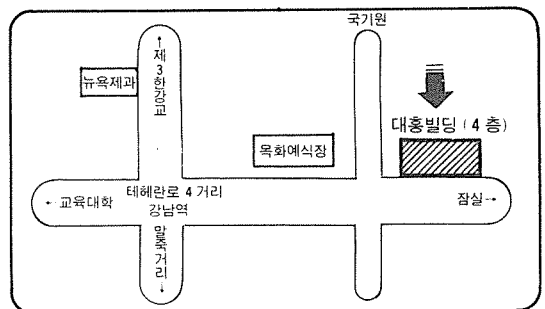
앞으로도 변함없는 격려와 지도편달이 있으
시기 바랍니다.

이전장소 : 서울특별시 강남구 역삼동 648-23
(대흥빌딩 4층)

전화번호 : 553-1406~9

(무역부직통 553-1405)

1986. 2. .



株式會社 恒星綜合商事

代表理事 裴 命 玄
吳 東 鉉