

'Three-File' 방법에 의한 근관 형성시 소요 시간에 관한 연구

성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 치과
박한수, 이민구, 이종엽

ABSTRACT

A STUDY ON THE TIME FOR THE CANAL PREPARATION BY 'THREE-FILE' TECHNIQUE

Department of Dentistry, Kangbuk Samsung Hospital,
Sungkyunkwan University School of Medicine
Han-Soo Park, D.D.S., Ph. D., Min-Koo Lee, D.D.S., Ph. D.
Jong-Yeop Lee, D.D.S., Ph. D.

The purpose of this study is to evaluate the time for the canal preparation by several instrumentation techniques. Total 60 extracted human molars were access opened, and the working lengths of each molar were measured with No.10 file. The canals were prepared by hand instrumentation, crown-down technique, and "Three-File" technique. The time for each step was measured.

The results were as follows :

1. The average time for the access preparation was 1 minute and 42 seconds.
2. Each average time for the canal preparation by hand instrumentation, by crown-down technique, and by "Three-File" technique was 18 minutes and 26 seconds, 9 minutes and 52 seconds, and 7 minutes and 25 seconds, respectively.
3. Engine-driven instrumentation took significantly less time than hand instrumentation($p<0.05$).
4. "Three-File" technique took significantly less time than crown-down technique($p<0.05$).

Key Words: canal preparation, crown-down technique, "Three-File" technique, time

1. 서 론

성공적인 근관치료를 위해서는 정확한 근관형성 및 소독, 치밀한 근관충전을 행하여야 하며, 근관형성 과정은 근관세척과 더불어 근관내 감염원의 제거

와 적절한 충전을 가능하게 하는 근관치료의 중요한 단계이다^{1, 2)}. 근관의 만족도가 증가할수록 근관형성시 근관이 직선화되면서 생기는 ledge, zip, perforation, strip, canal transportation 등의 가능성이 커져서 이상적인 근관형성을 하는데 많은 어려움이 따르게 된

다^{3, 4)}. Weine⁵⁾에 의하면 파일을 미리 구부린 (precurved) 것이나 그렇지 않은 것이나 모두 만족된 근관을 직선화시키는 경향이 있으며 근관형성 기구나 방법과는 무관하게 근관형성이 완료된 근관은 원래의 형태나 방향을 유지할 수 없다고 하였고, 다른 많은 연구가들도 파일의 크기가 증가하게 되면 근관이 직선화되는 것을 피하기 어렵다고 하였다⁶⁻⁹⁾.

1975년 Civjan¹⁰⁾이 근관치료 영역에 nickel-titanium (NiTi) 합금의 도입을 제안한 이래, 1988년 Walia¹¹⁾에 의해 Nitinol, 즉 탄성률이 상당히 낮은 nickel-titanium 합금으로 근관형성용 파일을 제작하는 기술적 진보를 이루게 되었다. 15번 NiTi 파일은 같은 크기의 stainless steel 파일보다 bending과 torsion에서 탄성적 유연성 (elastic flexibility)이 두 배에서 세 배에 이르는 것으로 알려져 있다. 근관치료용 파일의 유연성은 중요한 특성으로서, 유연한 파일일수록 만족 근관에서 근침부까지 더 잘 도달하는 경향이 있으며, 만족 근관을 직선화시키거나 ledge, zip, perforation 등을 유발할 가능성이 더 적은 것으로 나타났다²⁾.

만곡 근관에서 NiTi 파일과 stainless steel 파일로 근관을 형성하였을 경우 근관의 전이 현상이 적게 발생하여 더 좋은 결과를 보인다¹³⁻²¹⁾. NiTi파일은 유연성이 뛰어난 장점 외에도 엔진구동 방식으로 사용하였을 때 근관 형성에 소요되는 시간과 수고를 절약할 수 있는 장점이 있는 것으로 알려져 있으나 구체적으로 어느 정도 시간이 절약되는 지에 대한 연구가 미흡하다. 한편 엔진구동 방식에서 파일을 갈아 끼우는 동작은 반복되는 번거로운 과정이다. 사용하는 파일의 개수를 줄일 수 있다면 이러한 번거로움도 줄고 근관형성에 소요되는 시간도 감소하며 파일의 소모량도 줄일 수 있을 것이다. 'Three-File' 방법은 세 개의 파일로 대부분의 근관을 형성할 수 있도록 고안한 방법이다.

본 연구에서는 'Three-File' 방법으로 근관형성을 완성하기까지 소요되는 시간을 측정하고 이를 crown-down 방법 및 step-back 방법의 경우와 비교한 결과 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구 재료 및 방법

근관형성 시간을 비교하기 위한 실험재료로는 총 60 개의 발거한 상하악 대구치를 이용하였다. 근관장은 치수실을 개방하고 근관입구를 확인한 후 10번 파일을 이용하여 측정하였다. 이때 10번 파일이 근침공 바깥으로 빠져 나오는지 확인하였다. 근관형성 방법으로는 step-back 방법(1군), crown-down 방법(2군), 그리고 'Three-File' 방법(3군)을 사용하였으며, 근관형성 기구로는 stainless steel 파일인 K-flexofile (Maillefer, Ballaigues, Swiss)과 Profile.06 (Maillefer, Ballaigues, Swiss)을 사용하였다.

1군은 Step-back 방법²²⁾으로 근관형성을 한 군으로 통법에 따라 Master Apical File (MAF)를 설정한 후 1 mm 씩 짧게 하여 60번까지 근관형성을 하였으며, 근관입구는 Gates-Glidden drill을 사용하여 넓혔다.

2군은 Crown-down 방법으로 근관형성을 한 군으로 15번에서 40번까지 6개의 Profile .06 taper를 사용하여 약 330 rpm의 MicroMega 핸드피스 (Micro-Mega, France)로 근관을 형성하였다. 먼저 10번 K-flexofile로 근관장까지 들어가게 한 다음 25번 Profile을 근관장의 1/2 또는 2/3 까지 사용하고서 30번 Profile을 같은 길이까지 반복하였다. 그 후 20번 Profile로 근관장의 2/3 또는 3/4까지 확대한 다음 15번 Profile로 근관장까지 확대를 하였다. 15번 Profile이 근관장까지 들어가지 않을 경우 20번, 25번, 30번 Profile을 반복해서 사용하였으며 근관입구는 Gates-Glidden Drill을 사용하여 넓혔다. 15번 Profile이 근침에 도달한 후 낮은 번호의 Profile부터 순차적으로 사용하여 MAF이 근침에 도달할 때까지 근관형성을 시행하였다.

3군은 'Three-File' 방법으로 근관형성을 한 군으로 저속엔진은 2군과 동일하나 15번, 25번, 35번 세 개의 Profile .06 taper를 이용하여 근관을 형성하였다. 먼저 10번 K-flexofile로 근관장까지 들어가게 한 다음 15번 Profile로 근관내에서 저항을 느낄 때까지 사용하였다. 25번과 35번 Profile을 동일한 방법으로

저항을 느낄 때까지 사용하였다. 이러한 순서의 사용을 계속적으로 반복하였으며 근관입구는 Gates-Glidden Drill을 사용하여 넓혔다. MAF이 근침공에 도달할 때까지 근관형성을 시행하였다.

Master Apical File의 크기는 근관이 작은 경우 25번, 넓은 경우 35번으로 하였다.

각 단계별로 소요되는 시간을 측정하는 기준은 다음과 같다. 근관외동형성시간은 치수실을 개방하고 근관치료용 탐침으로 근관입구를 찾는 데까지 소요되는 시간을 측정하였고, 근관형성시간은 근관의 길이를 측정하고 각각의 근관형성 방법을 사용하여 근관형성을 완료한 시점까지 소요되는 시간을 측정하였다. 통계처리는 ANOVA를 사용하여 각 군간의 유의성을 검정하였다.

III. 연구 성적

근관외동개방에 소요된 시간은 평균 1분 42초였다.

근관형성시간은 Step-back방법을 사용한 1군은 평균 18분 26초, Crown-down방법을 사용한 2군은 평균 9분 52초, 'Three-File' 방법을 사용한 3군은 평균 7분 25초 이었으며, 각 군간에 통계학적인 차이를 보였다($p < 0.05$) (Table 1).

Table 1. The time required for shaping the root canal

Group	N	ShapingTechnique	Time(min:sec)
1	20	Step-back	18:26 ± 1:50
2	20	Crown-down	9:52 ± 0:49
3	20	Three-file	7:25 ± 0:56

근관형성시간은 엔진구동방식(2,3군)이 수동방식(1군)보다 적게 소요되었으며, 엔진구동 방식중 'Three-File' 방법(3군)이 Crown-down 방법(2군)보다 적게 소요되었다($p < 0.05$).

IV. 총괄 및 고찰

만곡된 근관의 근관형성을 위해 여러 가지 방법들이 시도되어 왔으나 어느 방법을 사용하든지 근관형

성 기구의 크기가 증가하게 될수록 만곡된 근관을 직선화시키는 경향이 있으며, 근관 원래의 형태나 방향을 유지하기 어렵다고 하였다⁵⁻⁹⁾.

Walia¹¹⁾에 의해 NiTi 합금(Nitinol)으로 된 파일의 우수한 유연성에 대해 소개된 이후 NiTi 파일의 여러 가지 성질에 대해 연구들이 시도되어 왔다. Machining효과에 관하여는 NiTi 파일이 stainless steel 파일보다 비슷하거나 더 우수하며 같은 크기의 stainless steel 파일보다 더 오래 쓸 수(durable) 있다고 하였으나^{23, 24)}, Tepel²⁵⁾은 NiTi 파일에서 cutting 효과가 떨어진다고 보고하였다. Torsional fracture에 대한 저항성은 NiTi 파일이 stainless steel 파일보다 우수하거나^{11, 24)} 비슷한²⁶⁾ 것으로 알려져 있다.

NiTi파일을 만곡된 근관에서 사용할 때 NiTi 합금의 물리적 성질로 인하여 미리 구부려(precurved) 사용할 수 없고, 스스로 직선화하려는 경향이 있어서 만곡된 근관을 직선화시키지 않을까 하는 의문²⁰⁾이 있을 수 있으나, 대부분의 연구가들¹³⁻²¹⁾은 근관이 만곡된 경우 NiTi 파일이 근관을 직선화시키는 경향이 적다고 보고하였다.

NiTi파일은 유연성이 뛰어난 장점 외에도 엔진구동 방식으로 사용하였을 때 근관 형성에 소요되는 시간과 수고를 절약할 수 있는 장점이 있는 것으로 알려져 있으나 구체적으로 어느 정도 시간이 절약되는지에 대해서 아직 연구가 미흡하다.

본 연구 결과에 의하면 step-back방법을 사용한 경우보다 NiTi파일을 엔진구동 방식으로 사용한 경우에 근관형성 시간이 적게 소요되는 것을 알 수 있었다. 뿐만 아니라 대구치의 근관을 엔진을 사용하지 않고 손으로 형성하는 경우에는 손가락의 파일을 쥐는 부분이 상당히 아프고 대구치 한 두 치아만 근관형성을 하더라도 무척 피곤함을 느끼게 된다. 그러한 의미에서 NiTi파일을 엔진구동 방식으로 사용하는 것은 임상적으로 중요한 의미를 가진다고 볼 수 있으며, 특히 근관치료만을 전문적으로 하는 경우나 다수 치아의 근관치료를 시행하는 데에 있어서 커다란 발전이라고 볼 수 있다.

한편 같은 엔진구동 방식이지만 'Three-File' 방법

을 사용한 경우에 crown-down방법을 사용한 경우보다 근관형성 시간이 적게 걸리는 것을 알 수 있었다. 만족 근관에서 'Three-File' 방법을 사용하였을 때 근관의 만족도를 잘 유지하는 부분에 대해서는 이미 연구된 바 있다²⁷⁾. 엔진구동 방식에서 파일을 갈아 끼우는 동작은 반복되는 번거로운 과정이다. 특히 파일이 부러지기 쉬운 석회화가 심한 근관이나 치근이 긴 치아일수록 파일에 무리한 힘을 주지 않기 위해서는 파일을 갈아 끼우는 과정을 더 많이 반복할 필요가 있다. 'Three-File' 방법을 사용할 경우 근관형성 시간이 감소한 결과는 근관형성시 사용되는 파일의 수를 줄인 데서 기인한 것으로 사료된다. 일반적으로 사용되는 파일의 수를 줄여서 사용하게 되면 파일의 굵기가 급격하게 변화하기 때문에 파일에 무리한 힘이 주어져서 파절이 더 잘 일어나지 않을까 하는 염려도 있었으나 실제 임상에서는 오히려 파절 빈도가 감소하는 것을 경험할 수 있었다. 오히려 사용하는 파일 수를 적게 할 경우 근관형성과정 중 파일을 갈아 끼우는 번거로움을 줄이므로써 더 차분하게 근관형성을 할 수 있고, 파일의 파절을 예방할 수 있다고 판단된다.

이 연구의 결과를 통해서 볼 때 엔진구동 방식으로 근관을 형성하였을 때, 그리고 사용하는 파일의 수를 줄였을 때 근관형성 시간과 번거로움을 감소시킬 수 있음을 확인할 수 있었다. 앞으로 엔진구동 방식에서 파일의 수를 줄이는 방법 그리고 이 방법을 사용하여

근관형성을 시행했을 경우 근관형성의 효과와 문제점에 대해서 지속적인 연구가 이루어진다면 NiTi파일을 이용한 새로운 근관형성 방법이 정립되지 않을까 기대되는 바이다.

V. 결 론

발거한 60개 대구치를 이용하여 치수실을 개방하여 근관외동을 형성하고 step-back방법, crown-down방법, 그리고 'Three-File' 방법으로 근관형성을 시행한 후 근관외동형성시간과 근관형성방법에 따른 근관형성에 소요되는 시간을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 근관외동형성에 소요되는 시간은 평균 1분 42초였다.
2. Step-back방법, crown-down방법, 그리고 'Three-File' 방법으로 근관을 형성하는데 소요되는 시간은 각각 평균 18분 26초, 9분 52초, 7분 25초였다.
3. 근관형성에 소요되는 시간은 엔진구동 방식을 사용한 경우가 수동방식으로 형성한 경우보다 짧았다($p < 0.05$).
4. 엔진구동 방식 중 'Three-File' 방법으로 근관을 형성한 경우가 crown-down방법으로 형성한 경우보다 시간이 적게 걸렸다($p < 0.05$).

참 고 문 헌

1. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin North Am 1974;18:269-96.
2. Weine FS. Endodontic therapy, ed 4, St. Louis, Mosby. 1989;277.
3. Lim C, Webber J. The effect of root canal preparation on the shape of the curved root canal. Int Endod J 1985;18:233-9.
4. Kesseler JR, Peters DD, Lorton L. Comparison of the relative risk of molar root perforations using various endodontic instrumentation techniques. J Endodon 1983;9:439-47.
5. Weine FS, Kelly R, Lio P. The effect of preparation procedures on the original canal shape and on apical foramen shape. J Endodon 1975;1:255-62.
6. ElDeeb M, Boraas J. The effect of different files on the preparation shape of severely curved canals. Int Endod J 1985;18:1-7.
7. Cimisi FM, Boyer TJ, Pelleu GB. Effect of three file types on the apical preparation of moderately

참 고 문 헌

- curved canals. *J Endodon* 1988;14:441-4.
8. Alodeh MHA, Doller R, Dummer PMH. Shaping of simulated root canals in resin blocks using the step-back technique with K-files manipulated in a simple in/out filing motion. *Int Endod J* 1989;22:107-17.
 9. Leseberg DA, Montgomery S. The effect of Canal Master, Flex-R, and K-Flex instrumentation on the root canal configuration. *J Endodon* 1991;17:59-65.
 10. Civjan S, Huget EF, DeSimon LB. Potential applications of certain nickel-titanium(Nitinol) alloys. *J Dent Res* 1975;54:89-96.
 11. Walla H, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. *J Endodon* 1988;14:346-51.
 12. Mullaney YP. Instrumentation of finely curved canals. *Den Clin North Am* 1979;23:575-92.
 13. Bou Dagher FE, Yared GM. Comparison of three files to prepare curved root canals. *J Endodon* 1995;21:264-5.
 14. Royal JR, Donnelly JC. A comparison of maintenance of canal curvature using balanced-force instrumentation with three different file types. *J Endodon* 1995;21:300-4.
 15. 김현주, 오원만, 양규호. 만곡근관에서 엔진 구동용 NiTi file과 초음파 기구에 의한 근관성형 능력의 비교. *대한치과보존학회지* 1995;20:758-67.
 16. 신주희, 권오양, 윤수한. 만곡근관에서 수종의 File을 이용한 근관형성시 만곡도 변화에 대한 비교연구. *대한치과보존학회지* 1997;22:388-95.
 17. Tharuni SL, Parameswaran A, Sukumaran VG. A comparison of canal preparation using the k-file and Lightspeed in resin blocks. *J Endodon* 1996;22:474-6.
 18. Glossen Cr, Haller RH, Dove SB, del Rio CE. A comparison of root canal preparations using Ni-Ti hand, Ni-Ti engine-driven, and K-Flex endodontic instruments. *J Endodon* 1995;21:146-51.
 19. Esposito PT, Cunningham CJ. A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless steel instruments. *J Endodon* 1995;21:173-6.
 20. Gambill JM, Alder M, del Rio CE. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. *J Endodon* 1996;22:369-75.
 21. Zmener O, Balbachan L. Effectiveness of nickel-titanium files for preparing curved root canal. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:121-3.
 22. Walton RE. Current concepts of canal preparation. *Dental Clinics of North America* 1992;36:309-26.
 23. Kazemi RB, Stenman E, Spangberg LS. Machining efficiency and wear resistance of nickel-titanium endodontic files. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1996;81:596-602.
 24. Camp JJ, Pertot WJ. Machining efficiency of nickel-titanium K-type files in a linear motion. *Int Endod J* 1995;28:279-84.
 25. Tepei J, Schafer E, Hoppe W. Properties of endodontic hand instruments used in rotary motion. part 1. cutting efficiency. *J Endodon* 1995;21:418-21.
 26. Rowan MB, Nicholls JI, Steiner J. Torsional properties of stainless steel and nickel-titanium endodontic files. *J Endodon* 1996;22:341-5.
 27. 박한수. 'Three-File' 방식에 의한 만곡 근관 형성시 근관의 형태에 관한 연구. *대한치과보존학회지* 2000;25:494-498.