

McSpadden Technique의 근관폐쇄효과에 대한 실험적 연구

서울대학교 치과대학 보존학교실

이 상 탁 · 이 정 식

— 목 차 —

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

I. 서 론

근관치료는 기본적으로 정확한 진단, 근관형성 및 근관의 완전한 폐쇄의 3 단계로 나눌 수 있고¹⁾ 근관에는 근관폐쇄의 중요성이 특히 강조되고 있으며, Ingle²⁾과 Grossman³⁾은 불완전한 근관폐쇄가 근관치료실패의 주된 원인이라고 보고하였다.

우수한 근관폐쇄효과를 얻기 위해 많은 근관충전재와 방법이 소개되었으나, Stephan등^{4, 5)}은 현재까지 소개된 재료와 방법으로는 근관을 완전히 밀봉한다는 것은 불가능하다고 발표하였다. 그러나 보편적으로 가장 많이 사용되고 있는 근관충전재는 Gutta-percha이며, 이 재료는 비교적 영구성이 있고 근관벽에 압착되어 질 수 있는 것으로 알려져 있다.^{6, 7, 8, 9)} 또한 Gutta-percha를 이용한 충전방법도 여러가지가 있으나 Vertical condensation과 Lateral condensation이 일반적으로 사용되고 있고, 여러학자들이 Gutta-percha를 이용한 Lateral con-

nsation이 비교적 우수한 근관폐쇄효과를 나타내는 것을 보고하고 있다.^{10, 11, 12, 13)} 최근에 John T. McSpadden에 의해 소개된 McSpadden Technique은 McSpadden compactor (Ranson and Randolph)를 Low speed contra-angle에 부착시켜 15,000rpm 정도로 회전시키면 마찰열에 의해 Gutta-percha가 연화되며, 동시에 Wedging과 Screwing action으로 연화된 Gutta-percha를 근관내에서 치근단쪽으로 밀어 넣는 Automated thermatic condensation 이라는 새로운 근관충전방법이다.

McSpadden Technique와 Lateral condensation의 근관폐쇄효과를 비교한 논문중에서 Benner 등^{14, 15)}은 Sealer를 사용한 경우에 McSpadden Technique이 우수하다고 보고한 반면, Ishley등^{16, 17)}은 큰 차이가 나지 않는다고 보고하였고, Harris¹⁸⁾은 Lateral condensation이 우수하다고 보고하였다. 또한 McSpadden Technique에서 Sealer사용 유무에 따른 근관폐쇄효과에 대한 연구에서 O'Neil등^{15, 18, 17)}은 Sealer를 사용하지 않은 경우가 사용한 경우에 비해 더 큰 Leakage가 나타났다고 보고하고 있는 반면, Benner등^{14, 18)}은 Sealer사용 유무에 관계없이 큰 차이가 나지 않는다고 보고하였다.

이상에서 살펴본 것처럼 근관충전방법과 Sealer 사용 유무에 따라 서로 상이한 근관폐쇄효과를 보고하고 있으므로, 저자는 Lateral condensation 과 McSpadden compactor 및 Engine reamer를 사용하여 근관을 충전하고, 각 방법간의 근관폐쇄효과와 근관확대정도에 따른 근관폐쇄효과 및 McSpadden Technique에 있어서 Sealer사용 유무에 따른 차이를 근관내에 Black indian ink를 침투시킨 뒤 투

*본 연구는 서울대학교병원 특진연구비의 지원을 받았다.

명표본을 제작하여 색소침투정도의 차이를 이용하여 비교 평가한 바 있기에 이를 보고하는 바이다.

II. 실험재료 및 실험방법

최근에 발거한 치아중 치근단이 완전히 형성된 상하악 단근치 70개를 실험대상으로 하였다.

치아는 발거 즉시 10% Formalin용액에서 보관하였고, 근관형성전에 5% NaOCl용액에 24시간 넣어 치면에 부착된 모든 유기잔사를 제거하였다. 근관형성시 High speed bur로 실험치아의 치관을 절제하였으며, 근관의 내용물은 Barbed broach로 제거하고 3.5% NaOCl용액으로 세척하였다. Working length는 No. 10 K-file이 근단공에서 보이는 길이보다 1mm 짧게 정하였다. 근관확대전에 Gate gliden drill로 치근의 1/2부위까지 근관을 확대하고 K-file로 근관형성을 시행하였다.

근관형성과 근관충전은 실험목적에 따라 다음과 같이 각각 5개씩 14개 군으로 나누어 시행하였다. 5개의 군(1, 2, 3, 4, 5군)은 각각 No. 30, 35, 40, 45, 50까지 확대하고 Sealer와 함께 McSpadden Technique으로 충전하였으며, 3개의 군(6, 7, 8군)은 각각 No. 30, 40, 50까지 확대하고 Sealer 없이 McSpadden Technique으로 충전하였고, 또 다른 3개의 군(9, 10, 11군)은 각각 No. 30, 40, 50까지 확대하고 Lateral condensation으로 충전하였다. 나머지 3개의 군(12, 13, 14군)은 각각 No. 30, 40, 50까지 확대하고 Sealer와 함께 Engine reamer로 충전하였다.

근관확대시 File의 크기가 바뀔 때마다 3.5% NaOCl용액으로 근관을 세척하였으며 No. 15K-file로 근단공이 뚫여 있음을 확인하였다.

근관충전은 규격화된 Gutta-percha cone (Sure Products LTD)과 Accessory cone(G-C Dental Industrial Corp.)을 사용하였고, Sealer로는 Tubli-Seal(Kerr)을 사용하였다. Lateral condensation은 마지막 사용한 File과 같은 크기의 규격화된 Gutta-percha cone을 선택하여 Working length 만큼 들어가고 제거시 저항(tug-back sensation)이 느껴지는 Cone을 Master cone으로 하고 Kerr No. 3 spreader를 사용하여 Accessory cone과 함께 치근의 2/3까지 충전하였다. McSpadden Technique은 McSpadden compactor를 제조회사의 지시대로 사용하여 다음과 같은 방법으로 시행하였다.¹⁹⁾ 근단공을 넘어가지 않는 규격화된 Gutta-percha cone을 근관내에 Working length만큼 삽입시킨 뒤, 마지막 사용한

File과 같은 크기의 Compactor를 선택하여 가능한 깊이 근관내에 삽입하여 그 위치에서 가장 빠른 속도로 Handpiece를 1초간 회전시킨 뒤 Working length보다 1mm 짧은 곳까지 Compactor를 부드럽게 압력을 가하며 밀어 넣고, 역시 같은 속도로 회전하고 있는 상태에서 Compactor를 근관내에서 제거하여 충전을 끝냈다. Engine reamer로 근관을 충전한 경우에는 Handpiece를 반대방향으로 회전시킨 것 외에는 McSpadden Technique와 같은 방법으로 시행하였다.

근관충전이 끝난 치아는 근관입구에서 여분의 Gutta-percha를 제거하고 Sealer가 경화되도록 Saline에서 24시간 보관한 뒤 Amalgam으로 근관입구를 폐쇄시켰다. 모든 실험치아는 근단공주위 2mm만 남기고 Nail varnish를 2회 도포한 뒤 Black indian ink #951(Winson & Newton)에 24시간 담구어 두었다. 여분의 Indian ink는 흐르는 물로 씻어내고 5% 질산용액으로 7일간 탈회시킨 뒤 여분의 질산용액은 흐르는 물로 24시간 세척하였다. 80%, 90%, 95% 및 무수알콜로 각각 1일간씩 탈수시킨 뒤 Winter green oil로 처리하여 투명표본을 제작하였다.

Caliper를 이용하여 투명표본상의 색소침투 정도를 mm로 측정 기록하였으며, 한 치근에 2개의 근관이 있는 경우에 평균값을 측정치로 하였고, 이 결과를 Students' t-test로 통계처리하였다.

III. 실험 성적

14개군의 70개 치아를 사용하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

각 실험치아 개개의 색소침투정도는 Table 1과 같다. 9군과 12군에서 각각 1개씩의 치아가 실험상 조작의 실패로 소실되었고, 10군에서는 2개의 치아에서 치근단에 생긴 틈을 통해 상당량의 색소침투를 보인 경우가 있어서 이를 실험대상에서 제외시켰다.

통계처리를 위한 각군의 색소침투정도의 평균은 Sealer를 사용한 McSpadden Technique군인 1, 2, 3, 4, 5군이 각각 0.17, 0.19, 0.15, 0.54, 0.26mm였고, Sealer를 사용하지 않은 McSpadden Technique군인 6, 7, 8군이 각각 1.31, 1.43, 1.47mm였으며, Sealer를 사용한 Lateral condensation군인 9, 10, 11군은 각각 0.08, 0.12, 0.05mm였고, Sealer를 사용한 Engine reamer군인 12, 13, 14군이 각각 2.

Table 1. Dye penetration in millimeters for each tooth

Group		No of teeth				
		1	2	3	4	5
McSpadden with sealer	1	0.3	0.25	0	0.2	0.1
	2	0.3	0.1	0	0.4	0.15
	3	0	0	0.1	0.45	0.2
	4	1.8	0.	0.6	0.3	0
	5	0	0.4	0.45	0.2	0.25
McSpadden without sealer	6	1.25	1.85	1.3	0.95	1.2
	7	0.5	0.85	2.9	1.2	1.7
	8	5.9	1.8	0.3	0.1	0.25
Lateral condensatio with sealer	9	0	0.1	0.15	0.05	L
	10	2.9*	1.2*	0.15	0.1	0.1
	11	0	0.25	0	0	0
Engine reamer with sealer	12	4.8	2.65	0.7	0.2	L
	13	1.05	0.95	0.55	0.35	0.5
	14	1.0	0.25	2.3	0.3	0.4

*: Crack during lateral condensation with spreader.

L: Lost during examination.

Table 2. Analysis: mean and SD for each group.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mean	0.17	0.19	0.15	0.54	0.26	1.31	1.43	1.47	0.08	0.12	0.05	2.09	0.68	0.85
SD	0.11	0.14	0.17	0.67	0.16	0.30	0.84	1.72	0.06	0.02	0.10	1.81	0.27	0.77

Table 3. Analysis: mean and SD for (1+3+5), (6+7+8), (9+10+11), (12+13+14).

	(1+3+5)	(6+7+8)	(9+10+11)	(12+13+14)
Mean	0.19	1.40	0.08	1.14
SD	0.16	1.41	0.08	1.29

09, 0.68, 0.85mm였다. (Table 2 참조)

각 실험방법사이를 전체적으로 비교하기 위한 각 실험방법마다 No. 30, 40, 50까지 확대한 군을 합한 평균은 Sealer를 사용한 McSpadden Technique(1+3+5)이 0.19mm였고, Sealer를 사용하지 않은 McSpadden Technique(6+7+8)이 1.40mm였으며, Sealer를 사용한 Lateral condensation(9+10+11)이 0.08mm였고, Sealer를 사용한 Engine reamer(12+

13+14)가 1.14mm였다. (Table 3 참조)

각 군과 각 실험방법사이의 비교는 Students' t-test로 시행하였다. 각 실험방법내에서 근관확대정도에 따른 차이는 모두 인정할 수 없었으며, 실험방법사이의 비교에서는 Lateral condensation이 Sealer를 사용한 McSpadden Technique에 비해 색소 침투정도가 적었으며, Sealer를 사용한 McSpadden Technique은 Sealer를 사용하지 않은 McSpadden

Technique에 비해 색소침투정도가 적었고, Sealer를 사용한 Engine reamer는 Sealer를 사용하지 않은 McSpadden Technique와 통계학적인 차이가 없었다. ($P < 0.05$)

IV. 총괄 및 고안

본 실험에서는 근관충전시술을 한 치아에 Indian ink를 침투시킨 뒤 투명표본을 제작하여 근관폐쇄효과를 비교하였다. Matloff등²⁰⁾은 Methylene blue와 Radioisotope인 ⁴⁵Ca, ¹⁴C, ¹²⁵I의 근관내 침투도를 비교해 본 결과 Methylene blue가 Radioisotope보다 침투력이 훨씬 클 뿐만 아니라 Radioisotope는 치근단에서는 농도가 높고 치관쪽으로 갈수록 농도가 떨어지는 데 비해 Methylene blue는 침투된 근관 전반에 걸쳐 비교적 일정한 농도를 나타냈다고 하여 색소침투방법이 Radioisotope를 이용한 Autoradiograph보다 우수하다고 하였다. 투명표본제작은 시간이 많이 걸리고 탈회시 탈회정도를 알기 힘들며, 탈수가 완전히 되지 않은 상태에서는 불투명한 부위가 생기는 단점은 있으나, 제작이 간단하고 색소침투양상을 3차원적으로 관찰할 수 있으며, 충전된 Gutta-percha의 윤곽도 알 수가 있어서 O'Neil등¹⁵⁾은 색소침투도검사에 있어서 투명표본이 치아를 절단하는 방법보다 효과적이라 하였다. Kwan과 Harrington²¹⁾은 여러가지 Ink를 사용하여 투명표본을 제작해 본 결과 Indian ink를 제외하곤 모두 탈회과정에서 조금씩 용해됨을 관찰하였다. 또한 탈회시 Grossman's Sealer와 Zinc Oxide Eugenol Cement 및 Zinc Phosphate Cement도 용해된다고 하였다. 본 실험에서 사용한 Tubli-seal도 Zinc Oxide Eugenol제제로서 탈회시 용해가 일어나나, 탈회전에 Indian ink를 치아에 침투시켰기 때문에 색소침투도에는 영향을 주지 않는 것으로 사료된다. Robertson등²²⁾에 의하면 낮은 농도의 산성용액으로 오랜 시간에 걸쳐 탈회시키면 비록 그 정도는 감소시킬 수 있으나 치아의 수축과 유기물의 용해는 항상 일어난다고 한다. 본 실험에서 Working length를 근단공에서 1mm짧은 길이로 하여 근관확대 및 충전술 하였던 데도 색소침투를 전혀 보이지 않은 경우가 13개 근관에서 나타났다. 이는 치근단의 수축에 의한 것으로 사료된다. 그러나 모든 실험치아에서 수축이 일어났다고 할 때 색소침투도의 상호비교에는 큰 문제가 없을 것으로 본다.

Benner등¹⁴⁾은 치관을 절제하면 치근단으로의 접

근이 용이하여 근관형성시 기구사용을 쉽게, 그리고 균일하게 할 수 있고 근관충전시 Spreader나 Compactor를 깊이 삽입시킬 수 있다고 하였다. 본 실험에서도 치아의 치관을 절제하여 사용하였는데, 투명표본제작시 탈회시간을 줄일 수 있고 탈회정도를 균일하게 할 수도 있었다.

Brothman¹⁰⁾은 Vertical condensation과 Lateral condensation의 근관폐쇄효과를 비교한 결과 Apical 1/3에서는 Lateral condensation이 우수하며, Middle 1/3에서는 별 차이가 없었으며, Coronal 1/3에서는 Vertical condensation이 우수하였으나, 전체적으로 볼 때는 이 둘사이에는 차이가 없었다고 하였다. Wong등²³⁾은 인공근관을 사용하여 Lateral condensation과 Chloropercha filling Technique의 근관내부 복사능력과 충전 2주후의 부피변화를 관찰하여 복사능력은 Chloropercha filling이 우수하나 부피변화에 있어서는 Chloropercha filling은 큰 수축을 보였으나 Lateral condensation은 오히려 팽창함을 보였다고 보고한 바 있다. Russin등¹²⁾은 Sealer를 사용한 경우 Lateral condensation이 Chloropercha filling에 비해 근관폐쇄효과가 훨씬 좋음을 보고하고 있다. 이와 같이 근관폐쇄효과에 있어 Sealer를 사용한 Lateral condensation이 비교적 우수하고, 현재 가장 보편적으로 사용되고 있는 방법이어서 본 실험에서는 McSpadden Technique의 근관폐쇄효과를 비교, 분석하는데 있어 Sealer를 사용한 Lateral condensation을 대조군으로 사용하였다.

McSpadden Technique와 Lateral condensation의 근관폐쇄효과를 비교한 보고에서 Benner¹⁴⁾와 O'Neil¹⁵⁾은 McSpadden Technique이 우수하다고 하였으나 Sun¹⁷⁾과 Ishley¹⁶⁾, 그리고 Tagger등²⁴⁾은 차이가 없었다고 보고하고 있는 반면에 Harris등¹⁸⁾은 Lateral condensation이 우수하다고 하였다. 본 실험에서는 Sealer를 사용한 경우라도 McSpadden Technique이 Lateral condensation에 비해 근관폐쇄효과가 크게 떨어지는 것으로 나타났는데 이는 Harris등¹⁸⁾의 결과와 일치하고 있다.

Stephan등⁴⁾은 근관형성이 끝난 치아의 근관구조를 Silicone인상재를 Canal내에 주입하여 관찰한 결과 작은 Lateral canal등을 포함한 많은 Irregularity를 발견하였고, 근관벽의 상당부위가 File이 전혀 닿지 않고 있다는 것을 밝혔다. 또한 그들은 근관형성후 Lateral condensation으로 근관충전하고 탈회시켜 모든 치질을 녹여낸 뒤 남은 Gutta-per-

cha를 관찰한 결과 Silicone 인상에서 나타난 근관내의 Irregularity의 재현을 볼 수 없었다고 한다. Brothman¹⁰⁾은 Gutta-percha의 물리적 성질의 한계 때문에 어떤 방법을 사용하더라도 Gutta-percha 만으로는 근관을 완전히 밀봉시킬 수 없다고 하면서 근관충전에 있어 Sealer의 중요성을 강조했다. Marshall과 Massler²⁰⁾도 한개의 Gutta-percha cone 으로 근관을 충전할 때 Sealer를 사용한 경우가 사용하지 않은 경우보다 근관폐쇄효과가 훨씬 우수하였으며, Silver point로 근관을 충전할 때도 동일한 결과를 보였다고 보고하였다. 근관충전에 사용되는 Sealer의 종류는 여러가지가 있다. Mattison등²⁷⁾은 근관충전에 사용되는 5가지의 Sealer(Procosol, Diaket, Tubliseal, Nogenol, N₂)로 근관충전한 후 미세누출량을 측정한 결과 Procosol이 근관충전에 가장 적합하다고 하였으며, Tubliseal은 흡습성이 낮고 용해도가 중등도 밖에 안되며, 또한 시간이 지남에 따라 부피가 증가하는 성질도 보여서 누출량이 적을 것으로 예상되었으나 Tubliseal내에 미세공간이 많아 Procosol과 Nogenol보다 누출정도가 컸다고 한다. 그러나 Tubliseal이 resin계통의 Diaket이나 modified ZOE인 N₂보다는 우수하다는 보고가 있다.^{26, 27)} 근관에는 Silicone rubber polymer인 Silastic이 근관충전시 Sealer로 사용되고 있는데 ZOE계통인 Grossman's Sealer보다 우수하다는 보고가 있다.²⁸⁾ 본 실험에서는 보편적으로 많이 사용하고 있는 Sealer인 Tubliseal을 Sealer로 사용하였다.

Harris¹⁸⁾와 Benner등¹⁴⁾은 McSpadden Technique에 있어서 Sealer를 사용한 경우와 사용하지 않은 경우를 비교해 본 결과 근관폐쇄효과엔 큰 차이가 없는 것으로 보고하였다. 그러나 Sun¹⁷⁾과 O'Neil¹⁵⁾ 그리고 Ishley등¹⁶⁾은 Sealer를 사용할 때가 훨씬 우수한 근관폐쇄효과를 보였다고 보고하고 있다. 특히 Sun등¹⁷⁾에 의하면 Grossman's sealer가 Ionic leakage를 50%가량 감소시켰다고 하였다. 또한 Tagger등²⁴⁾은 파절에 대한 저항성을 높인 Engine Plugger(Vereinigte Dentalwerk)를 사용하여 근관충전한 결과 Sealer를 사용한 경우가 사용하지 않은 경우보다 근관폐쇄효과가 좋다고 보고하고 있다. 본 실험에서도 McSpadden Technique에서는 Sealer를 사용한 경우가 우수한 근관폐쇄효과를 보여 Sun¹⁷⁾과 O'Neil¹⁵⁾ 및 Ishley¹⁶⁾와 같은 결과를 얻었다.

Gutta-percha의 Thermoplastization은 근관벽과 Master cone, 그리고 Rotating compactor 사이에서

일어나는 마찰열이 달려있고, Compactor의 회전속도와 근관내에서의 Gutta-percha와 Compactor사이의 긴밀도가 마찰열발생에 큰 변수로 작용한다.¹⁶⁾ 또한 마찰열에 의해 연화된 Gutta-percha가 Compactor가 회전함으로써 생긴 추진작용(screwing action)에 의해 근관내를 Sealer없이 완전히 밀폐하기 위해선 Contra-angle의 회전속도가 적당해야 하고 Compactor삽입시 그 깊이와 가하는 압력이 적절해야 한다. 비록 이 모든 조건이 이상적으로 갖추어졌다하더라도 연화된 Gutta-percha가 다시 경화될 때 얼마간의 수축이 일어나 근관내에는 미세한 공간이 생길 것으로 예상된다. 이 공간을 Sealer가 채워주므로 Sealer를 사용한 McSpadden Technique의 결과가 좋게 나타난 것으로 사료된다.

본 실험에서 Engine reamer를 사용한 경우에 McSpadden compactor를 사용한 경우보다 근관폐쇄효과가 떨어지는 결과를 보여주고 있는데 이는 McSpadden compactor에 비해 Engine reamer의 단위길이당 나선수가 훨씬 적어, 같은 회전속도에서 마찰열발생정도와 추진력이 많이 떨어지기 때문으로 사료된다.

투명표본제작후 Lateral condensation으로 충전한 군 중에서 치아자체가 금(crack)을 통해 상당량의 색소침투를 보인 경우가 2개의 치군에서 나타나서 이를 실험대상에서 제외시켰다. 이는 in vitro에서는 치조골의 지지를 받지 못하기 때문에 Spreader의 압력을 견디지 못하여 생긴 것으로 보인다.

McSpadden Technique에는 시술시간과 Accessory cone을 절약할 수 있는 잇점은 있지만¹⁴⁾, 치관파절, 근관벽에 Ledge형성 그리고 Compactor의 파절 등의 문제점이 있으며, 실제 Tagger등¹⁹⁾은 McSpadden compactor를 100번정도 사용하면 파절이 일어난다고 보고하고 있다. 그러므로 이런 문제점들을 해결하기 위해서는 세심한 주의와 정확한 시술을 익히는 것이 필요할 것으로 본다. 또한 본 실험방법에 의하면 근관충전의 주목적인 근관폐쇄에 있어 그 효과가 Lateral condensation보다 우수하지 못하였으나 앞으로 McSpadden Technique를 임상에서 사용하기 위해서는 많은 실험적 및 임상적 연구가 필요하다고 생각된다.

V. 결 과

McSpadden Technique으로 근관충전시 근관의 폐쇄효과를 Lateral condensation과 Engine reamer로

근관충전 했을 때와 비교평가하고, 근관충전 시술 시 Sealer사용유무나 각 방법에서 근관확대 정도에 따른 근관폐쇄효과를 비교 조사하기 위해 70개 치아에 근관충전을 시행하고 근관내 색소를 칩투시킨 뒤 투명표본을 제작하여 근관내 색소칩투를 관찰하고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Gutta-percha cone과 Sealer를 사용하여 Lateral condensation으로 충전한 전 군에서 가장 적은 색소칩투를 보였으며, McSpadden Technique와 Engine reamer로 근관충전 했을 때보다 우수한 근관폐쇄효과를 나타내었다.
2. McSpadden Technique에 있어서 Sealer를 사용했을 때가 사용하지 않았을 때에 비해 색소칩투정도가 적었다.
3. 모든 실험군에서 근관확대정도에 따른 색소칩투정도의 차이는 인정할 수 없었다.
4. Engine reamer를 사용하여 Sealer와 함께 근관충전했을 때의 색소칩투정도는 Sealer를 사용하지 않은 McSpadden Technique와 유사하였다.

REFERENCES

1. Wein, F.S.: Endodontic therapy, ed. 3, St. Louis, C.V. Mosby Co. 1982, p. 2.
2. Ingle, J.I., Beveridge, E.E.: Endodontics, ed. 2, Philadelphia, Lea and Febiger, 1972, p.34-57.
3. Grossman, L.I.: Endodontic practice, ed. 9, Philadelphia, Lea and Febiger, 1978, p.275-276.
4. Davis, S.R. and others: The morphology of the prepared root canal: A study utilizing injectable silicone. Oral Surg. 34(4): 642-648, 1972.
5. Brayton S.M. and others: Gutta-percha canal fillings. Oral Surg. 35(2): 226-231, 1973.
6. Wein, F.S.: Endodontic therapy, ed. 3, St. Louis, C.V. Mosby Co. 1982, p.243-246.
7. Ingle, J.I., Beveridge, E.E.: Endodontics, ed. 2, Philadelphia, Lea and Febiger, 1972, p.217-226.
8. Cohen, S., Burns, R.C.: Pathway of the pulp. ed. 3, St. Louis, C.V. Mosby Co. 1980, p.139-164.
9. Schilder, H. and others: The thermomechanical properties of gutta-percha. Oral Surg. 37(6): 946-953, 1974.
10. Brothman, P.: A comparative study of the vertical and the lateral condensation of gutta-percha. J. of Endo. 7(1):27-30, 1981.
11. Rhome, B.H. and others: Isotopic evaluation of the sealing properties of lateral condensation, vertical condensation, and Hydron. J. of Endo. 7(1):458-461, 1981.
12. Russin, T.P. and others: Apical seals obtained with laterally condensed, chloroform-softened gutta-percha and laterally condensed gutta-percha and Grossmans sealer. J. of Endo. 6(8), 678-682, 1980.
13. Director, R.C. and others: The short-term sealing properties of lateral condensation, vertical condensation, and Hydron using ¹⁴C human serum albumin. J. of Endo. 8(4): 149-152, 1982.
14. Benner, M.D. and others: Evaluation of a new thermoplastic gutta-percha obturation technique using ⁴⁵CA. J. of End. 7 (11):500-508, 1981.
15. O'Neill, K.J. and others: Evaluation of the apical seal produced by the McSpadden compactor and by lateral condensation with a chloroform-softened primary cone. J. of Endo. 9(5), 190-197, 1983.
16. Ishley, D.J., ElDeeb, M.E.: An in vitro assessment of the quality of apical seal

- of thermomechanically obturated canals with and without sealer. *J. of Endo.* 9(6), 242-245, 1983.
7. Sun Chairisookumporn, Rabinowitz, J.L.: Evaluation of ionic leakage of lateral condensation and McSpadden methods by autoradiography. *J. of Endo.* 8(11), 493-497, 1982.
 18. Harris, G.Z. and others: Apical seal: McSpadden vs lateral condensation. *J. of Endo.* 8(6), 273-276, 1982.
 19. McSpadden, J.T.: Self-study course for the thermatic condensation of gutta-percha. Toledo: Ranson and Randolph, 1980.
 20. Matloff, I.R. and others: A comparison of methods used in root canal sealability studies. *Oral Surg.* 53(2), 203-208, 1982.
 21. Kwan, E.H., Harrington, G.W.: The effect of immediate post preparation on apical seal. *J. of Endo.* 7(7), 325-330, 1981.
 22. Robertson, D. and others: A clearing technique for the study of root canal systems. *J. of Endo.* 6(1), 421-425, 1980.
 23. Wong, M. and others: Comparison of gutta-percha filling techniques: three chloroform-gutta-percha filling techniques, part 2. *J. of Endo.* 8(1), 4-9, 1982.
 24. Tagger, M. and others: Efficacy of apical seal of Engine Plugger condensed root canal fillings--leakage to dyes. *Oral Surg.* 56(6), 641-646, 1983.
 25. Marshall F.J., Massler, M.: The sealing of pulpless teeth evaluated with radioisotopes. *J. of Dental Medicine*, 16(4), 172-184, 1961.
 26. Mattison, G.D. and others: Electrochemical microleakage study of endodontic sealer/cements. *Oral Surg.* 55(4), 402-407, 1983.
 27. Yates, J.L., Hembree, J.H.: Microleakage of three root canal cements: one-year study. *J. of Endo.* 6(6), 591-594, 1980.
 28. Nathanson, B. and others: Autoradiographic evaluation of the apical seal obtained with Silastic and Grossman's sealant under in vitro conditions. *J. of Endo.* 6(12), 861-866, 1980.
 29. Tagger, M. and others: Use of thermomechanical compactor as an adjunct to lateral condensation. *Quintessence Int* (accepted for publication)

A STUDY ON THE SEALING ABILITY OF McSpadden TECHNIQUE

Sang Tag Lee, Jung Sik Lee

Dept. of Operative Dentistry, Seoul National University

.....» Abstract «.....

This study was conducted to evaluate the sealing ability of McSpadden technique compared with lateral condensation and Engine reamer technique, and according to the degree of canal enlargement and the use and nonuse of sealer.

Seventy single-rooted teeth were divided into 14 groups and each tooth was enlarged and obturated according to the purpose of this study. Obturated teeth were infiltrated by Indian ink and decalcified and cleared.

The apical sealing ability was evaluated by measuring the degree of ink penetration into the canal.

The results were as follows:

1. All the teeth filled by lateral condensation using gutta-percha cone and sealer proved better in canal sealing ability than McSpadden technique and Engine reamer technique, showing less ink penetration.
2. In the McSpadden technique, there was less ink penetration detected in using the sealer than not.
3. In all of the experimental methods, the difference of the degree of ink penetration according to the degree of canal enlargement could not be accepted.
4. There was no significant difference in ink penetration degree between Engine reamer technique using sealer and McSpadden technique without sealer.

.....

Fig. 1,2,3,4,5; McSpadden technique with sealer group 1,2,3,4,5.

Fig. 6,7,8; McSpadden technique without sealer group 6,7,8.

Fig. 9,10,11; Lateral condensation with sealer group 9,10,11.

Fig. 12,13,14; Engine reamer with sealer group 12,13,14.

논문 사진 부도

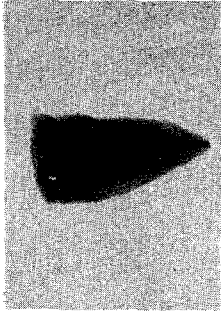


Fig. 1.



Fig. 2.

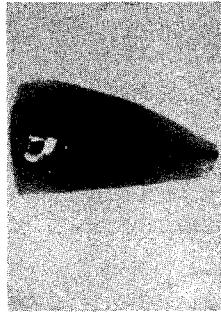


Fig. 3.

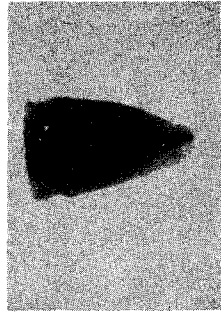


Fig. 4.

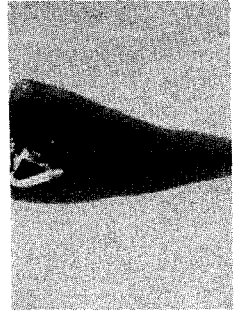


Fig. 5.

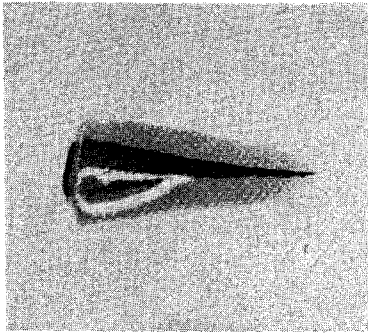


Fig. 6.

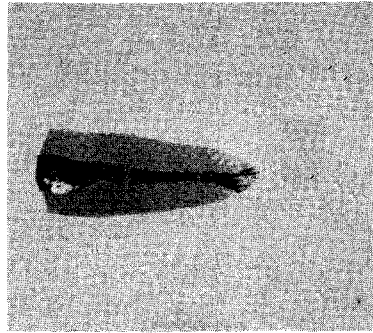


Fig. 7

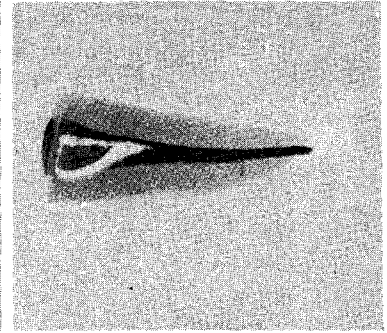


Fig. 8.

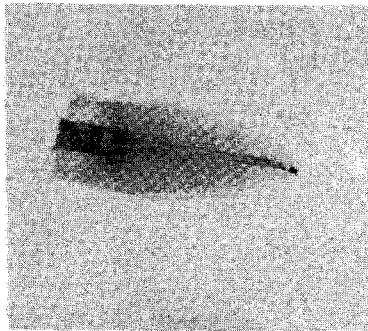


Fig. 9.

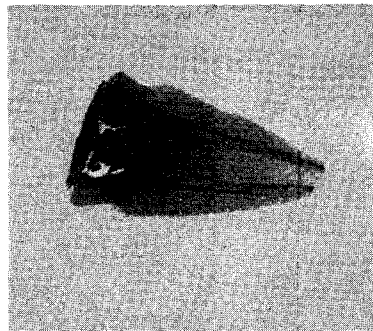


Fig. 10.

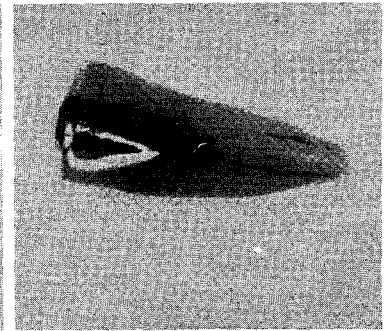


Fig. 11.

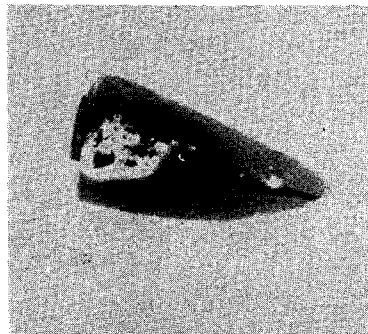


Fig. 12.

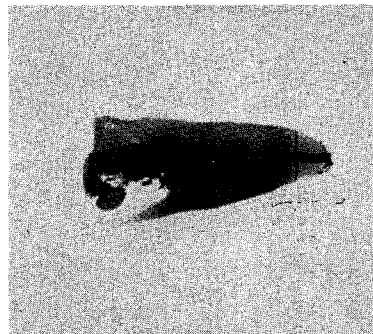


Fig. 13.

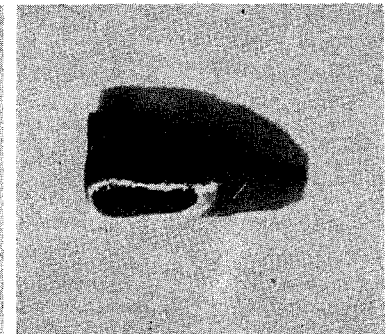


Fig. 14.