Coronal flaring 전, 후 초기근관장 파일크기의 분석

황호길* · 박찬호 · 배성철
조선대학교 치과대학 보존학교실, 구강생물학연구소

ABSTRACT

THE ANALYSIS OF INITIAL APICAL FILE SIZE BEFORE AND AFTER CORONAL FLARING

Ho-Keel Hwang*, Chan-Ho Park, Seong-Chul Bae
Department of Conservative Dentistry, Oral Biology Research Institute, College of Dentistry, Chosun University

The purpose of this study was to compare the initial apical file(IAF) first file that fits to the apex in each canal before and after early flaring to analyze if the size of file to fit to the apex would increase after flaring. Eighty anterior teeth with complete apical formation and patent foramens were selected. The samples were randomly divided into 4 groups(GG, OS, GT, PT Group) of 20 teeth each. A file was fit to the apex in each canal and that size recorded. Radicular flaring were completed using different types of instruments. After flaring a file was again fit to the apex in the same manner as before and its size recorded.

The results of this study were as follows:

1. The mean diameter of IAF before flaring(file diameters in mm$\times 10^{-2}$) was 19.81±8.32 before and 25.94 ±9.21 after($p<0.05$).
2. The increase in diameter of IAF was approximately one file size for all groups.
3. Ranking of increasing diameter of IAF were GG〉GT〉OS〉PT group. There was a statistically significant difference between before and after flaring($p<0.05$).
4. Ranking of the time for flaring were GG〉GT〉OS〉PT group. There was a statistically significant difference between GG group and other groups($p<0.05$).
5. In the case without change of IAF diameter, they showed decrease in force after flaring when IAF was pulled out from root canal($p<0.05$).

This study suggested that early radicular flaring increases the file size that is snug at the apex, and awareness of that difference gives the clinician a better sense of canal size. Early flaring of the canal provides better apical size information and with this awareness, a better decision can be made concerning the appropriate final diameter needed for complete apical shaping.

Key words : Coronal Flaring, Initial Apical File, Apex, Apical Shaping

Ⅰ. 서 론

근관의 세정, 삼차원적인 근관형성 및 충전은 성공적인 근관치료를 위해서 필수적이다[1]. 이 중 근관형성은 치수잔사, 미생물의 분해산물 및 근관내의 감염된 상아질을 제거할 뿐만 아니라 근관충전을 용이하게 하여 세균의 재침투를 방지하므로 근관치료에 있어서 가장 중요한 과정이라고 할 수 있다. 근관형성 과정에서 가장 결정하기 어려운 것 중의 하나가 어느 정도의 크기로 근관을 확대해야 치근단의 치질을 보존할 뿐만 아니라 근관내에 있는 치수 잔사, 미생물 및 근

※이 논문은 2001년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

관내의 감염 상아질이 적절하게 제거되며 잘 소독되고 충전되어 근관치료가 성공할 수 있는가 하는 것이다[2].

근관확대 원칙은 일반적으로 작업길이까지 들어간 파일이 근첨에서 잘 적합되면서 파일을 빼낼 때 저항감이 느껴지는 첫 번 째 파일에서 3단계 큰 파일의 크기까지 근관을 확대하는 것이라고 하였고[3,4], 이와는 달리 Ingle과 Bakland[5]는 작업길이까지 들어간 파일에 깨끗한 백색의 상아질 삭편이 묻어나올 때까지 근관을 확대하는 것이라고 보고한 바 있다. 만약 근관이 석회화된 경우나 심하게 만곡된 경우 등에서는 위의 원칙 만으로는 근관이 너무 적게 형성되어 근관충전이 어려워지거나 ledge나 치근천공 등을 일으킬 수 있다. 그러므로 근관의 적절한 확대는 위의 일반적인 원칙을 참고로 개개근관의 넓이와 형태 그리고 술자의 경험을 토대로 결정하게 된다. 예를 들어 근관내에 8번 또는 10번의 파일이 겨우 작업길이까지 들어간다면 최종작업장 파일의 크기는 위의 원칙에 따르면 20번 또는 25번 크기가 되어 변이형태가 많은 치근단 근처의 불충분한 확대로 인하여 치수잔사, 미생물 또는 감염 상아질을 남길 뿐만 아니라 충분하게 압력을 가하여 충전하기가 어려워 불완전한 근관충전을 하게 되며 결국 치근단에 재감염을 일으켜 근관치료의 실패를 가져오게 된다. 근첨부의 근관확대 정도는 보통 좁은 근관의 근첨부에서는 최소한 25번 이상, 넓은 전치부위의 경우에는 최소 40번 이상의 기구 크기로 확대되어야 한다[3,6]. 뿐만 아니라 치근단 1/3은 해부학적 형태가 매우 복잡하고 다양해 치근단공의 형태가 원형인 경우는 매우 드물고 변이형태가 많다고 많은 연구에서 보고되고 있다[3,7]. 보통 상하악 전치부의 근관확대 후 최종 작업장 파일의 크기는 초기 근관장 파일의 크기에 따라 30번 크기에서부터 60번 크기까지 매우 다양하나 25번 크기 이하로 근관을 확대한 경우에는 치근단공 주변의 변이형태를 완전하게 확대하기 어려우며 근관충전시 반고체형태의 gutta-percha는 손쉽게 구부러지고 너무 가늘어 치근단에 충분한 압력이 전달되지 않아 완전한 근관충전을 기대하기 어렵다. 많은 연구자들은 근관확대 후 최종 작업장 파일의 크기는 30번 크기 이상이거나 심지어 변이형태에는 40번 크기도 부족하다는 연구결과를 발표한 바 있다[3,7]. 근관확대의 한 술식으로 널리 사용되고 있는 crown-down법은 근관확대시 기존의 근관확대 방법에 비해 많은 장점을 가지며 근관치료를 손쉽고 빠르게 할 수 있어 최근 임상에서 많이 사용되고 있다. Crown-down법이란 step-back법의 반대되는 개념으로 근관치료를 위한 와동형성 후 근관의 입구 및 개방성이 확인되면 근관의 입구에서부터 치근단 측으로 근관을 확대하여 완성하는 방법이다. 이러한 방법은 근관의 입구측으로부터 치근길이의 2/3를 미리 각종 기구를 사용하여 넓혀줌으로써 치근단부 기구조작을 원활하게 해준다.

Crown-down법의 장점으로는 치관부측 좁은 근관내 석회화된 상아질이나 근관내 치수석 등을 미리 제거해 줌으로서 치근단측 기구조작시 감각을 증대시키고, 기구조작 중 근관세척이 훨씬 용이해지며, 염증성 치수의 대부분을 미리 제거하여 치근단공을 넘어서는 미생물 및 상아질 삭편의 양을 줄일 수 있어 술후 동통이 감소되고, 만곡된 근관의 경우에서도 미리 만곡을 줄여 작업장의 변화를 최소화시킬 수 있다는 장점을 가지고 있다[1].

많은 장점을 가진 crown-down법을 적용하여 초기 근관의 치관부측 2/3를 미리 확대하기 위해 기존의 Gate-Glidden drill 뿐만 아니라 최근에는 근관의 치관부측 2/3를 미리 넓혀주는 각종 니켈-티타늄 기구들이 개발되어 신속한 근관확대가 가능하게 되었다. 이러한 기구를 이용하여 근관의 치관부측 2/3를 미리 넓혀주어 근관내의 간섭부위를 미리 제거해 준다면 치근단측 1/3에 감각을 증진시켜 초기 근관장 파일의 삽입이 훨씬 용이해 지며, 만약 초기 근관장 파일의 크기에 있어서도 증가를 가져올 수 있다면 근관확대의 원칙에 따라 최종 근관장 파일의 크기가 따라서 증가되어 적절한 근관확대를 통한 근관충전이 양호해 질 것으로 생각된다.

따라서 이 연구의 목적은 기존의 근관치료를 위한 와동형성 후 기구조작 없이 근관내에 초기 근관장 파일의 크기를 미리 측정하는 기존의 측정방법과 crown-down 방법으로 근관의 치관부측 2/3를 미리 확대한 후 초기 근관장 파일의 크기를 재측정하여 서로 비교하므로서 그 크기에 있어서 얼마나 많은 변화가 있는지를 분석하고자 한다.

Ⅱ. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

이 실험에서는 치근우식이 없는 건전한 상하악 전치를 이용하였다. 초기근관장 설정 후 동일한 위치 및 동일한 조건의 방사선 사진 채득을 위해 원주각이 표기된 표준방사선 촬영장치(Fig. 1)를 고안하였으며, 근관확대를 위한 기구로는 수동형 스테인레스강 K형 파일(Maillefer Co., Swiss)과 Gate-Glidden drill (Mani Inc., Japan)을 사용하였으며(GG 군), 근관의 치관부측 확대를 위한 엔진구동형 회전식 니켈-티타늄 기구에 따라 Dentsply 제품의 Orifice Shaper를 (OS 군), GT file을(GT 군), 그리고 ProTaper file을(PT 군) 이용하였다. 이 실험에 사용된 회전식 니켈-티타늄 기구를 위한 전기식 엔진은 Aseptico 엔진(Aceptico Inc., U.S.A.)을 사용하였다.

초기작업장 파일 설정시 동일한 조건을 위해 Tension gauge(Dentaurum Inc., Germany)를 이용하였다.

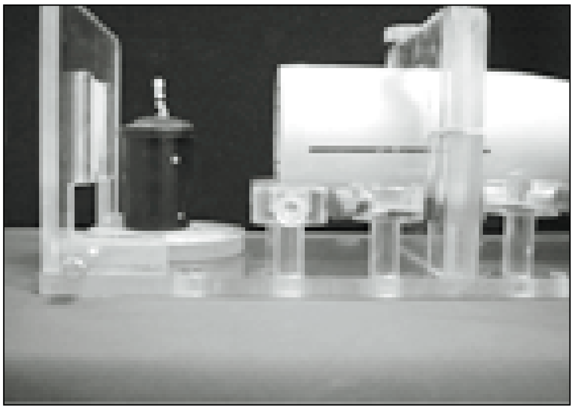

Fig. 1. The device for taking a standard radiograph at same position

Table 1. Group classification according to instruments

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

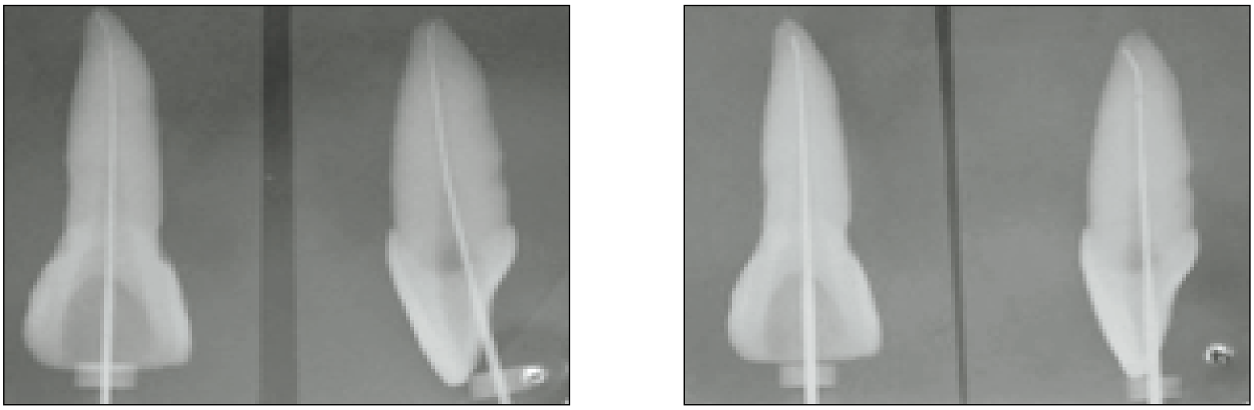

Fig. 2. Evaluation of before(A) and after(B) radiographs

2. 실험방법

치근우식이 없고 치근단공 형성이 완료된 상하악 전치 80개를 무작위로 20개씩 선택한 다음 근관의 치관부측 확대기구에 따라 아래와 같이 분류하였다(Table 1).

근관치료를 위한 방사선 사진을 채득하고 근관의 상태를 확인한 다음 근관치료를 위한 와동을 형성하고 근관의 입구로부터 치근단공으로의 개방성 유무를 10번 크기의 K형 파일로 측정한 후 개방성이 확보되지 않은 경우에는 실험대상에서 제외하였다. 먼저 아무런 기구조작 없이 근관내에 K형 파일을 이용하여 근관내에 삽입하고 치근단공으로부터 기구의 끝이 작 적합되면서 내비치는 시점에서 기구를 근관내에서 빼낼 때 200±50gm의 힘이 요구되는 기구를 초기작업장 기구로 설정하고 그 크기를 기록하였다. 동일한 근관을 입구측으로부터 치근길이의 2/3까지 미리 확대하는 crown-down 방법으로 먼저 방사선사진 상의 잠정근관장으로부터 3mm를 짧게 H파일의 rubber stop을 고정하고 15번 크기에서부터 30번 크기까지 circumferential filling 방법으로 확대한 다음 GG군은 저속의 핸드피스를 이용하여 Gate-Glidden bur를 3번, 2번, 1번 크기 순으로 적용하면서 치근단 상방 3mm까지 진행하였다. 5% NaOCl로 근관세척을 시행한 다음 위와 같이 근관내에서 파일을 빼낼 때 동일한 힘이 요구되는 초기작업장 기구의 크기를 다시 측정하여 그 크기와 힘을 근관치료 기록지에 기록하였다. OS군은 미리 채득한 방사선 사진을 참고로 하여 근관의 2/3까지 Orifice Shaper를, GT군은 GT 파일을, PT군은 ProTaper 파일을 이용하여 확대하였고 위의 방법대로 다시 초기작업장 파일을 삽입하여 방사선 사진을 통해 확인하고 변화된 초기작업장 파일의 크기와 힘을 기록하였다. 모든 군에서 crown-down 법을 이용한 후 측정한 초기작업장 파일의 크기에서 아무런 기구조작도 하지 않은 근관의 초기작업장파일의 크기를 감하여 그 변화를 평가하고 이를 통계처리하였다. 근관의 치관부측 2/3를 확대하는 동안 근관세척은 Endo-Exe irrigator tip(Ultradent Products, Inc.,

U.S.A.)을 이용하여 동일한 조건에서 5% 차아염소산 나트륨 용액으로 근관을 세척하였으며 확대 전후의 초기작업장 방사선 사진을 채득하여 정확한 지를 확인하였다(Fig. 2).

모든 근관의 치관부측 2/3를 확대하기 전과 후에 초기작업장파일의 크기변화를 측정한 다음, 확대 전후의 비교로는 paired t-test를 이용하였고, 각 군간의 비교시 통계처리는 one-way ANOVA test를 이용하였으며 Tukey test를 이용하여 후검정하였다.

Ⅲ. 실험성적

근관의 치관부측 2/3를 미리 확대하기 전과 후의 초기작업장파일의 크기를 비교한 결과 모든 군에서 정도의 차이는 있었으나 초기작업장파일 크기의 증가를 나타냈다. 초기작업장파일 크기의 증가량은 GG군에서 9.00±4.64로 가장 크게 증가한 반면, PT군에서 4.75±4.72로 가장 적은 증가를 나타내었고 GG군과 OS군, GG군과 PT군 간에는 통계학적으로 유의한 차이를 나타냈다(p<0.05)(Table 2, 3., Fig. 3.).

근관의 치관부측 2/3를 미리 확대하기 전의 초기작업장파일의 크기의 평균은 약 19.81±8.32으로 약 20번이었으며 확대한 후 초기작업장파일의 크기의 평균은 25.94±9.21으로 약 26번 크기를 보여 1단계의 파일크기 증가를 나타내었다.

근관의 치관부측 2/3를 미리 확대하기 전과 후에 측정한 초기작업장파일의 크기에 있어서 변화가 없는 경우는 총 80개의 시편 중 14개에서 나타났으며, 각 군에 따른 분포는 GG군에서는 1개, OS군에서는 4개, GT군에서는 3개, PT군에서는 6개로 나타났다. 이 때 초기작업장파일을 근관내에서 제거할 때 요구되는 힘의 양을 비교한 결과, 확대 전에는 힘의 평균이 275gm이었으나 확대 후에는 246gm으로 약 29gm의 힘의 감소를 보였고 이는 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<0.05).

또한, 근관의 치관부측 2/3를 미리 확대하기 위해 사용된 파일의 소요시간은 PT군, OS군, GT군, GG군 순으로 증가하였으며, GG군과 나머지군, PT군과 나머지군 간에 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<0.05)(Table 4, 5., Fig. 4.).

Table 2. Average size of Initial Apical Files in each group(Mean±S.D.)

Group	before Flaring	after Flaring	Increment
GG	19.00±9.12	28.00±8.94	9.00±4.64
OS	22.75±8.35	28.00±9.38	5.25±4.13
GT	22.50±7.34	28.00±9.09	5.50±3.59
PT	15.00±6.28	19.75±6.97	4.75±4.72

*: Significantly different at p<0.05(one-way ANOVA)

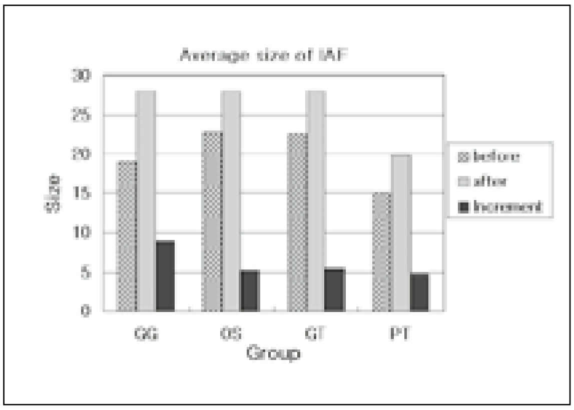

Fig. 3. Average size of Initial Apical Files in each group

Table 3. Comparison of incremental Initial Apical File sizes among groups

	GG	OS	GT	PT
GG				
OS	*			
GT				
PT	*			

*: Significantly different at p<0.05(one-way ANOVA, Tukey HCD)

Table 4. The time required for early coronal flaring using each instrument (unit: sec)

Group	Sum	Mean	S.D
GG	3319	165.95	43.44
OS	1987	99.35	43.69
GT	2250	112.50	27.19
PT	1095	54.75	9.63

*:Significantly different at p<0.05(one-Way ANOVA)
S.D: Standard deviation

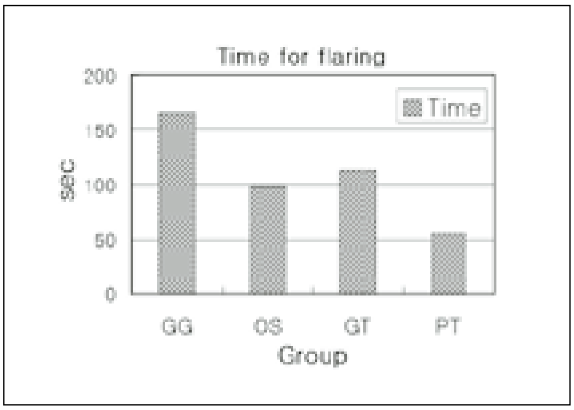

Fig. 4. The time required for early coronal flaring using each instrument

Table 5. Compariosn of the time required for early coronal flaring

	GG	OS	GT	PT
GG				
OS	*			
GT	*			
PT	*	*	*	

*: Significantly different at $p<0.05$(one-way ANOVA, Tukey HCD)

Ⅳ. 총괄 및 고안

근관치료의 두 가지 주된 목적은 근관계의 형성과 세정 그리고 삼차원적인 근관충전이다. 근관계의 적절한 형성을 위해 대부분의 임상가들은 치근단에 적합한 첫 번째 크기의 파일을 선택하고 이 크기로부터 근관확대를 시작한다.

근관계의 적절한 형성을 위해서는 치근단 부위의 형성이 전제되어야 하는데, Walton과 Torabinejad[7], Grossman[3] 등은 적절한 치근단 부위 형성을 위해 치근단에 적합한 첫 번째 파일의 크기에서부터 5단계 이상의 근관확대를 제시한 반면, Cohen과 Burns[1], Ingle과 Bakland[5] 등은 가능하면 치근단 부위의 근관형성은 작게 형성할 것을 추천하였다. 이렇게 다른 관점에도 불구하고 대부분의 연구자들은 치근단부 형성을 위한 출발선은 초기 치근단에 적합한 첫 번째 파일의 크기에서부터라고 동의하고 있다. 그러나 초기 치근단에 적합한 첫 번째 파일의 크기를 결정하는데 대해서는 정확성에 있어서 많은 논란이 있다.

Leeb[8]에 따르면 근관의 치관부측과 중간부위는 근관벽의 불규칙성 또는 만곡으로 인하여 파일에 불필요한 압력을 가해 치근단 부위의 적합한 파일을 선택하는데 있어서 술자의 촉각을 방해한다고 보고한 바 있으며 이러한 결과로 단지 치근단 부위에 적합한 초기 파일의 크기를 촉각에만 의존한다는 것은 의심스럽다고 하였다. Goerig[9], Morgan과 Montgomery[10], Fava[11] 등도 치근단 부위의 기구조작 전에 근관의 치관부1/3과 중간부위1/3을 수동식 기구 또는 회전식 기구를 이용하여 미리 넓혀주므로서 얻을 수 있는 장점에 관해 언급하였고, 특히 Abou-Rass와 Jastrab[12], Isom[13] 등은 회전식 기구를 사용한 경우에는 수동식 기구보다 작업시간이 단축되고 근관의 입구측 형태도 평탄하고 일정한 크기로 균일하게 형성할 수 있다고 보고하였다.

Contreras 등[14]은 초기 근관의 치관부측 확대 전후 치근단에 적합한 첫 번째 파일의 크기를 비교한 결과 초기 근관의 치관부측을 확대하기 전에 비해 확대한 후에 초기 근관장 파일의 크기가 2단계 정도 증가했다고 보고한 바 있으며 이러한 실험 결과를 통해 근관치료시 초기에 근관의 치관부측을 미리 확대하므로서 술자에게 보다 나은 촉각을 제공하여 치근단에 적합한 파일을 선택하는데 도움을 주고 나아가 최종 근관의 근단부 형성시 적절한 최종 파일의 크기를 제공하여 줄 수 있음을 시사하였다.

이 연구에서도 실험 결과 근관의 치관부측 2/3를 미리 확대하기 전의 초기작업장파일의 크기는 평균 20번이었으며, 확대한 후 초기작업장파일의 크기는 평균 26번으로 약 1단계의 파일크기 증가를 나타내어 두 단계의 크기증가를 보고한 Contreras 등[14]의 결과와 다소 크기의 변화에 있어서 차이는 있었지만 유사하게 나타났다(Table 2, Fig. 3). 한편, 확대 전,후의 파일크기에 있어서 차이가 없는 경우에는 파일을 근관내에서 제거할 때 요구되는 힘의 크기가 275gm에서 246gm으로 나타나 29gm의 힘이 감소되는 경향을 보였다. 이러한 차이는 근관의 치관부측을 미리 확대하기 위해 개발된 여러 가지 기구를 사용하여 근관을 확대하고 난 후, 확대하기 전과 후에 촉각에 의존하기 보다는 tension gauge를 이용하여 파일을 제거할 때 요구되는 힘을 표준화함으로써 치근단부에 적합한 초기작업장파일의 크기를 결정하였기 때문으로 생각되며, Contreras 등[14]은 구치부에서의 효과를 비교한 바, 이 실험에 사용된 전치부에 비해 만곡이 심하고 치경부측 간섭부위를 미리 없에주었기 때문에 훨씬 효과가 크게 나타난 것으로 사료된다. 이를 통해 임상적으로 중요한 의미는 치근단부에 적합한 초기작업장파일의 크기가 최종 치근단부를 형성하는 범위를 결정해 주기 때문에 근관치료의 최종목적인 근관충전에 있어서 매우 의의가 있다고 사료된다.

근관의 치관부측을 미리 확대하기 위한 기구로는 수작업

에 의한 방법 뿐만 아니라 회전식 기구들이 많이 개발되고 있다. 각 기구에 따른 효과를 비교로 Leeb[8] 등은 Peeso reamer를 사용한 경우가 Gate-Glidden drill을 사용한 경우보다 더 효과적이었다고 보고하였으며, Abou-Rass와 Jastrab[12] 등은 구치부 근관형성시 회전식 기구를 사용할 경우 얻을 수 있는 부가적인 효과를 연구한 결과 회전식 기구인 Peeso reamer나 Gate-Glidden drill을 사용하여 근관의 입구측을 넓히고 치근단 부위의 기구조작을 수동식 기구로 완성한 경우가 수동식 기구만으로 근관내 기구조작을 완성한 경우에 비해 근관형성의 질(근단부 성형, 근관내 잔사제거, 근관의 기울기, 균일성, 평활효과)이 좋았다고 보고하였다. Isom 등[13]은 만곡근관의 근관입구측을 여러 가지 회전식 기구를 이용하여 미리 넓혀준 후 잔존 치근의 두께를 측정한 결과, Gate-Glidden drill을 사용한 경우에서 M-Series Canal Opener를 사용한 경우보다 치경부 상아질 삭제량이 많게 나타났다고 보고하였다. 이 연구에서도 근관의 치관부측을 Gate-Glidden drill로 미리 확대한 경우에서 방사선 사진과 입체현미경 하에서 관찰시 다른 군에 비해 치경부 상아질 삭제량이 많은 경향을 보였으며 확대 전후의 파일크기에 있어서도 가장 큰 변화를 보여 위의 결과와 일치하였다(Table 2, Fig. 3).

Musikant 등[15]이 최근 진보된 쉽고 빠른 근관내 기구조작법 및 근관충전법을 제시한 이래 기구조작법에 따른 많은 연구가 이루어졌다[16]. Al-Omari와 Dummer[17]는 8가지 근관내 기구조작 방법(고전적 방법, reaming을 이용한 step-back법, circumferential filing을 이용한 stepback법, anticurvature filing을 이용한 stepback법, double flare 법, stepdown법, crown-down pressureless법, balanced force법)으로 근관내 기구조작시 근관의 막힘 빈도와 근단공 밖으로 debris의 배출에 관해 연구한 결과 circumferential filing이나 anticurvature filing을 이용한 stepback 법이 balanced force법이나 crown-down pressureless법에 비해 상아질 삭편을 치근단공 밖으로 많이 밀어냈다고 보고하였다. Crown-down법의 장점으로는 치관부측 좁은 근관내 석회화된 상아질이나 근관내 치수석 등을 미리 제거해 줌으로서 치근단측 기구조작시 감각을 증대시키고, 기구조작 중 근관세척이 훨씬 용이해지며, 염증성 치수의 대부분을 미리 제거하여 치근단공을 넘어서는 미생물 및 상아질 삭편의 양을 줄일 수 있어 술후 동통이 감소되고, 만곡된 근관의 경우에서도 미리 만곡을 줄여 작업장의 변화를 최소화시킬 수 있다는 장점을 가지고 있다[1,18-20]. Crown-down법의 장점에 관해 Goerig[9], Morgan과 Montgomery[10], Swindle[21] 등은 근관의 입구측 2/3를 미리 H형 파일을 사용하여 15번 크기에서부터 25번 크기까지 넓혀주고 난 후, Gate-Glidden drill을 이용하여 step-down법으로 형성해주고 나머지 치근단 1/3 부위를 기존의 step-back법으로 확대하는 법을 소개하고 이러한 방법을 통해 치근단 부위까지 직선적인 접근이 가능하여 기존의 방법보다 치근단 부위의 기구조작을 단순화시켜 술자의 시술시간을 단축해주고 근관충전의 질을 높혀준다고 보고하였으며, 이를 응용한 방법으로 Fava[11] 등은 근관의 입구측에서부터 근관을 확대하기 시작하여 근단부로 진행한 다음 다시 치관부측으로 올라오는 double -flare법을 소개하고 이 방법이 근관세정 효과가 좋아 마지막 근관충전의 질을 향상시킨다고 하였으며 근단부에 hourglass 형태나 zip의 형성빈도가 줄어들고 치근단공 밖으로 근관내 물질이 넘어나가는 양을 줄일 수 있어 근관치료 후 발생할 수 있는 동통을 감소시킬 수 있다고 하였다.

이러한 연구를 토대로 최근에는 간편하게 근관의 입구를 미리 넓혀주기 위한 회전식 니켈티타늄 파일이 소개되어 기존의 수동식 파일과의 많은 비교가 이루어지고 있다. Rollison 등[22]은 근관내 기구조작법과 근관형성 크기에 따른 근관내 세균의 제거효과를 연구한 결과 50번 크기의 Pow-R 기구로 치근단 부위를 형성한 경우에 있어서 35번 크기로 치근단 부위를 형성한 GT나 Profile보다 세균의 제거효과가 좋았다고 보고한 반면, Davis 등[23]은 회전식 니켈티타늄 기구와 스테인레스 강을 사용하여 만곡근관을 기구조작할 경우 근관장 변화에 미치는 초기 근관의 치관부측 확대 효과를 연구한 결과 초기 근관의 치관부측 확대를 시행한 경우에서 근관장의 변화가 적게 나타났으며 스테인레스 강 기구를 사용한 경우에서 회전식 니켈티타늄 기구를 사용한 경우보다 초기근관장의 감소가 크게 나타났다고 보고하였다. 뿐만 아니라, 회전식 니켈티타늄 GT 파일과 기존의 flexo 파일을 이용한 기구조작 후 완성된 근관형태를 비교한 결과 니켈티타늄 GT 파일로 근관을 완성한 경우가 기존 수작업 파일보다 치질보존 측면에서 양호한 결과를 가져왔으며 기구조작시 소요되는 시간도 매우 단축되었다고 보고하였다. 이 연구에서도 회전식 니켈티타늄 파일과 수동식 H형 파일작업 후 Gate-Glidden drill을 사용한 경우를 비교해 본 결과 니켈티타늄파일을 사용한 경우에서 작업시간이 훨씬 단축되는 경향을 보여 Gluskin 등[24]의 결과와 일치하였다(Table 4, Fig. 4). 이외에도 Tan과 Messer[25] 등은 니켈티타늄 회전식 기구인 LightSpeed를 사용하여 하악 대구치 근심협측 근관의 치근단 부위를 확대한 후 효과를 비교한 결과 LS를 사용한 경우 치근단부의 확대량이 수작업에 의한 근단부 확대에 비해 충분하고 치근단 세정효과가 우수했으며 치근단부 변형이 적어 치근단부 완성형태에 있어서도 양호한 결과를 보였다고 보고하였으며, 치근단 부위 형성에 있어서도 Roane 등[26]은 만곡근관의 기구조작시 balanced force 개념을 이용하여 근관내 기구조작을 시행한 경우 치근단공 밖으로 밀어내는 근관내 잔사의 양이 다른 방법에 비해 적으며, 근관의 원래 주행경로를 따라 근관

을 형성할 수 있다는 장점을 가지고 있다고 보고하였다.

근관의 개방성 확인여부에 관해서도 Goldberg와 Massone[27] 등은 근관의 개방성을 확인하는 파일의 재질 및 크기에 따른 근단공의 형태변화에 관한 연구 결과 스테인레스 강 K형 파일과 수동식 니켈티타늄 K형 파일 간에는 뚜렷한 차이가 없었다고 보고하였다. 따라서 이 연구에서도 근관의 개방성 확인을 위해 10번 크기의 K형 파일을 사용하였다.

Gani와 Visvisian[28]은 여러 연령층에서 상악 제1대구치의 치근단공의 직경을 조사한 결과 치근단공의 직경은 나이에 영향을 받으며 Fuge 등[29]은 가는 근관치료용 기구 판독에 관한 기존의 방사선 필름과 digital image의 비교시 가는 근관치료용 기구의 끝을 판독하기에는 digital image가 기존의 방사선 사진에서 보다 재생능력이 떨어진다고 보고하였다. 더우기 Walton과 Torabinejad[7]는 국제공인규격의 10번 이하의 파일은 근관장 측정시 방사선 상에서 판독이 어려워 부적절하며 최소한 15번 크기 이상은 되어야 함에도 임상에서는 8번 또는 10번이 겨우 치근단 부위까지 도달하는 경우가 종종 있다고 보고하였다. 따라서 근관치료시 근관의 입구를 미리 넓혀주어 상부의 간섭부위를 미리 제거해 줌으로서 8번이나 10번 파일이 겨우 들어가는 근관에서 최소한 한 두 단계의 크기증가를 가져올 수 있다면 임상에서 방사선을 통한 근관장 측정시 매우 유리하며 나아가 근관치료의 마지막 열쇠인 양호한 근관충전을 가져올 수 있을 것으로 사료되는 바이다.

이 연구에서는 근관내의 기구조작법에 따른 초기작업장 파일의 크기 변화를 비교평가한 바, 이 결과를 활용하여 앞으로 crown-down법의 여러 가지 장점에 관한 기계적인 연구 뿐만 아니라 현미경적 연구와 생물학적 연구가 함께 추가 보완되어야 할 것으로 생각된다.

Ⅴ. 결　론

이 연구는 근관치료를 위한 와동형성 후 기구조작 없이 근관내에 초기 근관장 파일의 크기를 미리 측정하는 기존의 측정방법과 crown-down 방법으로 근관의 치관부측 2/3를 미리 확대한 후 초기 근관장 파일의 크기를 재측정하여 상호 비교하고 그 크기에 있어서 얼마나 많은 변화가 있는지를 분석하고자 하였다. 치근우식이 없고 치근단공 형성이 완료된 상하악 전치 80개를 무작위로 20개씩 선택한 다음 근관의 치관부측 확대기구에 따라 GG군, OS군, GT군, PT군으로 분류하고 근관내 기구조작 없이 초기작업장파일의 크기를 측정한 다음 동일한 시편을 제조회사의 지시에 따라 기구를 사용하여 근관의 치관부측을 미리 확대한 후 또 다시 초기작업장파일의 크기를 재측정한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Coronal flaring 전과 후의 초기작업장파일 크기의 평균은 19.81±8.32(실제 파일의 크기: $\times 10^{-2}$mm)와 25.94±9.21를 나타냈으며 이는 통계학적으로 유의한 차이를 나타냈다($p<0.05$).
2. 모든 군에서 coronal flaring 전후의 초기작업장파일 크기의 변화는 약 1단계의 증가를 나타냈다.
3. Coronal flaring 전과 후의 파일크기 변화량은 PT군, OS군, GT군, GG군의 순으로 증가하였다($p<0.05$).
4. Coronal flaring을 위하여 사용한 기구에 따른 소요시간은 PT군, OS군, GT군, GG군의 순으로 증가하였다 ($p<0.05$).
5. Coronal flaring 전과 후의 파일크기에 있어서 차이가 없는 경우, 파일을 근관내에서 제거할 때 적용되는 힘의 변화를 분석한 결과, coronal flaring 후 파일을 제거할 때 적용되는 힘의 양이 coronal flaring 전의 경우보다 감소하였다($p<0.05$).

이상의 결과로 보아 근관치료시 근관의 치관부측 2/3를 미리 확대한 후 근단부 3mm 정도를 남겨놓고 초기근관장을 측정하는 것이 촉각을 증진시켜 잠정근관장을 설정하는데 용이하였다. 따라서, 이러한 방법을 이용한다면 초기근관장파일의 크기가 증가하여 치근단공 근처의 충분한 근관확대 및 최종 근관충전시 양호한 충전 결과를 가져올 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Cohen S and Burns R : Pathways of the pulp, 6th ed. St. Louis:CV Mosby, 179-218, 1994,
2. 임성삼 : {임상근관치료학}, 2판, 서울: 의치학사. pp.128-136, 1999.
3. Grossman L : Endodontic practice, 10th ed. Philadelphia:Lea & Febiger, 207, 1985.
4. Weine FS : Endodontic therapy, 3rd. ed. St. Louis: Mosby Co., 256-340, 1982.
5. Ingle J and Bakland L : Endodontics, 4th ed. Philadelphia:Lea & Febiger, 92-227, 1994.
6. Oliet S and Sorin SM : Cutting efficiency of endodontic remers, *Oral Surg.*, 36:243, 1973.
7. Walton R and Torabinejad M : Principles and practice of endodontics, 1st ed. Philadelphia, USA:WB Saunders Co., 189-190, 1989.
8. Leeb J : Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation, *J. Endod.*, 9:463-470, 1983.
9. Goerig AC, Michelich RJ and Schultz HH : Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique, *J. Endod.*, 8:550-554, 1982.
10. Morgan LF and Montgomery S : An evaluation of the crown-down pressureless technique, *J. Endod.*, 10:491-498, 1984.
11. Fava LRG : The double-flared technique: an alternative for biomechanical preparation, *J. Endod.*, 9:76-80, 1983.
12. Abou-Rass M, Jastrab RJ : The use of rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of

molars, *J. Endod.,* 8:78-82, 1982.
13. Isom T, Marshall JG and Baumgartner JC : Evaluation of root thickness in curved canals after flaring, *J. Endod.,* 21:368-371, 1995.
14. Contreras MAL, Zinman EH and Kaplan SK : Comparison of the First File that Fits at the Apex, Before and After Early Flaring, *J. Endod.,* 27:113-116,2001.
15. Musikant BL, Cohen BI and Deutsch AS : The evolution of instrumentation and obturation leading to as simplified approach, *Compendium,* 21:980-990, 2000.
16. Kessler JR, Peters DD and Lorton S : Comparision of the relative risk of molar root perforations using various endodontic instrumentation techniques, *J. Endod.,* 9:439-447, 1983.
17. Al-Omari MAO and Dummer PMH : Canal blockage and debris extrusion with eight preparation techniques, *J. Endod.,* 21: 154-158, 1995.
18. 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.
19. Fogarty TJ and Montgomery S : Effect of preflaring on canal transportation, *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.,* 72:345-350, 1991.
20. Lambrianidis T, Tosounidou E and Tzoanopoulou M : The effect of maintaining apical patency on periapical extrusion, *J. Endod.,* 27:696-698, 2001.
21. Swindle RB, Neaverth EJ, Pantera EA and Ringle RD : Effect of coronal- radicular flaring on apical transportation, *J. Endod.,* 17:147-149, 1991.
22. Rollison S, Barnett F and Stevens RH : Efficacy of bacterial removal from instrumented root canals in vitro related to instrumentation technique and size, Oral Surg. Oral Med. *Oral Path. Oral Radio. & Endo.,* 94: 366-371, 2002.
23. Davis R, Marshall JG and Baumgartner JC : Effect of early coronal flaring on working length change in curved canals using rotary nickel-titanium versus stainless steel instruments, *J. Endod.,* 28:438-442, 2002.
24. Gluskin AH, Brown DC and Buchanan LS : A reconstructed computerized tomographic comparison of Ni-Ti rotary GT files versus traditional instruments in canals shaped by novice operators, *Int. Endod. J.,* 34:476-484, 2001.
25. Tan BT and Messer HH : The quality of apical canal preparation using hand and rotary instruments with specific criteria for enlargement based on initial apical file size, *J. Endod.,* 28:658-664, 2002.
26. Roane JB, Sabala CL and Duncanson MG : The "Balanced Force" concept for instrumentation of curved canals, *J. Endod.,* 11:203-211, 1985.
27. Goldberg F and Massone EJ : Patency file and apical transportation: An in vitro study, *J. Endod.,* 28:510-511, 2002.
28. Gani O and Visvisian C : Apical canal diameter in the first upper molar at various ages, *J. Endod.,* 25:689-691, 1999.
29. Fuge KN, Stuck AMC and Love RM : A comparison of digitally scanned radiographs with conventional film for the detection of small endodontic instruments, *Int. Endod. J.,* 31:123-126, 1998.

황 호 길

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