

Heliosit 복합레진이 치수조직에 미치는 영향에 관한 실험적 연구

서울대학교 치과대학 보존학교실

맹 혈 열 · 권 혁 춘

— 목 차 —

- I. 서 론
- II. 실험재료 및 방법
- III. 실험성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록
- 사진부도

I. 서 론

복합레진은 지난 20여년간 재료학적인 면이나 임상적인 응용에서 많은 발전을 이루었으며 또 이를 이용한 새로운 치료방법이 개발되어 왔다.

수중의 복합레진이 현 치과영역에서 광범위하게 사용되고 있으며 이 재료에 대한 치수반응의 연구가 많은 학자들에 의해 행해져 왔다.¹⁻²³⁾ Langeland^{1,5)}, Goto & Jordan¹²⁾, Inokosh²³⁾ 등은 복합레진에 대한 치수반응을 조사하였으며 Udolph¹⁸⁾는 복합레진 충전시에 Calcium Hydroxide base에 관해 보고하였다. Brännström^{7, 11, 12, 20)}은 세균에 의한 치수반응을 연구하였으며 세균은 충전 시 외동내에 잔존하거나 변연누출에 기인한다고 하였다.

복합레진의 유지력을 증가시키기 위해 범랑질에 대한 산부식법이 개발되었으며 이러한 산부식법에 의해서 변연누출이 감소되었다고 보고하였다.²⁴⁻²⁸⁾

또한 심미적인 수복을 요하는 전치부에서는 수복물의 유지 여부가 성패의 요인이 될 수 있으며 유지력의 보강을 위해 상아질에서 유지력을 얻는 방법 등이 연구되었다.³⁰⁻³⁶⁾ Easto³⁰⁾는 상아질의 교원질과 결합을 촉진시키는 Isocyanate를 보고하였으며 Antonucci³¹⁾는 Isocyanato urethane methacrylate를 합성하였다. Fusayama^{34, 35)}, Iwaku 등³⁶⁾은 범랑질과 상아질에 산부식을 함으로써 유지력의 보강을 얻었다고 보고하였다.

이에 저자는 Heliosit (VIVADENT Co.)가 가견치수에 미치는 영향을 검사하였으며 다른 복합레진인 Durafill (Kulzer, Bereich Dental)과 Hipol (Boo-Pyung Co.), 그리고 Zinc Oxide-Eugenol Cement (Mallinckrodt Chemical works)가 치수에 미치는 영향을 비교 관찰하였다. 또 상아질에서 직접 유지력을 얻으며 Heliosit와 함께 사용하는 Dentin Adhesit가 치수에 어떤 영향을 미치는가를 검사하여 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 실험재료 및 방법

본 실험에서는 약 11~14kg의 건강한 잡종 가견 3두를 대상으로 하여 각 견에서 12개의 영구치를 선택하였다. 총 36개의 치아를 실험대상으로 하였으며 수복재료로는 복합레진인 Heliosit, Durafill, 그리고 Hipol을 사용하였으며 대조군으로는 zinc oxide-eugenol cement를 사용하였다.

성견 3두에 각 각 3.0cc~4.0cc의 Pentobarbital Sodium (Sommopentyl Sodium, each ml/64.8mg)

*본 연구는 서울대학교병원 특진연구비의 지원을 받았다.

을 정맥주사하여 전신마취를 시켰다. 협면 치경부에 #35 Inverted cone bur를 사용하여 제5급 와동을 형성하여 와동의 깊이는 1.2mm로 일정하게 설정하였다. 형성된 와동을 5개군으로 나누어 각 군에 따라 각 충전재를 제조회사의 지시에 따라 직접 충전했다.

1. 대조군 : Zinc oxide-Eugenol cement를 충전 경우(3례)

II. 실험군

1군 : Dentin Adhesit를 도포한 후 Heliosit를 충전한 경우(12례)

- 가) Dycal base를 행한 경우 : 6례
- 나) Dycal base를 행하지 않은 경우 : 6례

2군 : Heliosit를 충전한 경우(12례)

- 가) Dycal base를 행한 경우 : 6례
- 나) Dycal base를 행하지 않은 경우 : 6례

3군 : Durafill을 충전한 경우(6례)

4군 : Hipol을 충전한 경우(3례)

1군의 Dentin Adhesit는 상아질에서 유지력을 얻기 위해 base를 하지않고 사용되는 재료이므로 그 치수반응을 비교하기 위해 Dycal로 base를 행한 경우와 행하지 않은 경우로 나누어 검사하였으며, Heliosit 충전군도 Dycal base의 유무에 따른 치수반응을 검사하였다. 그 외 Durafill 충전군과 Hipol 충전군은 통상의 방법대로 Dycal base를 행하였다.

실험완료 후 1주, 2주, 4주의 간격으로 실험동물을 희생시킨 후 즉시 하악을 적출하여 10% 중성 완충 Formalin용액에 14일~20일간 고정시킨 후 5% 질산에 7일~10일간 탈회시켜 통법에 의하여 탈수 및 파라핀 포매하여 4~6 μ 두께의 박절표본을 제작한 후 Hematoxylin-Eosin으로 중염색하여 검정하였다.

결과의 분석은 "A. D. A. Specification No.41 for Biological Evaluation of Dental Materials"에 준하여 평가하였다.⁵¹⁾

III. 실험 성적

실험재료를 충전한 36개의 치아의 치수반응을 혈관충혈, 혈관확장, 출혈, 조상아세포의 위축, 상아기질층의 감소, 제2상아질의 형성, 염증세포의 침윤 정도에 따라 관찰하였다.

1. 대조군 : Zinc oxide-Eugenol cement를 충전

한 경우

제1주 : 치수조직은 혈관의 충혈을 보이며 혈관확장, 출혈 등의 변화는 나타나지 않았다. 조상아세포의 위축상은 나타나지 않으며, 제2상아질의 형성을 관찰할 수 있었다. 그 외 상아기질층의 감소나 염증세포의 침윤은 보이지 않았다.

제2주 : 혈관충혈이 계속 지속되며 그 외 혈관변화는 나타나지 않았다. 제2상아질의 형성도 보이지 않으며 조상아세포층, 상아기질층은 정상소견을 보이며 염증성 변화도 관찰할 수 없었다.

제4주 : 치수조직은 전반적으로 정상소견을 나타내었으며 혈관 변화도 보이지 않았다.

2. 실험군

1군 : Dentin Adhesit를 도포 후 Heliosit를 충전한 경우

가) Dycal base를 행한 경우

- 제1주 : 치수조직은 혈관충혈, 혈관확장을 보이며 와동 직하부에 국한되어 출혈상이 나타났다. 조상아세포의 위축과 조상아세포층의 균열을 관찰하였다.

- 제2주 : 혈관충혈과 혈관확장만이 관찰되며 그 외 치수조직은 전반적으로 정상소견을 보였다.

- 제4주 : 치수조직은 약간의 혈관충혈만을 나타냈다.

나) Dycal base를 행하지 않은 경우

- 제1주 : 치수조직은 전반적으로 정상소견을 나타내며 제2상아질의 형성이 현저하게 관찰되었다.

- 제2주 : 전반적으로 정상 소견이 나타났다.

- 제4주 : 혈관충혈과 혈관확장이 보이며 약간의 염증세포 침윤을 관찰할 수 있었다.

2군 : Heliosit를 충전한 경우

가) Dycal base를 행한 경우

- 제1주 : 치수조직은 혈관충혈, 혈관확장 출혈상을 보이며 약간의 염증세포 침윤을 관찰할 수 있었다. 조상아세포의 위축이 나타나며 상아기질층의 감소를 보였다.

- 제2주 : 조상아세포의 위축상을 볼 수 있으며 제2상아질의 형성이 나타났고

그 외 다른 치수조직은 정상 소견을 보였다.

- 제 4 주 : 치수조직은 약간의 혈관 충혈과 혈관확장을 나타내며 전반적으로 정상과 차이가 없었다.

나) Dycal base를 행하지 않은 경우

- 제 1 주 : 치수조직은 혈관충혈, 혈관확장, 출혈이 나타났으며 조상아세포의 위축과 약간의 염증세포 침윤을 관찰하였다. 상아기질층의 소실도 나타났다.
- 제 2 주 : 혈관충혈, 혈관확장이 나타나며 출혈과 조상아세포의 위축을 볼 수 있었다. 상아기질층의 소실이 나타나며 제 2

상아질의 형성이 현저하였다.

- 제 4 주 : 치수조직은 혈관충혈과 혈관확장을 보이며 그 외는 전반적으로 정상소견이 나타났다.

3 군 : Durafill을 충전한 경우(Dycal base를 한 예)

- 제 1 주 : 치수조직은 혈관충혈, 혈관확장, 출혈을 나타내며 조상아세포층의 위축상을 볼 수 있었다. 상아기질층의 소실이 보이며 제 2 상아질의 형성을 관찰하였다.
- 제 2 주 : 혈관충혈, 혈관확장, 출혈이 나타나며 조상아세포의 위축상을 볼 수 있었다. 제 2 상아질의 형성이 현저하였다.
- 제 4 주 : 치수조직은 혈관충혈만을 보이며

Table .

Weeks	Pulp Response	Z.O.E.	Dentin Adhesit		Heliosit		Durafill	Hipol
			Dycal	No	Dycal	No	Dycal	Dycal
1	Vascular Congestion	+	+		+	+	+	+
	Vascular Dilatation		+		+	+	+	
	Extravasation		+		+	+	+	
	Atrophy of Odontoblast		+		+	+	+	
	Pre-dentin thickness		+		+	+	+	
	2° dentin formation		+					
Inflammatory cell			+	+				
2	Vascular Congestion	+	+			+	+	+
	Vascular Dilatation		+			+	+	
	Extravasation					+	+	
	Atrophy of Odontoblast					+	+	
	Pre-dentin thickness						+	
	2° dentin formation					+	+	
Inflammatory cell								
4	Vascular Congestion		+	+	+	+	+	+
	Vascular Dilatation			+	+	+	+	
	Extravasation							
	Atrophy of Odontoblast							
	Pre-dentin thickness						+	
	2° dentin formation							
Inflammatory cell			+					

제 2 상아질의 형성이 현저하였다.

4 군: Hipol을 충전한 경우(Dycal base를 한 예)

- 제 1 주: 치수조직은 혈관충혈, 혈관확장, 출혈을 보이며 조상아세포의 위축을 나타내었다. 상아기질층의 감소를 보이며 제 2 상아질의 형성을 관찰할 수 있었다.
- 제 2 주: 혈관충혈, 혈관확장을 나타내며 출혈상도 보였다. 이외에는 전반적으로 정상 소견을 보여주었다.
- 제 4 주: 약간의 혈관충혈과 혈관확장을 나타내며 전반적으로 정상과 대차 없었다.

이상의 결과를 요약하면 다음과 같이 나타냈다.

(Table)

IV. 총괄 및 고안

복합레진은 전치부에 사용되는 심미적인 수복재료로서 초기에는 자가중합되는 Self-curing acrylic resin(Unfilled Methylmethacrylate)이 개발되었으며 여기에 물리적 성질을 보강하기 위해 Filler를 첨가한 Composite resin(Filled BIS-GMA Resins)이 소개되었다. 다시 Filler를 더욱 미세하게하여 첨가한 Microfilled resin이 개발되었으며 법랑질에 산부식 처리를 함으로써 유지력의 증가와 함께 변연누출을 감소시켰다.

복합레진에 의한 치수손상은 주로 화학적 자극과 변연누출에 의한 자극이라고 알려져 왔다. 초기의 연구에서 화학적 자극은 Monomer의 독성에 기인하며 이러한 자극에 의해 손상된 조상아세포 돌기의 파괴물이 상아세관에 침투하여 치수에 도달한다고 하였다.^{2, 6, 11, 12} Brännström & Nyborg^{7, 11, 12}는 세균에 의해 치수자극이 유발된다고 하였으며 복합레진 자체는 무해하다고 주장하였다. 또 복합레진에 대한 치수손상은 세균에 기인한다는 여러 학자들의 보고가 있었다.^{15, 17, 19, 22, 23, 37} 그러나 Quist³⁸는 충전물 주변의 세균에 대한 임상적인 중요성을 명확하게 규명하지 못했다고 주장하였다.

본 실험에서 Zinc Oxide-Eugenol을 충전한 대조군의 예를 보면, 다른 실험군에 비해 거의 정상치수 소견을 나타냈으나 Heliosit 충전군과 Durafill 충전군, 그리고 Hipol 충전군에서 제 1 주와 제 2 주에 치수반응이 나타난 것으로 보아 초기의 치수자극은 충전재의 화학적 자극에 기인한다고 사료되며 이는 Dickey¹⁵, Suarez⁴, Ronald³⁹ 등의 연구와 비슷한 소견을 나타냈다.

그러나 전반적으로 모든 실험군에서는 치수반응이 경미하게 나타나며 기간의 경과에 따라 치유되는 것으로 나타났으며 이러한 결과는 다른 학자들의 보고와^{23, 39, 40, 41} 일치된다. 이는 산부식 처리를 함으로써 변연누출을 감소시키며^{25, 26, 29} 변연누출의 감소에 따라 세균의 침투가 감소하여 경미한 치수반응을 나타냈다는⁴² 보고와 일치하고 있다. 이때 각 실험군의 제 1 주때 치수반응을 대조군과 비교하여 보면 와동형성 시에 야기된 기계적 자극은 어느정도 무시될 수 있다고 추정되었다.

Dentin Adhesit는 Urethane계통의 재료로서 상아질과 결합을 이루며 그 결합력을 증가시키기 위해 Liner를 사용하지 않는다. 본 실험의 Dentin Adhesit 도포군에서는 Dycal base에 무관하게 미약한 치수반응을 나타내었으며 이는 상아질과 접촉함으로써 자극성이 치수에 도달하지 못한 것으로 사료되며 base를 함으로써 오히려 이 재료의 장점을 감소시키게 되는 것으로 추정할 수 있다. 단지 Dycal base를 하지 않은 예의 제 4 주에서 염증세포의 침윤이 나타난 것은 이 재료의 결합력이 기간의 경과에 따라 감소되어 변연누출의 증가로 인한 치수자극의 결과로 추정되며 앞으로 좀 더 장기간의 관찰이 필요할 것으로 사료된다. 또 복합레진을 충전 시 산부식 처리된 치아에 사용되는 Bonding Agent(Unfilled Resin)는 치수반응에 영향을 주지 않는다는 보고와^{43, 44} 비슷한 소견을 나타내었다고 사료된다.

Heliosit를 base하지 않고 충전한 예에서, 제 2 주까지 치수조직이 혈관변화를 보이며 상아기질의 소실, 조상아세포의 위축 등이 나타났으며 이는 Liner 없이 복합레진을 충전했을 경우 Dycal base를 행한 예에 비해 심한 치수반응을 초래하였다는 보고와⁴ 일치하고 있으며 Dickey¹⁵ 등과도 동일한 소견을 보여준다.

치수보호를 목적으로 사용되는 Liner에 대해서 여러 학자들에 의해 연구되었다.^{18, 45-48} Calcium Hydroxide cement는 수복재료의 자극성이 치수에 전달되는 것을 방지하고 산부식 처리 때 산의 자극 전달을 최소화하며 상아세관의 확장과 탈회를 방지하고 또한 항균적인 작용을 갖고있다.^{36, 47} 치수보호 처치로서 Dycal base를 한 후 Heliosit를 충전한 경우 제 1 주에서 치수조직은 혈관변화가 심하게 나타나며 상아기질의 소실, 조상아세포의 위축, 염증세포의 침윤 등이 나타나나 제 2 주와 제 4 주에는 제 2 상아질의 형성을 보이는 것은 기간이 경과

함에 따라 치수조직이 치유됨을 알 수가 있다. Durafill 충전군과 Hipol 충전군의 경우에서 제 2 주와 4 주에는 Heliosit 충전군과 비슷한 소견을 나타내며 치수조직이 치유됨을 추정할 수 있다. 이러한 결과는 Langeland¹⁾, Suarez⁴⁾ 등과 동일한 소견을 보여 준다.

각 실험군에서 제 1 주에 제 2 상아질이 형성됨을 보이나 제 2 주 혹은 제 4 주에서 나타나지 않은 경우를 볼 수 있으며 이는 실험동물의 각 치아가 갖고있는 치수반응의 차이로 추정될 수 있다. 인체에서 제 2 상아질은 와동 형성 후 4 주 이내는 그 형성이 명확하지 않으며 4 주~6 주에서는 그 형성속도가 가장 빠르다고 Stanley⁴⁾는 보고하였으며 본 실험에서는 제 1 주부터 제 2 상아질의 형성이 명확하게 나타나고 있음을 보여주었다.

와동과 치수 사이의 잔존상아질의 두께는 치수반응에 큰 영향을 미치는 요인이며 잔존상아질의 두께가 얇을수록 치수조직은 심한 반응을 일으킨다고 하였다.^{4, 15, 50)} 본 실험에서는 잔존상아질이 치아에 따라 0.3mm~0.8mm의 두께로 나타났으며 대조군의 치수반응이 거의 정상 소견을 나타낸 것으로 미루어, 각 실험군에서 나타난 치수반응에는 잔존상아질의 두께에 따른 변화가 큰 영향을 미치지 않은 것으로 사료된다.

이상의 결과를 종합해 볼때 복합레진이 치수에 미치는 자극성은 현저하지는 않았으며 기간의 경과에 따라 치수조직은 치유되고 있었다. 또 치수 자극의 원인은 복합레진 자체의 화학적 자극과 세균에 의한 자극이 복합적으로 나타난 것으로 사료되며 Mjör가 주장하는 세균 감염에 대한 생체 상아질의 저항성도 이에 함께 기인한다고 사료된다.

인체의 치수조직에 비해 회복 능력이 월등한 가견 치수에서 나타난 치수반응을 고려하면 복합레진을 수복재료로 사용할 경우 치수보호 처치를 하는 것이 치수자극을 감소시키며 반드시 산부식 처리를 행하여 변연누출을 최대한 감소시켜야 하며 또한 재료의 독성이 최소화된 수복재료의 개발이 시급하다고 사료된다.

V. 결 론

저자는 가견 3 두를 실험대상으로 하여 Dentin Adhesit와 Heliosit의 치수반응을 광학현미경으로 관찰하였으며 다른 복합레진인 Durafill과 Hipol, 그리고 대조군으로 사용된 Zinc Oxide-Eugenol cem-

ent가 치수에 미치는 영향을 비교 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 모든 실험군에서 경미한 치수반응을 보여주었다.
2. Dentin Adhesit를 Heliosit와 함께 충전한 레에서 Dycal base에 관계없이 경미한 치수반응을 나타내었다.
3. Heliosit 충전군에서 자극을 받았던 치수조직은 기간이 경과함에 따라 정상으로 변하였으며 Dycal base를 하지 않은 예에서는 치수조직의 치유과정이 약간 지연되었다.
4. Heliosit 충전 예는 Durafill과 Hipol 충전 예와 비슷한 치수반응을 보여주었다.

참 고 문 헌

1. Langeland, L.K., Guttuso, J., Jerme, E.R., and Langeland, K.: Histological and clinical; comparison of addent with silicate cements and cold-curing materials. JADA 72:373-384, 1966.
2. Stanley, H.R., Swerdlow, H., and Buonocore, M.G.: Pulp reactions to anterior restoration materials. JADA 75:132-141, 1967.
3. Fayez, S. Sayegh & Andrew John Reed.: Tissue reactions to a new restorative material. J. Pros. Dent. 22:468-477, 1969.
4. Suarez, C.L., Stanley, H.R. and Gilmore, H.W.: Histopathological response of the human dental pulp to restorative resins. J. Amer. dent. Ass. 80:792-800, 1970.
5. Langeland, L.K., Downen, W.E., Tronstadt, L. and Langeland, K.: Pulp reaction to composite materials. IADR Program and Abstracts of Paper: 260p, 1971.
6. RAO, S.R.: Pulp response in the rhesus Monkey to "Composite" dental restorative materials in unlined Cavities. Oral Surg. 31:676-688, 1971.
7. Brännström, M. and Nuborg, H.: The presence of bacteria in cavities filled with silicate cement and composite resin materials. Swed. Dent. J. 64:149-155, 1971.

8. Adams, R.J. and Lord, G.H.: Preliminary histopathological study of a new quartz-filled compisite dental restorative material. *J. Dent. Res.* 50:474-478, 1971.
9. Coto, G. & Jordan, R.E.: Pulp response to compsoite resin materials. *J. pros. Dent.* 28: 601-606, 1972.
10. Ronald C. Anversine & Wilmer. B. Eames.: Pulpal response of monkeys to modifications of a bisphenol A composite resin and cement. *J. Dent. Res.* 51:1062-1066, 1972.
11. Brännström, M. and Nyborg, H.: Pulp Reaction to composite resin restorations. *J. Prosthet Dent.* 17:181-189, 1972.
12. Brännström, M. and Nyborg, H.: Cavity treatment with a microbicidal fluoride solution: Growth of bacteria and effect on the pulp. *J. Prosther Dent.* 30:301-310, 1973.
13. Eriksen, H.M.: Pulpal responses to "Composite" dental materials lined with Tublithec or Dropsin. *Scand. J. Dent. Res.* 81:285-291, 1973.
14. Tobias, M., Cataldo, E., Shiere, F.R. and Clark, R.E.: Pulp reaction to resin-bonded quartz composite material. *J. Dent. Res.* 52:1281-1286, 1973.
15. Dickey, D.M.: El-Kafrawy, A.H., and Mitchell, D.F.: Clinical and microscopic pulp response to a composite restorative material. *JADA* 88:106-113, 194.
16. Herald. M. Eriksen: Pulpal response of monkeys to a composite resin cement. *J. Dent. Res.* 53:565-570, 1974.
17. Qvist, V.: Pulp reactions in human teeth to tooth-colored filling materials. *Scand. J. Dent. Res.* 83:54-66, 1974.
18. Udolph, C.H., Kopel, H.M., etc.: Pulp response to composite resins with or without calcium hydroxide bases. *J. Cal, Dent. Ass.*, 3:56, Mar., 1975.
19. Skogedal, O. and Eriksen, H.M.: Pulpal reactions to surface-sealed silicate cement and composite resin restorations. *Scand-J. DEnt. Res.* 84:381-385, 1976.
20. Brännström M, et al.: Response of the dental pulp to invasion of bacteria around three filling materials. *J. Dent. Child.* 42(2): 83-89, 1976.
21. Martin BrännstörM, Hilding Nyborg.: Pulp reaction to a temporary Zinc-Oxide-Eugenol Cement. *J. Pros. Dent.* 35:185-191, 1976.
22. Eriksen, H.M. and Leidal, T.I.: Monkey pulp response to compsoite resin restorations in cavities treated with various cleansing agents, *scand. J. Dent. Res.* 87:309-317, 1979.
23. S. Inokoshi. M. Iwaku, and T. Fusayama: Pulpal response to a new adhesive restorative resin. *J. Dent. res.* 61(8):1014-1019, August 1982.
24. Laswell, H.R., Welk, D.A. and Regenos, J.W.: Attachment of resin restorations to acid pretreated enamel. *JADA* 82, March 1971.
25. Buoncore, M.G. Shekholeslam, Z. and Gleana, R.: Evaluation of an enamel adhesive to prevent marginal leakage in vivo study. *J. Dent. Children*, 40:119, 1973.
26. Al Rafei, S. et al.: Marginal penetration of composite restorations as indicated by a tracer dye.: *J. Prosthet. Dent.* 34(4)435-439, 1975.
27. Kun. W.B., and Pameijer, C.H.: An adhesive for sealing compsoite resin. *J. Dent. Children*, 42:105, 1975.
28. Galan, J., Monedeli, J. and Coradazzi, J.L.: Marginal leakage of two Composite restorative System. *J. Dent. Res.* 55:74, Jan. 1976.
29. Kwon, H.C.: Marginal leakage test on "Durafill" composite resin. *J.A.D.A.* Vol. 21. No. 8, 1983.
30. EASTOE, J.E.: "Intact Collagen," treatise on collagen, Vol. 1, composition of collagen and allied proteins, Tamachandran, G.H.

- (ed), London and New York: Academic Press, 1967, Chap. 1, pp1-72.
31. J.M. Antonucci, G.M. Brauer, and D.J. Terminl Isocyanate urethane methacrylates derived from hydroxyethyl methacrylate: *J. Dent. Res.* 59(1):35-43, January 1980.
 32. Hieda, T.: Yao, K.: Johara, O.: and Kanomi, R.: The improvement of restorative compoite resin applicable to deciduous tooth, *Jpn J. Pedo.* 16(Part 1):56-61, 1978.
 33. Hieda, T.: Yao, K.: and Kohara, O.: A study on the improvement and practical application of compoite resin in the field of pedodontics, *Jpn. J. Pedo*, 16 (Part 2): 342-348, *J. Dent. Res.* 57:1364-1370, 1979.
 35. Fusayama, T.: New concepts in operative dentistry, Chicago: Quintessence Publshing Co., 1980, pp.61-156.
 36. Iwaku, M.: Nakamichi.: Nakamura, K.: Horie, K.: Suizu, S.: and Fusayama, T.: Tage penetrating dentin of a new adhesive resin, *Bull Tokyo Med Dent. Univ.*, In press, 1981.
 37. Brännström, M. and Nordenvall, K.J.: Bacterial penetration pulpal reaction, and the inner surface of concise enamel bond. composite eillings in etced and unetched cavities, *J. Dent. Res.* 57:3-10, 1978.
 38. Quist, J., Quist V., and Lambjerg-Hansen. H.: Bacteria in cavities beneath intermediary base materials. *Scand. J. Dent. Res.*, 85: 313, 1977.
 39. Ronald J. Heys, D.D.S., M.S.: Biologic considerations of composite resins. *Dent. Clinic of North America* Vol. 25, No. 2, April 1981.
 40. Heys, T.J., Heys, D.R., Cox, C.F., et al.: Histopathologic evaluation of three ultraviolet activated composite resins on monkey pulp. *J. Oral Pathi:* 6:317, 1977.
 41. Stanley, H.R., Myers, C.L., Heyde, J.B., et al.: Primate repsonse to ultraviolet light cured restorative material. *J. Oral Path.*, 1: 108, 1972.
 42. Quist, V., and Quist, J.: Marginal leakage along concise in relation to filling powders. *Scand. I. Dent. Res.*, 85:305, 1977.
 43. Heys, D.R., Heys R.J., Cox, C.F., et al.: Histological evaluation of a new primer system. *J. Mich. Dent. Assoc.* 58:605, 1976.
 44. Skogedal, O., and Erickson, H.M.: Pulpal reaction to surface sealed silicated cement and composite resin restorations. *Scand. J. Dent. Res.*, 84:381, 1976.
 45. Meyers, C.L.: Stanley, H.R.: Heyde, J.B.: and Chamverlain, J.: Primate pulpal response to ultraviolet light polymerized direct-bonding material systems, *J. Dent. Res.*, 55:1118-1124, 1276.
 46. Qvist, J.: Quist, V.: and Lambjerg-hansen, H.: Bacteria in cavities beneath intermediary base materials, *Scand. J. Dent. Res.* 85:313-319, 1977.
 47. Fisher, F.J. and McCabe, J.E.: Calcium hydroxide base materials - an investigation of the relationship between chemical structure and antibacterial properties, *br. Dent. J.* 144:341-344, 1978.
 48. Eriksen H.M.: Protective effect of different lining materials placed under composite resin restorations in monkeys. *Scand J. Dent. Res.* 82(5):373-380, 1974.
 49. Stanley, H.R., White. C.L.: and McCray. L.: The rate of tertiary (reparative) dentin formation
 50. Mitchell, D.F., Buonocore, M.G., and Shazer, S.: Pulp reaction to silicate cement and other materials; relation to cavity depth. *J. Dent. Res.* 41:591, May-June 1662.
 51. Craig, R.G.: Restorative Dental Materials, ed. 6, chapter 7: Tissue interface with dental materials, pp.438, St. Louis Mosby Co., 1980.

An Experimental Study on the Effect of the "Heliosit" Composite Resin to Pulp Tissue.

Hyung Yul Maing, Hyuk-Choon Kwon

Dept. of Operative Dentistry, Seoul National University

.....> Abstract <.....

The experimental study was made to investigate the effect of the "Heliosit" composite resin on the dental pulp.

The 36 class V cavities were prepared on the healthy permanent teeth of 3 days, and were divided into 5 groups and filled with the experimental filling materials.

Control group: Zinc Oxide-Eugenol cement filling

Experimental groups:

Group 1: Dentin Adhesit application & Heliosit filling with or without dycal base

Group 2: Heliosit filling with or without dycal base

Group 3: Durafill filling with dycal base

Group 4: Hipol filling with dycal base

Animals were sacrificed after 1 weeks, 2 weeks, and 4 weeks following operation.

The teeth were decalcified, sectioned and stained with hematoxylin and eosin.

The results obtained from this study were as follows:

1. All experimental group showed slight pulp response.
2. Dentin Adhesit group showed minimal pulp response in both dycal bases and no base cases.
3. In group 2, mild pulp response was found in early stage and repairing process was found as the time elapsed.
In no base cases, healing process was delayed slightly.
4. There was little difference in the result among Heliosit group, Durafill group and Hipol group.

.....

EXPLANATION OF FIGURES

- Fig. 1. "Dentin Adhesit" application and "Heliosit" filling with dycal base after 1 week (x 100)
- Fig. 2. "Dentin Adhesit" application and "Heliosit" filling with dycal base after 4 weeks (x 100)
- Fig. 3. "Dentin Adhesit" application and "Heliosit" filling without dycal base after 1 week (x 100)
- Fig. 4. "Heliosit" filling with dycal base after 1 week (x 100)
- Fig. 5. "Heliosit" filling with dycal base after 2 weeks (x 100)
- Fig. 6. "Heliosit" filling with dycal base after 4 weeks (x 100)
- Fig. 7. "Hipol" filling with dycal base after 4 week (x 100)
- Fig. 8. "Zinc Oxide-Eugenol" filling after 1 week (x 35)

論文 寫真附圖

