

Coronal flaring 전, 후의 근관세척효과

황호길* · 배성철 · 조영린

조선대학교 치과대학 보존학교실, 구강생물학연구소

ABSTRACT

THE IRRIGATING EFFECT BEFORE AND AFTER CORONAL FLARING

Ho-Keel Hwang*, Seong-Chul Bae, Young-Lin Cho,

Department of Conservative Dentistry, Oral Biology Research Institute,

College of Dentistry, Chosun University

The objective of this in vitro study was to evaluate the efficacy of a Ca(OH)_2 removal before and after early coronal flaring using different types of instruments. 100 plastic blocks with 30° artificial curved canals were used in this study and randomly divided into a control group and 4 experimental groups (GG, OS, GT, PT Group) 20 teeth each. The canals were instrumented, and Ca(OH)_2 was temporarily filled into the each canal. Irrigation was performed with Max-i-Probe 25-, 30-gauge probes before and after recapitulation.

The results of this study were as follows:

1. There were no significant difference among the groups in size of irrigating needle ($p < 0.05$).
2. There was a significant difference between before and after recapitulation regardless size of irrigating needle ($p < 0.05$).
3. Before recapitulation, there was a significant difference between 25- and 30-gauge needle in all groups ($p < 0.05$).
4. After recapitulation, there was a significant difference between 25- and 30-gauge needle in the control group ($p < 0.05$). But there were no significant difference among the experimental groups.

It is concluded that the effectiveness of canal irrigation was decided to the depth of irrigating needle into the canal. The effect of canal irrigation tend to facilitate by the early coronal flaring. The recapitulation was the most effective during canal irrigation regardless the size of irrigating needle. Therefore, the recapitulation is a mandatory way to facilitate the effectiveness of canal irrigation during canal enlargement.

Key words : Coronal Flaring, Irrigation, Recapitulation, Canal enlargement

I. 서 론

최근 임상에서 근관치료는 각종 니켈-티타늄을 이용한 엔진구동형 근관확대 기구가 개발되면서 급속도로 발전되고 있다. 특히 근관의 입구측 2/3를 미리 넓혀주어 나머지 부위인 치근단 1/3만 정확히 기구조작한다면 매우 손쉽고 안전하게 근관을 확대할 수 있게 되었다. 따라서 많은 기구 제

조회사들은 근관의 입구측 2/3를 미리 넓힐 수 있는 각종 기구를 소개하고 있으며 이를 통해 진료시간을 단축하므로써 술자와 환자의 피로감을 많이 줄일 수 있게 되었다.

근관의 입구측 2/3를 미리 확대하여 얻을 수 있는 여러 가지 장점으로 첫째, 근단부 기구조작시 축각을 증진시켜주며 둘째, 근관세척 효과가 뛰어나 근관의 세정작업이 손쉬워지며 셋째, 근관내 기구작업 중 치근단에 상아질 삭편이

*이 논문은 2002년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

침착되는 것을 방지해주며 넷째, 근관내 기구작업 중 근관내 내용물이 치근단공 밖으로 빠져나가는 양을 줄여주어 치료 후 동통의 발생빈도를 줄여주고 마지막으로 치근단 부위 근관계에 보다 큰 크기의 파일이 적용될 수 있어 정확한 근관장의 측정이 용이할 뿐만 아니라 전자근관장 측정기 사용시 보다 정확하게 근관장을 측정할 수 있다고 보고되고 있다^{1,2)}.

근관의 치근단 1/3은 해부학적 형태가 매우 복잡하고 다양해 치근단공의 형태가 원형인 경우는 매우 드물고 변이형태가 많아 기계적인 방법으로만 근관을 확대하는 경우 근관내 상아질 벽의 불규칙한 면이나 조직잔사 또는 감염상아질의 삭편 등의 완전한 제거가 불가능하여 세균의 서식처가 된다. 따라서 근관세척이 요구되는데 근관세척의 주된 목적은 근관내의 상아질 삭편과 유기질 잔사 그리고 미생물들을 씻어 내는데 있다. 대부분의 근관세척액은 단순한 세척작용 이외에 항균작용이나 조직의 용해작용 또는 상아질 탈회작용 등을 가지고 있다³⁻¹¹⁾.

근관치료에서 근관내 약제로 주로 사용되고 있는 수산화칼슘은 높은 알칼리성(pH 12.5)으로 인한 괴사조직의 용해작용과 골형성 잠재력¹²⁾을 가지며 살균력 등이 있어 치수복조시나 치수절단술 및 근첨형성술이나 근관충전용 시멘트로 사용된다. 근관에 와서 현재 사용하는 대부분의 근관소독제가 치근단 조직에 유해작용이 있는 것으로 보고됨¹³⁾에 따라 수산화칼슘을 근관소독제로 사용하는 것이 시도되었고 실제 임상에서 다음 내원시까지의 약속기간이 길어질 때에 아주 효과적으로 사용되고 있다¹⁴⁻¹⁶⁾. 특히, 차아염소산나트륨과 병용하면 용해작용이 증강되며¹⁷⁾ 그밖에 근관내의 삼출물이 지속될 때 효과적으로 사용할 수 있는 약제이다.

이와같이 많은 보고가 있지만 아직도 수산화칼슘의 정확한 기전이나 효능은 밝혀져 있지 않아 현재는 근관내 임시충전제로 사용되고 있는 추세이며 상품화된 수산화칼슘 제제로는 지용성인 Vitapex(Neo Dental Chemical Products Co., LTD., Tokyo, Japan), Metapex(Meta Dental Co. Korea) 등과 수용성인 Metapaste(Meta Dental Co. Korea) 등이 시판되고 있다.

근관내 임시충전제로 사용한 수산화칼슘은 재내원시 제거가 어려워 근관을 기존 크기보다 더 크게 확대하지 않는 경우에는 근관내에 남아있게 된다. 이러한 수산화칼슘은 흡수성 제제이기 때문에 제거하지 않고 남겨두면 결국 근관충전제와 근관벽 사이에 공간을 형성하게 되어 근관의 재감염을 유발할 가능성이 있다¹⁸⁻²¹⁾.

따라서 이 연구의 목적은 기존의 근관장 측정 후 근관을 확대하는 방법과 미리 근관의 치관부측 2/3를 넓혀준 후 근관장 측정을 시행하고 근관을 확대하는 방법으로 근관확대를 완성하여 근관내에 수용성 수산화칼슘을 임시충전하고, 여러 가지 크기의 근관세척용 needle을 이용하여 차아염소

산나트륨을 세척용액으로 근관 세척을 시행한 후, 수산화칼슘 세척효과를 비교평가하여 효과가 뛰어난 방법을 찾아보고자 이 연구를 계획하였다.

Ⅱ. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

30도의 만곡근관을 가진 동일한 형태의 레진모형(Richard W. Pecina & Associates Inc.-001) 100개를 실험대상으로 선택하였으며 근관확대 전후 동일한 위치 및 동일한 조건의 방사선 사진 채득을 위해 원주각이 표기된 표준방사선 촬영장치를 고안하여 사용하였다(Fig. 1).

실험용 파일로는 대조군으로 수동형 스테인레스강 K형 파일(Maillefer Co., Swiss)을 사용하였으며 근관의 치관부측 2/3를 미리 확대하기 위한 회전식 기구에 따른 GG 군은 Gate-Glidden drill(MANI, Inc. Japan)을, OS 군은 Profile 제품의 Orifice Shaper(Dentsply Maillefer Co. Swiss)를, GT 군은 GT™ file(Dentsply Maillefer Co. Swiss)을, 그리고 PT 군은 ProTaper™ file(Dentsply Maillefer Co. Swiss)을 이용하였다. 이 실험에 사용된 회전식 니켈-티타늄 기구를 위한 전기구동형 엔진은 Aseptico 엔진(Aseptico Inc., U.S.A.)을 사용하였다.

확대된 근관을 임시충전하기 위해 방사선 조영제와 수용성 수산화칼슘이 함유된 Metapaste(Meta Dental Co., LTD.)를 사용하였으며, 근관세척용 needle로는 25(.020")-와 30-게이지(.012")의 Max-i-Probe(Dentsply MPL Tech. Swiss)를 이용하였다.

2. 실험방법

30도의 만곡근관 형태를 가진 총 100개의 레진모형을 무작위로 20개씩 선택한 다음 대조군과 근관의 치관부측 2/3를 미리 확대하기 위한 근관확대 기구에 따라 4가지 실험군으로 분류하였다(Table 1).

위와 같이 분류된 각 군의 근관의 개방성 확인을 위하여 #15 K형 파일로 근단공으로의 개방성 유무를 측정하고 대조군은 미리 초기근관장 파일을 방사선 사진을 통해 확인한 다음 그 크기 및 길이를 측정하여 기록하고 30번 크기의 파일까지 anticurvature filing 방법과 5단계의 step-back법을 이용하여 근관을 수작업으로 확대하였다. GG 군은 미리 채득한 방사선 사진을 참고로 하여 근관의 2/3(치근단 상방 3mm)까지 15번 H형 파일부터 30번 파일까지 circumferential filing 방법으로 확대한 다음 Gate-Glidden drill을 이용하여 3번, 2번, 1번 순으로 치근단 상방 3mm까지 확대하였고 나머지 치근단 1/3부위(3mm)는 K형 파일을 이

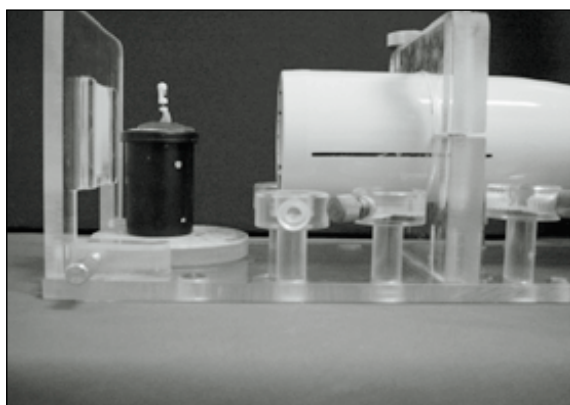
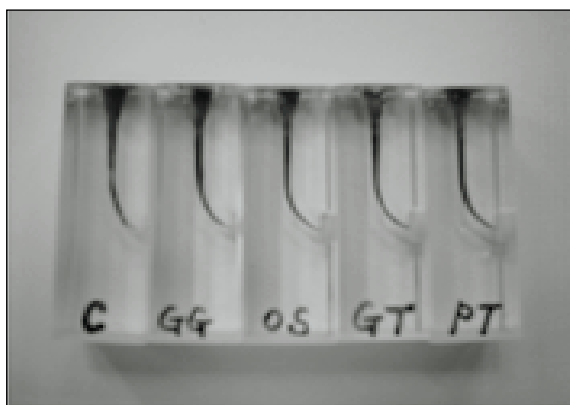


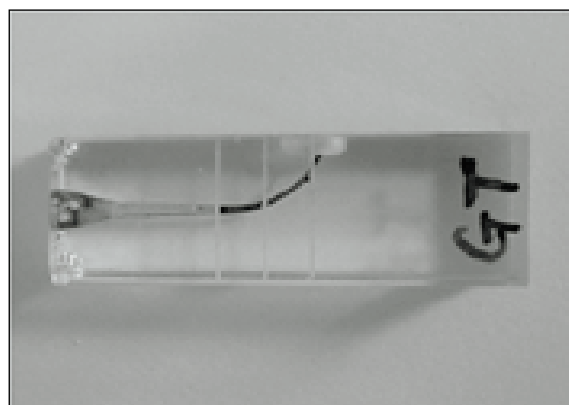
Fig. 1. The device for taking a standard radiograph at same position

Table 1. Group classification according to instruments

Group	Number	Instrument	Manufacturer
Control	20	K file	Maillefer
GG	20	Gate-Glidden	Mani
OS	20	Orifice Shaper	Dentsply
GT	20	GT TM	Dentsply
PT	20	ProTaper TM	Dentsply



after filling



after irrigation

Fig. 2. Evaluation of remaining $\text{Ca}(\text{OH})_2$ by stereoscope

용하여 30번 크기까지 확대한 다음 step-back법으로 4단계 확대를 시행하였다. 동일한 방법으로 OS 군은 Orifice Shaper를 이용하여 근관의 치관부측 2/3를 확대한 후, 나머지 치근단 1/3 부위는 Profile을 이용하여 30번 크기 .04 taper까지 crown-down법으로 근관을 확대하였다. GT 군은 GT file을 이용하여 OS 군과 동일하게 근관의 치관부측 2/3를 확대한 후 치근단 1/3은 Profile을 이용하여 #30번 크기까지 근관을 확대하였다. PT 군은 ProTaper를 이용하여 근관의 치관부측 2/3는 shaping 파일을 이용하여 확대하였고 나머지 치근단부 1/3은 finishing file을 이용하여 30번 크기까지 확대를 완성하였다. 모든 실험군의 치관부측 2/3를 미리 확대할 경우에는 crown-down법을 적용하였으며 나머지 치근단 부위 1/3은 제조회사의 지시에 따라 기구를 사용하였다. 근관의 형성이 완료된 후 #30번 크기의 K형 최종작업장파일을 다시 근관에 삽입하고 최종 방

사선 사진을 통해 확인한 후 건조시켜 방사선 조영제가 함유된 수용성 수산화칼슘 제재인 Metapaste(Meta Inc. Korea)와 methylene blue 염색액을 혼합하여 근관을 충전하고 표준방사선 촬영장치를 이용하여 방사선 사진을 채득하였다. 방사선 사진을 통해 근단공까지 임시충전재의 충전상태를 평가한 후, 각 군을 10개씩 2가지 세부 군으로 나누고 25(.020")-와 30-게이지(.012")의 Max-i-Probe(Dentsply MPL Tech. Swiss)를 이용하여 동일하게 5ml의 5% 차아염소산 나트륨 용액으로 근관을 세척하고 동일한 장치를 사용하여 방사선 사진을 채득한 다음 남아있는 잔존 수산화칼슘을 방사선 사진과 입체현미경(Olympus LG-PS2, Japan) 하에서 비교평가하였다(Fig. 2).

또한, 근관의 recapitulation 효과를 평가하기 위하여 세척 후 잔존충전재가 남아있는 각 시편은 K형 파일을 이용하여 근관의 개방성을 확인한 다음 또 다시 동일한 크기의 세

척 needle을 사용하여 근관을 세척하고 또 다시 방사선 사진을 채득한 후 방사선 사진과 입체 현미경을 통하여 잔존 충전재의 근단으로부터의 길이를 평가하였다.

각 군의 세척 needle의 크기에 따른 세척효과와 recapitulation 전후의 세척효과를 비교하기 위해서 통계처리는 paired t-test를 이용하였으며, 각 세척 needle의 크기에 따른 군간의 비교 및 recapitulation 전과 후의 군간의 비교에는 one-way ANOVA를 이용하였고 Tukey test로 후검정하였다.

IV. 실험성적

25-게이지의 세척 needle을 사용하여 근관을 세척한 경우 세척효과를 비교한 결과 대조군을 포함한 모든 실험군에서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 마찬가지로 30-게이지의 근관세척 needle을 사용한 경우에도 대조군을 포함한 모든 실험군에서 통계학적으로 유의한 차이를 보

지 않았다(Table 2, Fig. 3, 4).

각 군에서 recapitulation 시행유무에 따른 비교 시, recapitulation을 시행하기 전보다 시행하고 난 후에 근관 세척효과가 needle의 크기에 상관없이 대조군을 포함한 모든 실험군에서 통계학적으로 유의한 차이를 나타냈다($p<0.05$)(Table 2, Fig. 4).

근관세척 후 needle의 크기에 따른 세척효과를 비교시 recapitulation 전에는 대조군을 포함한 모든 군에서 25-와 30-게이지 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$)(Table 2, Fig. 3).

한편, recapitulation 후에 다시 근관내 잔존 충전재를 똑같은 방법으로 세척한 경우 세척효과는 세척 needle의 크기에 따라 대조군에서는 25와 30 게이지 사이에 통계학적으로 유의한 차이를 보였으나($p<0.05$), 모든 실험군에서는 25와 30 게이지 사이에 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2, Fig. 4).

Table 2 Average extent of remaining $\text{Ca}(\text{OH})_2$ after canal irrigation

(unit: mm)

Group		Control	GG	OS	GT	PT
Gauge						
25G *	A	4.95±0.90	4.85±0.58	5.20±0.63	5.35±1.25	4.45±1.14
	B	1.05±0.80	0.65±0.67	0.35±0.47	0.75±0.75	0.55±0.44
30G *	A	2.70±0.63	2.45±0.37	2.65±0.53	3.10±0.46	2.45±0.44
	B	0.40±0.46	0.30±0.35	0.25±0.26	0.40±0.46	0.30±0.35

A: before recapitulation B: after recapitulation

*: Significantly different at $p<0.05$ (paired t-test)

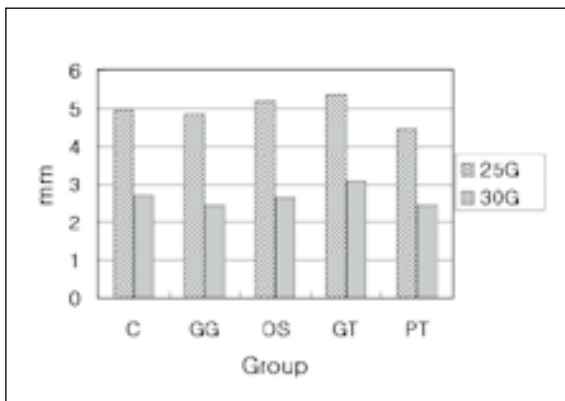


Fig. 3. Average extent of remaining $\text{Ca}(\text{OH})_2$ before recapitulation

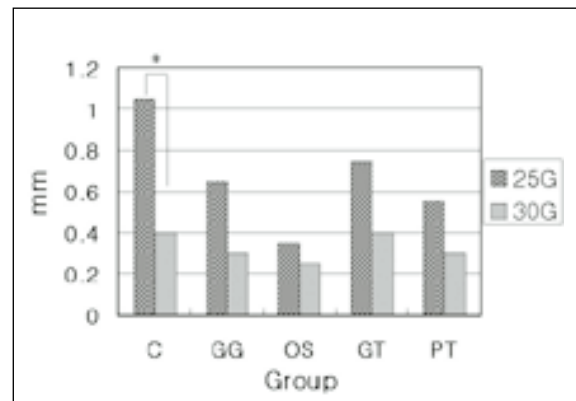


Fig. 4. Average extent of remaining $\text{Ca}(\text{OH})_2$ after recapitulation

*: Significantly different at $p<0.05$ (paired t-test)

V. 총괄 및 고안

Siqueira 등^{3,22)}과 Pataky 등²³⁾이 근관내 세균은 근관확대방법이나 세척액의 종류에 상관없이 근관내 기구조작 중 세척액을 사용하므로써 90% 이상의 세균을 감소시킬 수 있었다고 보고한 이래, Coldero 등²⁴⁾과 Hoen 등⁴⁾, 그리고 Gambarini²⁾는 치근단부위 확대 유무에 따른 근관내 기구조작시 박테리아 제거에 관한 연구에서 치근단 부위의 확대에 관계없이 적절한 coronal flaring과 근관내 세척을 통해 충분히 박테리아 감소효과를 가져올 수 있다고 하여 치근단에 커다란 병변을 가진 경우 aspiration과 세척 만을 통해 치근단 병변의 크기를 감소시킬 수 있음을 증례를 통해 보고한 바 있다.

최근 여러 제조회사에서 형상기억합금을 이용한 회전식 엔진구동형 니켈-티타늄 파일이 개발되고 있다. 대부분의 니켈-티타늄 회전식 파일은 근관내에서 근단부 파절을 방지하기 위해 근관의 입구부분을 미리 넓혀주고 근단부로 진행하는 crown-down법을 사용한다. 따라서 이 연구에서는 기존의 근관장 측정 후 근관을 확대하는 고전적인 방법과 미리 근관의 치관부측 2/3를 넓혀주고 난 후 근관장 측정을 시행한 후 근관을 확대하는 최근 소개되는 방법으로 근관을 확대하여 차아염소산나트륨을 세척용액으로 근관 내 세척을 시행한 후, 세척효과를 비교평가하여 효과가 뛰어난 방법을 임상에 적용하고자 연구를 계획하였다.

근관세척이 갖추어야할 요구조건으로는 근관내용물을 효과적으로 제거할 수 있으며, 항균효과가 있고 괴사 및 생활치수조직을 용해할 수 있어야 하고, 치근단 조직에 유해작용이 없어야 한다²⁵⁾.

Dogan과 Calt⁷⁾가 치근부 상아질에 대한 차아염소산나트륨의 chelating agents의 효과를 연구한 결과 근관세척용액으로 마지막에 또는 단독으로 사용한 경우 치근상아질에 대한 투과성과 용해능력을 증가시켜준다고 보고하였다. 또한, 근관세척액의 종류에 따른 항균 효과에 관해서 Jeansonne과 White⁵⁾, Valera 등⁶⁾, Siqueira 등^{10,11)}은 근관내 농도에 상관없이 생리식염수보다는 항균 세척액으로 차아염소산나트륨이 박테리아를 감소시키는데 효과적이었으며 농도보다는 충분한 양으로 자주 세척해주는 것이 근관내 세균을 감소시키는데 효과적이라고 보고하였다. 이 외에도 Baumgartner와 Cuenin²⁶⁾, Kuruvilla와 Kamath⁸⁾은 근관세척액으로서 차아염소산나트륨의 사용시 농도에 따른 세척효과를 비교한 결과 5.25, 2.5, 1.0%의 농도는 치수 잔사를 제거하는데 효과적이었으나 0.5%는 제거가 불충분하다 하였으며, Haikel 등²⁷⁾은 근관세척액의 단백분해효과를 비교한 결과 세척액의 단백분해효과는 3%, 6%의 차아염소산나트륨을 사용한 경우에서 가장 좋았다고 보고하였다. 따라서 본 실험에서는 이들의 결과를 참조하여 임상

에서의 실제상황과 동일하게 5%의 차아염소산나트륨을 근관세척액으로 사용하였다.

근관에 와서 현재 사용하는 대부분의 근관소독제가 치근단 조직에 유해작용이 있는 것으로 밝혀짐에 따라 수산화칼슘을 근관소독제로 사용하는 것이 시도되었고 근관소독제로 사용시 작용이나 효과에 대한 많은 연구결과들이 보고되고 있다. 근관내 약제로서 사용된 여러 가지 소독제의 효과에 관한 많은 연구에서 수산화칼슘을 근관내 소독제로 사용할 경우 매우 효과적이었으며 치근단 병변을 가진 치아의 치근단 조직의 치유에 있어서 세척액과 수산화칼슘의 효과를 비교한 결과 즉일충전의 경우보다 수산화칼슘으로 15일 이상 소독한 경우에서 조직학적으로 치유효과가 좋게 나타났다^{12,14,15,17,28)}.

그러나 수산화칼슘을 장기간 사용시 부작용에 관하여 근관내에 소독제로 사용할 경우 3, 8일 군에서는 소독효과가 좋았으나 14일 군에서는 비효과적이었으며²⁹⁾, 치근의 파절 위험성이 증가했다고 하였다³⁰⁾. 뿐만 아니라 장기간 근관내에 잔존시 용해되어 박테리아의 미세누출로 인해 치근단 주위조직에 염증반응을 일으킬 수 있고 근관충전시 남아 근관충진을 방해한다고 하여 4주 이상을 사용할 경우에는 자주 교환해 주어야 한다고 보고하였다^{16,18,20)}. 지용성인 Vitapex나 Metapex와 같은 수산화칼슘 제제는 근관내에서 완전한 제거가 어려워 최근에는 수용성인 Metapaste와 같은 제제가 많이 사용되고 있다. 따라서 이 연구에서도 비교적 제거가 손쉬운 수용성 수산화칼슘 제제와 염색액인 methylene blue를 혼합하여 임시충전재로 사용하고 최종 근관충전시 제거할 경우 근관내에서의 제거효과를 알아보고자 육안으로 식별이 가능하도록 표준화되고 투명한 레진 모형을 본 실험에 사용하였다.

근관내 기구조작법이나 근관확대 기구에 따른 근관세척 효과에 관한 많은 연구가 시행되었다. Dalton 등³¹⁾, Evans 등³²⁾, Heard와 Walton³³⁾, Hinrichs 등³⁴⁾, 그리고 Peters와 Barbakow³⁵⁾은 여러 가지 기구조작법이나 확대기구의 종류에 따라 근관세척에 의한 세균의 제거효과 및 잔사 제거효과를 비교한 바, 근관내 기구조작법이나 근관확대 기구간에 별 차이가 없었다고 보고하였고, 이 연구에서도 근관확대 기구 및 방법에 따라 근관을 확대한 후 세척효과를 비교시 각 군간에 유의한 차이가 없이 나타난 바 이 실험의 결과와 일치하였다(Table 2, Fig. 3, 4).

근관세척 needle의 형태 및 직경이 근관세척시 미치는 효과에 관해 많은 연구가 이루어진 바 Lambrianidis 등³⁶⁾과 Williams 등³⁷⁾은 근관의 개방성 확인유무가 치근단공 밖으로의 차아염소산나트륨 용액 및 잔사 유출에 미치는 영향을 평가한 결과 근단공 주변의 협착(constriction)부위가 막혀 있을수록 치근단공 밖으로 유출되는 잔사의 양이 많았다고 하여 근관의 개방성 유지의 필요성을 언급한 바 이 실험에

서도 근관세척 전에 반드시 10번 K형 파일로 근관의 개방성을 유지해 주었으며 세척액의 양을 표준화시키기 위해 각 레진모형마다 5ml의 세척용액을 동일하게 사용하였다.

또한, Bradford 등³⁸⁾, Brown 등³⁹⁾, 그리고 Kahn 등⁴⁰⁾은 근관세척시 여러 가지 크기 및 형태의 세척 needle을 사용하여 세척효과를 연구한 결과 근관내로 깊이 세척 needle을 적용할 경우 치근단에 발생하는 압력은 치근단공이 30번 이상의 크기로 확대되면 세척 needle이 근관내에서 binding된 경우 훨씬 큰 압력이 발생하며 needle의 형태 및 크기는 별 영향을 미치지 않는다고 보고하였다. 이를 참고하여 이 실험에서는 이 중 흔히 근관세척시 사용하는 25- 및 30-게이지를 사용하였으며 근관내에서 binding 되는 것을 방지하기 위해 근단으로부터 3과 6mm 부위에 기준선을 미리 레진모형 상방에 설정하여 항상 needle이 자유롭게 드나들 수 있도록 실험조건을 설정하였고 일단 두 크기의 세척 needle을 이용하여 근관을 일차 세척한 후, recapitulation 전, 후의 세척효과를 또 다시 비교하였다.

이 실험결과에 따르면 25-와 30-게이지의 세척 needle의 크기에 따른 세척효과를 비교시 기구조작법이나 확대기구에는 관계없이 유의한 차이를 보여(Table 2, Fig. 3), 근관 세척시 가능한 근관내로 깊이 도달할 수 있는 needle이 유리할 것으로 사료되며, recapitulation 전, 후의 비교시 근관세척용 needle의 크기에 관계없이 유의한 차이를 보여(Table 2, Fig. 4), 근관확대시 매 단계 기구의 크기증가 사이사이에 근관의 세척효과를 높여주기 위해 반드시 recapitulation이 필요하다고 생각된다.

이 실험은 근관형태의 표준화를 위해서 레진모형에서 시행되어 치근단공 밖으로 유출되는 차아염소산나트륨이나 잔사 또는 치근단에 가해지는 압력이 배제된 바, 실제 임상에서 활용하기 위해서는 향후, 인체와 유사한 실험모델의 설정과 치근단에 병변을 유발할 수 있는 세균에 대한 연구가 함께 이루어져야 할 것으로 사료되는 바이다.

Ⅶ. 결 론

기존의 근관장 측정 후 근관을 확대하는 고전적인 방법과 미리 근관의 치관부측 2/3를 넓혀주고 난 후 근관장 측정을 시행한 후 근관을 확대하는 방법으로 근관을 확대하여 근관내에 수용성 수산화칼슘을 임시충전하고 두 가지 크기의 근관세척용 needle을 이용하여 차아염소산나트륨을 세척용액으로 근관 내 세척을 시행한 후, 수산화칼슘 세척효과를 비교평가하여 효과가 뛰어난 방법을 임상에 적용하고자 이 연구를 계획하였다. 30도의 만곡근관의 형태를 가진 총 100개의 레진모형을 무작위로 20개씩 선택한 다음 대조군과 coronal flaring을 위한 근관확대 기구에 따라 4가지 실험

군(GG, OS, GT, PT)으로 분류하고 각 군에 따라 근관을 확대한 후 수산화칼슘을 임시충전하였다. 각 군을 10개씩 2가지 세부 군으로 나누고 두 가지 크기의 근관세척용 Max-i-probe(25 / 30 Gauge) needle을 이용하여 5% 차아염소산 나트륨 용액으로 근관을 세척한 후 남아있는 근관내의 수산화칼슘의 양을 방사선 사진과 입체현미경 하에서 비교 평가 하였다. 또한, recapitulation의 효과를 평가하기 위해 #15 파일로 recapitulation을 시행하고 난 후 동일한 세척 needle로 세척하고 남아있는 임시충전재를 비교분석하였다. 각 군에서 세척 needle의 크기 및 recapitulation 전후의 비교를 위해 paired t-test를, 각 군간의 비교를 위해서는 one-way ANOVA를 이용하여 통계처리하였으며 후검정은 Turkey's test를 이용하였다.

1. 세척 needle의 크기에 따른 각 군간의 비교시 25-와 30-게이지 needle 모두에서 recapitulation 전이나 후에는 대조군을 포함한 모든 군 간에 유의한 차이가 없었다.
2. 세척 needle의 크기에 상관없이 recapitulation 전과 후의 세척효과는 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$).
3. Recapitulation 전, 세척 needle의 크기에 따른 비교시 대조군을 포함한 모든 실험군에서 25-와 30-게이지 needle 간에 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).
4. Recapitulation 후, 세척 needle의 크기에 따른 비교시 대조군에서는 25-와 30-게이지 간에 유의한 차이가 있었으나($p < 0.05$), 실험군 모두에서는 유의한 차이가 없었다.

이상의 결과를 비추어볼 때 근관세척시 세척효과는 세척 needle이 근관내로 삽입되는 깊이에 따라 결정되므로 coronal flaring을 시행하여 치근길이의 근관입구측 2/3를 미리 확대하는 것이 유리할 것으로 생각되며, recapitulation을 시행한 경우 세척 needle의 크기에 상관없이 세척효과가 우수하게 나타나 근관을 확대하는 동안 기구의 단계를 증가시킬 때 사이사이에 recapitulation을 해주는 것이 근관세척의 효과를 증진시키는데 필수적이라고 사료된다.

참고문헌

1. Cohen S and Burns R : Pathways of the pulp, 6th ed. St. Louis:CV Mosby, 179-218, 1994.
2. Gambarini G : Shaping and cleaning the root canal system: A scanning electron microscopic evaluation of a new instrumentation and irrigation technique, *J. Endod.*, 25(12):800-803, 1999.
3. Siqueira JF, Rocas IN, Snatos SR, Lima KC, Magalhaes FA and Uzeda M : Efficacy of instrumentation techniques and irrigation regimens in reducing the bacterial population within root canals, *J. Endod.*, 28(3):181-184, 2002.

4. Hoen MM, LaBounty GL and Struttmatter EJ : Conservative treatment of persistent periradicular lesions using aspiration and irrigation, *J. Endod.*, 16(4):182-186, 1990.
5. Jeansonne MJ and White RR : A comparison of 2.0% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite as antimicrobial endodontic irrigants, *J. Endod.*, 20(6):276-278, 1994.
6. Valera MC, Rego JM and Jorge AOC : Effect of sodium hypochlorite and five intracanal medicants on candida albicans in root canals, *J. Endod.*, 27(6): 401-403, 2001.
7. Dogan H and Calt S : Effects of chelating agents and sodium hypochlorite on mineral content of root dentin, *J. Endod.*, 27(9):578-580, 2001.
8. Kuruvilla JR and Kamath MP : Antimicrobial activity of 2.5% sodium hypochlorite and 0.2% chlorhexidine gluconate separately and combined, as endodontic irrigants, *J. Endod.*, 24(7):472-476, 1998.
9. Zaccaro Scelza MF, Antoniazzi JH and Scelza P : Efficacy of final irrigation-a scanning electron microscopic evaluation, *J. Endod.*, 26(6):355-358, 2000.
10. Siqueira JF, Machado AG, Silveira RM, Lopes HP and Uzeda MD : Evaluation of the effectiveness of sodium hypochlorite used with three irrigation methods in the elimination of enterococcus faecalis from the root canal, in vitro, *Int. Endod. J.*, 30:279-282, 1997.
11. Siqueira JF, Rocas IN, Favieri A and Lima KC : Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite, *J. Endod.*, 26(6):331-334, 2000.
12. Filho MT, Leonardo MR and Silva LAB : Effect of irrigating solution and calcium hydroxide root canal dressing on the repair of apical and periapical tissues of teeth with periapical lesion, *J. Endod.*, 28(4):295-299, 2002.
13. Hulsmann M and Hahn W : Complications during root canal irrigation-literature review and case reports, *Int. Endod. J.*, 33:186-193, 2000.
14. Sukawat C and Srisuwan T : A comparison of the antimicrobial efficacy of three calcium hydroxide formulations on human dentin infected with Enterococcus faecalis, *J. Endod.*, 28(2):102-104, 2002.
15. Siqueira Junior JF, Rocas IN, Magalhaes FA and de Uzeda M : Antifungal effects of endodontic medications, *Aust. Endod. J.*, 27(3):112-114, 2001.
16. Peters LB, Winkelhoff AJ, Buijs JF and Wesselink PR : Effects of instrumentation, irrigation and dressing with calcium hydroxide on infection in pulpless teeth with periapical bone lesions, *Int. Endod. J.*, 35:13-21, 2002.
17. Ferguson JW, Hatton JF and Gillespie MJ : Effectiveness of intracanal irrigants and medications against the yeast Candida albicans, *J. Endod.*, 28(2):68-71, 2002.
18. Goldberg F, Artaza LP and De S : Influence of calcium hydroxide dressing on the obturation of simulated lateral canals, *J. Endod.*, 28(2):99-101, 2002.
19. Miletic I, Ribaric SP, Karlovic Z, Jukic S, Bosnjak A and Anic I : Apical leakage of five root canal sealers after one year of storage, *J. Endod.*, 28(6): 431-432, 2002.
20. Murray PE, Hafez AA, Smith AJ and Cox CF : Bacterial microleakage and pulp inflammation associated with various restorative materials, *Dent. Mater.*, 18(6):470-478, 2002.
21. Lee KW, Williams MC, Camps JJ and Pashley DH : Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha, *J. Endod.*, 28(10):684-688, 2002.
22. Siqueira JF, Lima KC, Magalhaes FA, Lopes HP and Uzeda M : Mechanical reduction of the bacterial population in the root canal by three instrumentation techniques, *J. Endod.*, 25(5):332-335, 1999.
23. Pataky L, Ivanyi I, Grigar A and Fazekas A : antimicrobial efficacy of various root canal preparation techniques: an in vitro comparative study, *J. Endod.*, 28(8): 603-605, 2002.
24. Coldero LG, McHugh S, MacKenzie D and Saunders WP : Reduction in intracanal bacteria during root canal preparation with and without apical enlargement, *Int. Endod. J.*, 35:437-446, 2002.
25. 임성삼 : {임상근관치료학}, 2판, 서울: 의치학사, pp.137-141, 1999.
26. Baumgartner JC and Cuenin PR : Efficacy of several concentrations of sodium hypochlorite for root canal irrigation, *J. Endod.*, 18(12):605-612, 1992.
27. Haikel Y, Gorce F, Allemann C and Voegel JC : In vitro efficiency of endodontic irrigation solutions on protein desorption, *Int. Endod. J.*, 27:16-20, 1994.
28. Shuping GB, Orstavik MD, Sigurdsson A and Trope M : Reduction of intracanal bacteria using nickel titanium rotary instrumentation and various medications, *J. Endod.*, 26(12):751-755, 2000.
29. Almyroudi A, Mackenzie D, McHugh S and Saunders WP : The effectiveness of various disinfectants used as endodontic intracanal medications: an in vitro study, *J. Endod.*, 28(3):163-167, 2002.
30. Andreasen JO, Farik B and Munksgaard, EC : Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture, *Dent. Traumatol.*, 18(3): 134-137, 2002.
31. Dalton AC, Phillips C, Pettiette M and Trope M : Bacterial reduction with nickel-titanium rotary instrumentation, *J. Endod.*, 24(11):763-767, 1998.
32. Evans GE, Speight PM and Gulabivala K : The influence of preparation technique and sodium hypochlorite on removal of pulp and predentine from root canals of posterior teeth, *Int. Endod. J.*, 34:322-330, 2001.
33. Heard F and Walton RE : Scanning electron microscope study comparing four root canal preparation techniques in small curved canals, *Int. Endod. J.*, 30:323-331, 1997.
34. Hinrichs RE, Walker WA and Schindler WG : A comparison of amounts of extruded debris using handpiece-driven nickel-titanium instrument systems, *J. Endod.*, 24:102-106, 1998.
35. Peters OA and Barbakow F : Effects of irrigation on debris and smear layer on canal walls prepared by two rotary techniques: a scanning electron microscopic study, *J. Endod.*, 26(1):6-10, 2000.
36. Lambrianidis T, Tosounidou DE and Tzoanopoulou M : The effect of maintaining apical patency on periapical extrusion, *J. Endod.*, 27:696-698, 2001.
37. Williams CECS, Reid JS, Sharkey SW and Saunders WP : In-vitro measurement of apically extruded irrig-

- ant in primary molars, *Int. Endod. J.*, 28:221-225, 1995.
38. Bradford CE, Eleazer PD, Downs K.E. and Scheetz JP : Apical pressures developed by needles for canal irrigation, *J. Endod.*, 28:333-335, 2002.
39. Brown DC, Moore BK, Brown CE and Newton CW : An in vitro study of apical extrusion of sodium hypochlorite during endodontic canal preparation, *J. Endod.*, 21(12):587-591, 1995.
40. Kahn FH, Rosenberg PA and Gliksberg J : An in vitro evaluation of the irrigating characteristics of ultrasonic and subsonic handpieces and irrigating needles and probes, *J. Endod.*, 21(5):277-280, 1995.

황 호 길

조선대학교 치과대학 보존학교실
광주광역시 동구 서석동 421 조선대학교 치과대학병원 보존과
Tel : 062-220-3840
E-mail : rootcanal@hanmail.net