

근관치료시 사용되는 수중 임시충전재의 변연 폐쇄효과에 관한 연구

서울대학교 치과대학 치과보존학교실

유현미 · 권혁춘

목 차

- I. 서 론
- II. 실험재료 및 방법
 - 1. 실험 재료
 - 2. 실험 방법
- III. 실험 성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
 - 참고 문헌
 - 영문초록

I. 서 론

보존치료시에 사용되는 많은 임시충전재가 근관 치료를 시행할 때에도 근관외동의 밀폐 목적으로 사용되어지고 있다.

근관치료의 목적 중의 하나는 근관을 미생물이 없는 상태로 만드는 것이다. 여러차례 내원 하는 것이 일반적인 근관치료의 형태이므로 근관외동을 폐쇄하기 위해 임시충전재를 사용한다.

근관치료시에 사용되는 임시충전재의 기능은 크게 두가지로 요약할 수 있다. 첫째는 미생물을 지니고 있는 타액이 근관내로 들어가는 것을 막아줌으로써 감염을 막고, 둘째는 치수강내에 위치한 약재들이 구강내로 빠져나오는 것을 막아줌으로써 근관내 약재의 효용성을 증가시키고 구강 점막의 화상등을 막는 것이다. 따라서 임시충전재의 변연 폐쇄 능력은 근관치료에 있어서 매우 중요하다고 생각된다.

Grossman¹⁾은 근관치료시에 사용되는 임시충전재의 필요조건을 제시하였다. 이는 미생물과 타액을 통과시켜서는 안되고, 와동의 변연을 완전히 밀폐시킬 수 있어야 하며, 삽입할 때에 많은 힘을 가하지 않고도 사용할 수 있어야 하며, 구강내에 삽입한 후 수 분 내에 경화되어야 하고, 저작압을 견딜 수 있어야 하고, 조각이 용이해야 하고, 제거가 용이해야 하며 치아의 색깔과 조화를 이룰 수 있어야 한다는 것 등이다.

그러나, 어떠한 임시충전재도 형성된 와동을 완전히 밀폐할 수는 없다. 이것은 Going²⁾이 충전재와 치아의 인접면은 고정되어 있거나 불투과성이 아니고, 이온과 분자들이 왕래하는 동적인 환경이라고 설명하는 것에 의해 뒷받침 될 수 있다.

이제까지 임시충전재의 근관외동 변연 폐쇄성에 대한 연구는 동물 및 사람의 치아를 대상으로, 생체 또는 실험관내 실험을 통하여, 항온 및 온도 변화를 준 상태에서 색소, 방사성 동위원소 및 미생물을 사용한 실험을 통하여 많은 연구가 이루어져 왔다.

Going 등³⁾은 임시충전재의 변연폐쇄 정도를 관찰하여 인산 아연 시멘트가 아연화 유지놀 시멘트보다 큰 변연 누출을 나타낸다고 보고하였다.

또한 Parris 와 Kapsimalis⁴⁾은 인산 아연 시멘트, 아연화 유지놀 시멘트, Cavit 의 변연 폐쇄 효과를 관찰한 결과 상온에서는 아연화 유지놀 시멘트와 Cavit 가 변연 누출이 없었고, 온도 변화를 준 상태에서는 Cavit 만이 효과적인 변연 폐쇄를 한다고 보고하였다.

Pillips 등^{5,6)}은 방사성 동위원소(Ca^{45})를 이용하여 인산 아연 시멘트, 아연화 유지놀 시멘트, temporary stopping 간의 변연 누출 정도를 관찰하여 아

* 본 논문은 서울대학교병원 1989년도 임상연구비에 의하여 이루어졌음.

연화 유지능 시멘트가 temporary stopping 보다 우수한 변연 폐쇄효과를 지닌다고 보고하였다. Krakow 등⁷⁾은 생체내 실험에서 미생물을 사용하여 7 종류의 임시충전재의 변연 폐쇄성을 관찰한 결과 Cavit와 Caviton을 사용한 경우가 변연 누출이 가장 적은 것으로 나타났으며 gutta percha stopping을 사용한 경우가 가장 많은 변연 누출을 나타내었고 인산 아연 시멘트를 사용한 경우에서도 약간의 변연 누출이 있었다고 보고하였다.

Webber 등⁸⁾은 임시충전재인 Cavit를 사용할 때의 변연 누출을 막기 위해서는 최소한 3.5 mm의 두께가 필요하다고 보고하였다. 또한 Sommer 등⁹⁾은 개방된 치수강에 약재를 도포한 다음 temporary stopping을 넣은 뒤 그위에 1.5 mm 정도는 시멘트로 채워야 한다고 보고하였다. Oppenheimer와 Rosenberg¹⁰⁾는 Cavit와 Cavit G에 있어서 온도 변화가 이들의 변연 폐쇄 효과에 미치는 영향에 관하여 관찰한 결과 Cavit는 실온과 온도 변화시에 모두 색소 침투를 막을 수 있다고 보고하였다. Todd와 Harrison¹¹⁾은 방사성 동위원소(S^{35})를 이용하여, Lamers 등¹²⁾은 원숭이 치아에 근관와동을 형성하여 Cavit의 변연 누출 정도를 관찰한 결과 시간이 경과함에 따라 Cavit의 변연 누출이 현저히 증가하였다고 보고하였다. Crim과 Mattingly¹³⁾는 항온과 온도 변화에 따른 변연 누출 정도를 비교한 결과 온도 변화를 주었을 때 변연 누출이 유의하게 증가하였다고 보고하였다.

Keller 등^{14,15)}은 미생물을 이용하여, Tamse 등¹⁶⁾과 Chohayeb, Bassiony¹⁷⁾는 색소 침투를 이용하여 근관치료시 사용되는 임시충전재의 변연 폐쇄 능력을 평가하였다. Orahod¹⁸⁾는 Ca^{45} 를 이용하여 아연화 유지능 시멘트와 Cavit의 변연 폐쇄 효과를 비교하여 Cavit가 아연화 유지능 시멘트보다 변연 폐쇄 효과가 우수하나 통계적 유의성은 없다고 보고하였다. 노와 임¹⁹⁾은 Caviton, 아연화 유지능 시멘트, double sealing, gutta percha stopping 간의 변연 폐쇄 효과를 비교하여 Caviton이 가장 우수하다고 보고하였다.

또한 Parris, Kapsimalis⁴⁾와 Guzman 등²⁰⁾은 충전재 주위의 변연 누출 정도가 치아와 충전재의 열팽창 계수 차이에 의해 온도가 변화함에 따라 증가한다고 보고하였다. 그리하여 온도 변화 과정(thermal cyc-

ling)을 시행하는 것이 변연 폐쇄 효과를 관찰할 때 좋은 방법이라고 제시하였다.

그리고 Nelson 등²¹⁾은 구강내에서 견딜 수 있는 온도 변화역(thermal tolerance limit)을 4°C와 60°C라 하였다.

이제까지 여러 연구가들에 의해 근관치료시에 사용되는 임시충전재의 변연 폐쇄 효과가 관찰되었으나 그 효과가 서로 상이하였다. 이에 저자는 여러 임시충전재의 변연 폐쇄 능력을 알기위해 국내에서 근관치료시에 주로 사용되고 있는 몇종의 임시충전재의 온도 변화시의 변연 폐쇄 능력과 시간 경과에 따른 차이를 색소 침투도를 이용해 비교 평가하였기에 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 실험 재료 및 실험 방법

1. 실험 재료

최근에 발거된 건전한 상악 대구치 135개를 실험대상으로하여 생리식염수에 보관하였다가 사용하였으며, 임시충전재로는 Caviton (G-C Dental industrial Corp.), Zinc oxide-eugenol (Moyco industries inc.)과 G-C's temporary stopping (G-C Dental industrial Corp.)을 사용하였다.

2. 실험 방법

모든 치아를 통법에 따라²²⁾ 근관와동 형성을 시행한 후 치수강내 조직잔사를 제거하고 건조시켰다.

치아의 모든 표면은 와동의 변연에서 1.0 mm 부위까지를 제외하고 모두 nail varnish를 2회 도포한 후 inlay wax를 입혔다. 2개의 소면구를 치수강에 위치시키고 임시 충전재를 위한 공간은 5 mm로 하였다.

135개의 치아를 27개씩 5군으로 분류하고, 5개의 군을 각각 3일군, 1주군, 2주군으로 분류하여 시편을 제작하였다. 5개의 군은 다음과 같다.

제 1군; Caviton으로 충전한 군

제 2군; zinc oxide-eugenol로 충전한 군

제 3군; double sealing (A)로 충전한 군

-stopping 1.5 mm + Z.O.E. 3.5 mm

제 4군; double sealing (B)로 충전한 군

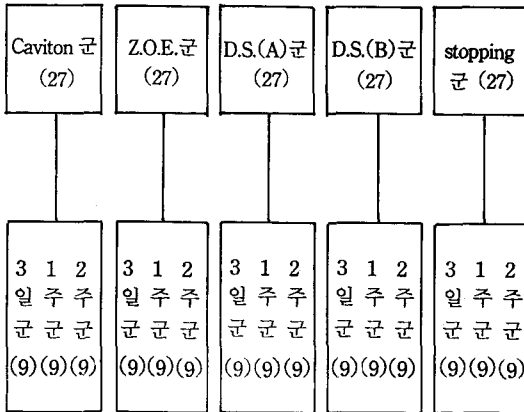
-stopping 3.0 mm + Z.O.E. 2.0 mm

제 5 군 ; stopping 으로 충전한 군

3 일군 ; 1% methylene blue 색소에 3 일간 침윤시킨 군

1 주군 ; 1% methylene blue 색소에 1 주일간 침윤시킨 군

2 주군 ; 1% methylene blue 색소에 2 주일간 침윤시킨 군



Z.O.E. ; zinc oxide - eugenol

D.S.(A) ; stopping 1.5 mm + Z.O.E. 3.5 mm

D.S.(B) ; stopping 3.0 mm + Z.O.E. 2.0 mm

모든 충전재는 제조업자의 지시에 따라 사용하였으며 충전후 와동 변연을 burnishing 하였다. 이렇게 제작된 모든 시편을 37°C 생리식염수에 24 시간 담근 후, 37°C methylene blue 용액(1%)에 침윤시켰다. 그리고 모든 시편을 methylene blue 용액에 담근 후 48 시간이 지났을 때 온도 변화 과정을 시행하였다. 이때 Nelson 등²¹⁾의 결과에 따라 2 개의 수조를 준비하고 각각 60°C와 4°C의 염색 용액을 준비하였다. 치아를 그물(綱)에 위치시키고 한용액에 2분씩 침윤시키고 다른 용액으로 옮겨 2분씩 침윤시켰다. 이러한 과정을 10 회 반복하였다.

온도 변화 과정을 시행한 후 치아를 다시 37°C methylene blue 용액에 침윤시킨 후 3 일군, 1 주군, 2 주군별로 치아를 염색 용액에서 제거하고 흐르는 물에 세척하여 scaler 로 inlay wax 와 nail varnish 를 제거한 후에 chisel 로 치아 장축 방향으로 절단하였다.

6 배의 확대경을 이용, 소면구의 염색 정도를 관찰하여 변연 누출 정도를 다음과 같이 4 가지로 분류하였다.

0 ; 무도 ; 소면구(cotton pellet)가 흰

1 ; 경도 ; 소면구가 부분적으로 염색됨

2 ; 중등도 ; 전체 소면구가 염색되었으나 넓게 염색됨

3 ; 고도 ; 전체 소면구가 심하게 염색됨

III. 실험 성적

각군 27 개씩 135 개의 시편에 대한 색소 침투도를 관찰할 때 평가의 주관성을 배제하기 위해 이 실험의 목적을 알지 못하는 치과 의사 5 인이 각각 관찰하여 표 1 의 결과를 얻었다.

(Table 1) Marginal leakage of temporary filling materials

experimental group		0	1	2	3	계
Cavition	3 days	7	2	0	0	9
	1 week	7	2	0	0	9
	2 weeks	0	7	2	0	9
Z.O.E.	3 days	3	6	0	0	9
	1 week	1	8	0	0	9
	2 weeks	1	7	1	0	9
D.S.(A)	3 days	2	5	2	0	9
	1 week	3	4	2	0	9
	2 weeks	0	3	6	0	9
D.S.(B)	3 days	3	6	0	0	9
	1 week	0	7	2	0	9
	2 weeks	0	5	4	0	9
stopping	3 days	0	1	6	2	9
	1 week	0	1	3	5	9
	2 weeks	0	1	3	5	9
Total		27	65	31	12	135

Z.O.E. ; zinc oxide - eugenol

D.S.(A) ; stopping 1.5 mm + Z.O.E. 3.5 mm

D.S.(B) ; stopping 3.0 mm + Z.O.E. 2.0 mm

Cavition 군은 3 일군과 1 주군에서는 동일한 변연 폐쇄 효과를 나타냈고 2 주군에서는 변연 폐쇄 효과의 감소를 나타내었다. 전체적으로 볼 때 Cavition 군이 다른 충전재들보다 우수한 변연 폐쇄 효과를 나타내었고 zinc oxide - eugenol 군, double sealing 군(A), double sealing 군(B)는 서로 유사한

폐쇄 효과를 보였고 stopping 군이 열등한 변연 폐쇄 효과를 나타내었다.

stopping 군은 1주군과 2주군에서 동일한 변연 폐쇄 효과를 나타내었고 3일군도 유사한 결과를 나타내었다. (Table 1)

시간 경과와 변연 누출의 상관관계를 알고 또한 각 충전물간의 변연 폐쇄 효과를 평가하기 위해 표 1의 결과를 전체적으로 또한 부분적으로 통계 처리하여 표 2, 표 3, 표 4의 결과를 얻었다. 통계 처리는 Mantel-Haenszel Chi-Square test²³⁾를 시행하였다.

(Table 2) Correlation between time and marginal leakage

experimental group	χ^2 val.	prob.
Cavition	10.941	0.001 * *
Z.O.E.	2.395	0.122
D.S.(A)	3.690	0.055
D.S.(B)	8.149	0.004 * *
stopping	1.082	0.298

* * p<0.01

Z.O.E.; zinc oxide-eugenol

D.S.(A); stopping 1.5 mm + Z.O.E. 3.5 mm

D.S.(B); stopping 3.0 mm + Z.O.E. 2.0 mm

val.; value prob.; probability

시간과 변연 누출의 상관관계를 관찰한 결과 Cavition 군과 double sealing 군(B)는 시간이 경과함에 따라 변연 누출이 현저히 증가함을 보였다.

zinc oxide-eugenol 군, double sealing 군(A)과 stopping 군은 시간이 경과함에 따라 변연 누출이 증가하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. (Table 2)

시간과 변연 누출과의 각각의 상관관계를 관찰한 결과 Cavition 군은 3일과 2주일, 1주일과 2주일 사이에 통계적으로 유의한 변연 누출의 차이를 보였다. 즉 1주일이 경과한 후에 현저히 변연 누출이 증가하는 것을 나타내고 있다.

double sealing 군(A)도 Cavition 과 유사한 양상을 나타내었다. double sealing 군(B)는 3일과 1주일, 3일과 2주일 사이에 유의한 변연 누출의 차이를 나타내었으므로 3일이 경과한 후에 변연 누출이 현저히 증가함을 나타내고 있다. (Table 3)

각 충전재간의 변연 누출 정도를 각각 비교해 본 결과 3일군, 1주군, 2주군 모두에서 stopping 군이 다른 모든 임시충전재보다 통계적으로 유의하게 열등한 효과를 나타내었다. 1주군에서는 Cavition 이 다른 모든 임시충전재보다 우수한 변연 폐쇄 효과를 나타내었다. 다른 임시충전재들은 서로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. (Table 4-1, 2, 3)

(Table 3) Pairwise correlation between time and marginal leakage

experimental group	3 days : 1 week		3 days : 2 weeks		1 week : 2 weeks	
	χ^2 val.	prob.	χ^2 val.	prob.	χ^2 val.	prob.
Cavition	0.000	1.000	10.030	0.002**	10.030	0.002**
Z.O.E.	1.209	0.271	1.883	0.170	0.319	0.572
D.S. (A)	0.105	0.745	4.244	0.039*	4.810	0.028*
D.S.(B)	4.761	0.029*	6.651	0.010**	0.942	0.332
stopping	1.115	0.291	1.115	0.291	0.000	1.000

*p<0.05 **p<0.01

Z.O.E.; zinc oxide-eugenol

D.S.(A); stopping 1.5 mm + Z.O.E. 3.5 mm

D.S.(B); stopping 3.0 mm + Z.O.E. 2.0 mm

val.; value prob.; probability

(Table 4) Pairwise correlation of marginal leakage between filling materials

(Table 4-1) 3 days

χ^2 val. \ prob.	Cavition	Z.O.E.	D.S.(A)	D.S.(B)	stopping
cavition	—	0.066	0.018*	0.066	0.000**
Z.O.E.	3.386	—	0.253	1.000	0.001**
D.S.(A)	5.579	1.305	—	0.253	0.006**
D.S.(B)	3.386	0.000	1.305	—	0.001**
stopping	13.305	11.169	7.582	11.169	—

*p<0.05 **p<0.01

Z.O.E.; zinc oxide - eugenol

D.S.(A) : stopping 1.5 mm + Z.O.E. 3.5 mm

D.S.(B) ; stopping 3.0 mm + Z.O.E. 2.0 mm

val.; value prob.; probability

(Table 4-2) 1 week

χ^2 val. \ prob.	Cavition	Z.O.E.	D.S.(A)	D.S.(B)	stopping
cavition	—	0.006**	0.045*	0.002**	0.000**
Z.O.E.	7.622	—	1.000	0.090	0.001**
D.S.(A)	4.018	0.000	—	0.269	0.002**
D.S.(B)	10.030	2.874	1.222	—	0.003**
stopping	13.485	11.561	9.250	9.134	—

*p<0.05 **p<0.01

Z.O.E.; zinc oxide - eugenol

D.S.(A) : stopping 1.5 mm + Z.O.E. 3.5 mm

D.S.(B) ; stopping 3.0 mm + Z.O.E. 2.0 mm

val.; value prob.; probability

(Table 4-3) 2 weeks

χ^2 val. \ prob.	Cavition	Z.O.E.	D.S.(A)	D.S.(B)	stopping
cavition	—	0.318	0.065	0.332	0.003*
Z.O.E.	0.997	—	0.017*	0.086	0.001**
D.S.(A)	3.393	5.657	—	0.357	0.023**
D.S.(B)	0.942	2.950	0.848	—	0.000**
stopping	9.134	10.219	5.167	6.983	—

*p<0.05 **p<0.01

Z.O.E.; zinc oxide - eugenol

D.S.(A) : stopping 1.5 mm + Z.O.E. 3.5 mm

D.S.(B) ; stopping 3.0 mm + Z.O.E. 2.0 mm

val.; value prob.; probability

IV. 총괄 및 고안

근관치료시에 임시충전재의 높은 변연 폐쇄성이 요구되는 것은 이미 널리 알려진 사실이다. Matsumiya와 Kitamura²⁰⁾는 비록 치근단 주위조직의 치유가 미생물의 존재시에도 이루어 진다고 하였으나, 근관치료를 완성하기전에 미생물을 없애거나 수를 감소시키는 것이 바람직한 것이다. 임상 연구에서 보면 근관충전 이전에 음성 배양을 얻은 경우에서 높은 성공률을 나타내고 있다. 그러므로 근관치료시에 선택되는 임시충전재의 변연 폐쇄 능력이 임상적으로 상당한 중요성을 지닌다고 사료된다.

임시충전재가 타액이나 미생물로부터 변연을 폐쇄하는 능력은 주로 재료의 접착성, 용해도, 크기의 안정성(dimensional stability)에 의존한다. Gilles 등²⁰⁾은 온도 변화가 충전재의 크기의 안정성에 미치는 영향에 관해 연구한 바, Cavit가 아연화 유지놀 시멘트, IRM(intermediary restorative materials), gutta percha stopping 보다 뛰어나다고 보고하였다.

또한 여러 연구 논문^{13, 26-29)}에서 온도 변화를 준 상태가 항온보다 생체의 구강내와 더 근접한 결과를 얻는다고 하였다. 이때 온도 변화의 시간과 횟수는 학자에 따라 이견이 있으나 임시충전재의 경우에 있어서는 10회 정도가 일반적으로 구강내의 상태와 유사할 것으로 생각되어 많이 사용되어지고 있다.

임시충전재의 크기의 안정성에 영향을 미치는 다른 요소로는 수분 함량이 있다. Wideman 등³⁰⁾은 Cavit 및 아연화 유지놀 시멘트의 물리적 성질에 대해 연구하여, 이들이 모두 흡습성에 의해 경화 된다고 보고하였고, 특히 Cavit는 zinc oxide를 함유하고 있으며 선팅창 계수와 흡습성이 아연화 유지놀 시멘트의 2배가 된다고 하였다. 이러한 팽창은 재료와 와동벽 간의 접촉을 증진시킴으로써 더 좋은 변연 폐쇄성을 지니게 한다. 다른 연구 논문^{4, 7, 31, 32)}도 흡습성과 변연 폐쇄 능력이 직접적인 상관관계가 있다고 보고하였다. 이 연구들^{4, 7, 31-34)}은 대개 Cavit가 가장 훌륭한 변연 폐쇄 능력을 지니는 임시충전재라고 하였다. 그러나 Cavit가 심한 변연 누출을 보인다는 보고^{12, 14, 35)}도 있다. 이러한 Cavit의 변연 누출에 대한 상반적인 결과는 대개 변연 누출을 평가하는 기간과 방법의 차이에서 기인된

다고 생각된다. 즉 일주일이나 그 이내의 기간에는 대부분 좋은 변연 폐쇄 효과를 나타내고, 기간이 많이 경과함에 따라 변연 누출이 현저히 증가하는 것이다.

본 실험에서는 임상에서 근관치료시에 임시충전재가 사용되는 기간이 주로 3일부터 2주일 정도인 것에 근거하여 실험 기간을 책정하였다. 그리고 가능한 한 구강내와 유사한 결과를 얻기 위해 온도 변화를 주었다.

현재 국내에서는 Cavit 대신 Cavition이 주로 사용되고 있으며 이는 zinc oxide가 주성분이고 plaster of Paris, vinyl acetate, ethyl alcohol, zinc phosphate, menthol 등으로 구성되어 있다. Krakow 등⁷⁾의 연구에서 Cavition은 성분과 변연 폐쇄성이 Cavit와 아주 유사하고, 어느정도의 항균 효과도 지니고 있다고 보고된 바 있고, 또한 노와 임¹⁹⁾의 연구에서는 시간에 관계없이 뛰어난 변연 폐쇄성을 보인다는 보고도 있다. 본 연구의 결과에 의하면 Cavition군의 3일군과 1주군은 변연 폐쇄 정도가 같게 나타났고 2주군에서는 변연 폐쇄 효과가 현저히 떨어짐을 나타내었다. 이는 Lamers 등¹²⁾이 Cavit의 변연 폐쇄 효과를 관찰하였을 때 1주일이 경과하면서 변연 누출이 현저히 증가하며, Cavit 충전 후 1주일 이내에 다음 내원을 추천한 것과 유사한 결과이다. 노와 임¹⁹⁾은 Cavition이 시간에 관계없이 뛰어난 변연 폐쇄 효과를 지닌다고 보고했으나 이는 항온에서의 관찰 결과이고 본 연구에서는 온도 변화 과정을 시행했기 때문에 서로 상이한 결과가 나타났다고 사료된다. 즉, Cavition을 충전한 후에는 1주일 이내에 다음 내원을 하는 것이 변연 폐쇄 효과에서 볼 때 바람직하다고 생각된다. 그러나, 아직 이재료에 대한 연구가 많이 진행되어 있지 않은 상태이다.

zinc oxide-eugenol 군은 Cavition군 보다는 비교적 열등하고 double sealing군(A), (B)보다는 비교적 우수한 변연 폐쇄 효과를 보였으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 두 double sealing군 간에는 1주군과 2주군에 있어서 double sealing군(A)이 약간 우수한 변연 폐쇄 효과를 나타냈으나 역시 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이는 Webber 등⁸⁾이 Cavit의 변연 누출을 막기위해 3.5 mm의 두께가 필요하다고 보고한 것과는 상이한 결과가

다. 그러나 Sommer 등⁹⁾은 개방된 치수강에 약재를 도포한 다음 temporary stopping 을 넣은 뒤 그위에 1.5 mm 정도는 시멘트로 채워야 한다고 보고한 바 있다. 본 실험에서는 이 두가지 상반된 보고에 기초하여 double sealing 군을 두가지로 나누어 관찰해 본 바 교합력이 가해지지 않는 경우에는 zinc oxide - eugenol 의 두께가 3.5 mm 인 경우와 2.0 mm 인 경우에서 큰 차이가 없었다. 그러나 zinc oxide - eugenol 단독군과 double sealing 군을 비교해 보면 zinc oxide - eugenol 의 두께가 두꺼울수록 변연 폐쇄 효과가 증가하는 경향을 보이고 있다. 이는 Webber 등⁸⁾의 연구에서 double sealing 시 temporary stopping 은 외부 교합력으로부터 zinc oxide - eugenol 을 지지해 주기 위한 것일 뿐 변연 폐쇄성을 높여주지는 못한다는 보고와 일치한다.

stopping 군은 3 일군, 1 주군, 2 주군 모두에서 다른 모든 임시충전재보다 현저히 열등한 변연 폐쇄 효과를 나타내었고 시간 경과에 따른 변연 누출 정도에서는 큰 차이가 없었다. Going 등³⁾, Parriss 등^{4,38)}, Maorsky 등³²⁾의 연구 결과도 같은 양상을 나타내었다. 즉 stopping 만을 단독 사용하면 변연 누출이 심하여 근관치료의 목적에 부합하지 못할 가능성이 높은 것이다.

실험관내 실험이 재료의 변연 폐쇄성을 평가하는데 있어서 생체 내와 유사한가에 대해서는 아직도 논란이 되고있다. Going 등³⁶⁾은 생체와 실험관내 실험을 통하여 변연 누출을 정량적으로 분석한 결과 대부분은 생체에서 실험관보다 더 많은 변연 누출을 나타내었다고 보고하였다. 반면 McCurdy 등³⁷⁾은 실험관내와 생체에서 방사성 동위원소를 이용하여 실험했을 때 거의 유사한 결과가 나왔다고 보고하며 실험관내 실험의 신빙성을 지지 하였다. 실험관내 실험의 결과가 생체에서 그대로 적용되는 것은 아니지만 재료의 변연 누출 정도에 있어서 상대적인 평가는 구강내와 상당히 유사하다고 생각된다. 그리고 구강내에서 변연 누출이 많은 이유는 임시충전재가 완전히 경화되기전에 타액등에 노출되는 것이므로 완전히 경화된 후에 저작하게 하는 것이 변연 누출을 감소시키는 중요한 인자로 사료된다.

이상의 실험 결과들을 종합해보면 본 실험에 사용된 임시충전재 중에서 Cavition 이 1 주일 까지의 기간에서는 가장 우수한 변연 폐쇄성을 나타내어

단기간의 임시충전시에 가장 추천할 만한 재료라고 사료되며, zinc oxide - eugenol, double sealing (A), (B)는 서로 큰 차이는 없었으나 zinc oxide - eugenol 의 두께가 클수록 우수한 변연 폐쇄 효과를 나타내는 것으로 사료된다. 그리고 zinc oxide - eugenol 을 지지하기위해 사용되는 stopping 은 자체적인 변연 폐쇄성은 아주 열등하므로 zinc oxide - eugenol 과 이중으로 충전할 때만 사용하고, 단독 사용은 바람직하지 못하다고 사료된다.

그러므로 변연 폐쇄 능력이 우수하고 시간이 경과해도 변연 폐쇄 능력이 크게 감소하지 않는 새로운 임시충전재의 개발이 필요하다고 사료된다.

V. 결 론

발거한 대구치 135 개를 실험대상으로하여 근관 와동을 형성한 뒤 각 27 개씩 Cavition 군, zinc oxide - eugenol 군, double sealing 군 (A), double sealing 군 (B), stopping 군으로 나누어 색소 침투를 이용한 변연 폐쇄 효과를 관찰한 결과 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. stopping 군은 3 일군, 1 주군, 2 주군 모두에서 Cavition 군, zinc oxide - eugenol 군, double sealing 군보다 변연 폐쇄 효과가 현저히 떨어짐을 나타내었다. ($p < 0.05$)
2. 1 주군에 있어서 Cavition 군은 zinc oxide - eugenol 군, double sealing 군, stopping 군보다 우수한 변연 폐쇄 효과를 나타내었다. ($p < 0.05$)
3. Cavition 군과 double sealing 군(B)는 시간 경과에 따라 변연 폐쇄 효과가 현저히 감소하였다. ($p < 0.05$)
4. Cavition 군은 3 일군과 1 주군에서는 변연 폐쇄 효과가 아주 우수하였으나 2 주군에서는 그 효과가 현저히 감소하였다. ($p < 0.01$)
5. double sealing 군(B)는 3 일군에서는 변연 폐쇄 효과가 비교적 우수하나 1 주군부터는 그 효과가 현저히 감소하였다. ($p < 0.05$)

REFERENCES

1. Grossman LI. Endodontic practice, ed 10. Philadelphia Lea & Febiger: 261-262, 1981.

2. Going RE. Status report on cement bases, cavity liners, varnishes, primers, and cleaners. *JADA* 85 : 654 - 660, 1972.
3. Going RE. and others. Marginal penetration of dental restorations as studied by crystal violet dye and I¹³¹. *JADA* 61 : 285 - 300, 1960.
4. Parris L, Kapsimalis P. The effect of temperature change on the sealing properties of temporary filling materials. *Oral Surg* 13 : 982 - 989, 1960.
5. Philips RW and others. Adaptation of restorations in vivo as assessed by Ca⁴⁵. *JADA* 69 : 9 - 20, 1961.
6. Swartz ML, Phillips RW. Influence of manipulative variables on the marginal adaptation of certain restorative materials. *J Pros Dent* 12 : 172 - 181, 1962.
7. Krakow AA and others. In vivo study of temporary filling materials used in endodontics in anterior teeth. *Oral Surg* 43 : 615 - 620, 1977.
8. Webber RT and others. Sealing quality of temporary filling material. *Oral Surg* 46 : 123 - 130, 1978.
9. Sommer ED and others. *Clinical endodontics*, Philadelphia and London, W.B.Saunders Co. 1956.
10. Oppenheimer S, Rosenberg PA. Effect of temperature change on the sealing properties of Cavit and Cavit G. *Oral Surg* 48 : 250 - 253, 1979.
11. Todd MJ, Harrison JW. An evaluation of the immediate and early sealing properties of Cavit. *J Endodon* 5 : 362, 367, 1979.
12. Lamers AC and others. Microleakage of Cavit temporary filling material in endodontic access cavities in monkey teeth. *Oral Surg* 49 : 541 - 543, 1980.
13. Crim GA, Mattingly SL. Evaluation of two methods for assessing marginal leakage. *J Pros Dent* 45 : 160 - 163, 1981.
14. Keller DL and others. Microleakage of softened temporary restorations as determined by microorganism penetration., *J Endodon* 7 : 413 - 417, 1981.
15. Keller DL and others. Marginal sealing quality of IRM and Cavit as assessed by microbial penetration. *J Endodon* 7 : 453 - 457, 1981.
16. Tamse A, Ben - Amer A, Grover A. Sealing properties of temporary filling materials used in endodontics. *J Endodon* 8 : 322 - 325, 1982.
17. Chohayeb AA, Bassiony MA. Sealing ability of intermediate restoratives used in endodontics. *J Endodon* 11 : 241 - 244, 1985.
18. Orahood JP and others. In vitro study of marginal leakage between temporary sealing materials and recently placed restorative materials. *J Endodon* 11 : 523 - 527, 1986.
19. Nho CJ, Lim SS. A study on the marginal leakage of endodontic cavity filling materials. *JKACD* 12 : 17 - 23, 1987.
20. Guzman HJ and others. Marginal leakage of dental restorations subjected to thermal stress. *J Pros Dent* 21 : 166 - 175, 1969.
21. Nelson RJ and others. Fluid exchange at the margins of dental restorations. *JADA* 44 : 288 - 292, 1952.
22. Weine FS. *Endodontic therapy*. St Louis, C.V. Mosby Co 168 - 183, 1976.
23. Mantel N. Chi - square test with one degree of freedom ; extensions of the Mantel - Haenszel procedure. *JASA* 58 : 690 - 700, 1963.
24. Matsumiya S, Kitamura M. Histo - pathological and histo - bacteriological studies of the relation between the condition of sterilization of the interior of the root canal and the healing process of periapical tissues in experimentally infected root canal treatment. *Bull Tokyo Dent Coll* 1 : 1 - 19, 1960.
25. Gillies G and others. Dimensional stability of temporary restoratives. *Oral Surg* 40 : 796 - 800, 1975.
26. Rafei SA, Moore DL. Marginal penetration of composite restorations as indicated by a tracer dye. *J Pros Dent* 34 : 435 - 439, 1975.
27. Asmussen E. The effect of temperature changes on adaptation of resin fillings I. *Acta Odontol Scand* 32 : 161, 1974.
28. Forsten L. Marginal leakage and consistency of

- the composite resin material in etched cavities. *Acta Odontol Scand* 36 : 11 - 13, 1979.
29. Speiser AM, Kahn M. The etched butt joint. *J Dent Child* 44 : 42, 1977.
 30. Weiderman FH and others. The physical and biologic properties of Cavit. *JADA* 82 : 378 - 382, 1971.
 31. Going RE and others. Marginal penetration of dental restorations by different radioactive isotopes. *J Dent Res* 38 : 273 - 284, 1960.
 32. Maorsky JE and others. Marginal leakage of temporary sealing materials used between endodontic appointments and assessed by Ca^{45} in vitro study. *J Endodon* 3 : 110 - 113, 1977.
 33. Anderson RW and others. Microleakage of three temporary endodontic restorations. *J Endodon* 14 : 497, 501, 1988.
 34. Pashley EL and others. The sealing properties of temporary filling materials. *J Pros dent* 60 : 292 - 297, 1988.
 35. Blaney TD and others. Microleakage of softened temporary restorations as determined by microorganism penetration. *J Endodon* 7 : 413 - 417, 1981.
 36. Going RE and others. Quantitative method for studying microleakage in vivo and in vitro. *J Dent Res* 47 : 1128 - 1132, 1968.
 37. McCurdy CR and others. A comparison of in vivo and in vitro microleakage of dental restoration. *JADA* 88 : 592 - 602, 1974.
 38. Parris L. The effect of temperature change on the sealing properties of temporary filling materials. *Oral Surg* 17 : 771 - 778, 1964.

– Abstract –

A STUDY ON THE SEALING PROPERTIES OF TEMPORARY FILLING MATERIALS USED IN ENDODONTICS.

Hyun-Mee Yoo, D.D.S., Hyuk-Choon Kwon, D.D.S., Ph.D.

Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Seoul National University

The purpose of this study was to evaluate the sealing properties of the temporary filling materials used in endodontic treatment.

Access cavities were prepared in 135 extracted human molar teeth.

Then, cotton pellets were placed in the pulp chamber until the depth of 5 mm for the temporary filling materials ; Caviton, zinc oxide - eugenol, double sealing (A) (stopping 1.5 mm + zinc oxide - eugenol, 3.5 mm) double sealing (B) (stopping 3.0 mm + zinc oxide - eugenol 2.0 mm) and gutta percha stopping.

After filling the materials, the teeth were immersed in 1% methylene blue solutions for 3 days, 1 week and 2 weeks. Then thermal cycling was performed at the temperature of 60°C and 4°C, followed by longitudinal sections on the center of tooth. Finally, staining on the cotton pellet was evaluated.

The following results were obtained.

1. Stopping showed lower marginal sealing quality than Caviton, zinc oxide - eugenol and double sealing.
2. In 1 week group, Caviton showed higher marginal sealing quality than zinc oxide - eugenol, double sealing and stopping.
3. Caviton and double sealing (B) showed a great decrease in marginal sealing quality with the increase of time.
4. Caviton had high marginal sealing quality in 3 day group and 1 week group, but in 2 week group, Caviton showed a great decrease.
5. Double sealing (B) showed fairly high marginal sealing quality in 3 day group, but decreased greatly after 1 week on.