

근관형성시 file의 소모량에 관한 임상적 연구

A clinical study on the number of discarded file during root canal preparation

서울대학교 치과대학 보존학교실

임 성 삼

I. 서 론

근관형성은 성공적인 근관치료를 위해 필수적이고 가장 중요한 시술단계이며 근관에 와서는 그 중요성이 더욱 강조되고 있다. 근관형성의 목적은 근관내의 세균, 피사치수조적이나 상아질등을 제거하고 근관이 밀폐될 수 있도록 모양을 만들어 주는데 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해 Reamer나 file 같은 수용기구 또는 음파 혹은 초음파를 이용하는 기계적방법이 주로 이용되며 EDTA, 차아염소산나트륨과 같은 화학약제가 동시에 보조적으로 사용된다.

효과적인 근관형성을 위한 노력으로 각종 근관형성기구나 장비, 화학약제나 근관세척액, 그리고 근관형성방법등에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 근관의 기계적 형성에는 수용근관형성기구가 가장 기본적인 도구이며 K-file, Reamer, 그리고 H-file 등이 널리 사용되고 있는데 이들에 대한 연구도 활발하다. Craig와 Peyton¹⁾, Sampeck²⁾, Dedjongh³⁾, Holland⁴⁾, molven⁵⁾, Felt⁶⁾ 그리고 Webber⁷⁾등은 이들 기구들의 상아질 삭제효과에 대해 연구하였고 Muller⁸⁾, Eicher⁹⁾ 및 Oliet¹⁰⁾등은 근관세척액내에서 이들 근관형성기구의 부식에 대해, 그리고 Charbeneau¹¹⁾, Bertolotti¹²⁾등은 증기 소독시의 부식에 관해 연구한 바 있다. 그밖에 Gutierrez와 Garcia¹³⁾, Mizrahi¹⁴⁾ 그리고 Lim¹⁵⁾등은 근관형성기구의 종류에 따른 근관내면의 정화정도에 대해 연구하였고 Harty와 Stock¹⁶⁾, Dihn¹⁷⁾, Hong¹⁸⁾등은 수용식 근관형성기구와 Engine으로 사용하는 근관형성기

구의 근관형성효과 그리고 Lim³⁰⁾은 수용, 음파 및 초음파기구의 사용후 근관형태 변화를 연구하였다. 또한 clovis¹⁹⁾, Mahmoud²⁰⁾, Maria L²¹⁾등은 근관형성기구 사용후 근관의 해부학적 형태변화를 관찰하였다.

Dolan²²⁾은 file의 횡단면의 형태와 파절 저항에 대한 연구를 한바 있고 William등²³⁾은 수중 근관형성용 file의 강도에 대한 연구를 시행하여 비틀림에 대한 파절 및 상대적 유연성을 비교한 바 있다. 근관내 사용되는 모든 기구는 크기, 기구끝의 각도, 비틀림한계등이 규격화 되어 있어 적당한 술식으로 사용하면 약화와 파절에 문제가 없도록 생산되고 있으나 근관형성중에 이들 기구의 근관내에서의 파절이 종종 일어나며 Ingle등²⁴⁾은 근관치료의 실패원인중 약 1%는 기구파절에 의한 것으로 보고하고 있다. 이와 같이 근관형성시에 주로 사용되는 기구들의 삭제효과, 부식정도, 근관형성효과, 파절, 그리고 근관내면의 정화효과등에 대한 연구는 많으나 실제 임상에서 어느 정도의 file이 소모되며 어떤 이유에서 file을 폐기하게 되는지에 대한 연구는 전무한 상태이다. 이에 저자는 근관의 기계적 형성시에 주로 사용되는 k-file을 이용하여 근관형성을 시행하고 file의 크기(번호별) 별 총 치료 근관수와 소모한 file의 갯수를 조사하여 1개 근관당 및 전치와 대구치에서의 file의 소모량과 폐기이유를 분석한 바 있기에 이에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1991년 11월 15일부터 12월 15일까지 1개월간 서울대학교 치과병원 보존과에 내원한 환자중 근관치료를 행한 290개 치아, 584개의 근관을 대상으로 하였다. 해당치아는 전치 및 구치로 구분하고 근관의 수, 근관의 만곡정도와 석회화정도 그리고 매 근관당 사용한 file의 번호들을 기록하였으며(표 1, 2) 근관의 만곡정도와 석회화정도의 평가기준은 (표 2)에

표 1. The tooth position and number of canal

Tooth position	Number of teeth	Number of canals
Ant. tooth	74	77
Post. tooth	216	507
Total	290	584

**치아구분 및 근관수 산출에 있어 매 근관형성시마다 기록했으므로 구치의 경우는 근관형성이 1회로 끝나지 않았을 경우 약간의 중복산출이 있다.

표 2. The degree of curvature and calcification of root canal

degree of curvature of root canal				degree of calcification of root canal			
0	1	2	3	0	1	2	3
379 (64.9%)	163 (27.9%)	30 (5.1%)	12 (2.1%)	414 (70.9%)	119 (20.4%)	23 (3.9%)	28 (4.8%)
Total number of canal=584(100%)							

** 근관의 만곡정도와 석회화정도의 평가기준은 다음과 같다.

근관의 만곡정도: X-선 사진 및 file의 굴곡정도에 따라

- 0: straight
- 1: 0-30도 이내
- 2: 30-60도 이내
- 3: 60도 이상

석회화 정도: File의 binding여부에 따라

- 0: 15번 file이 쉽게 근침까지 도달
- 1: 15번 file이 binding
- 2: 10번 file이 binding
- 3: 10번 file도 도달하지 못함

표 3 The number of file, prepared canals and discarded file

No. of file	prepared canals	discarded files	discarded file per canal	prepared canal per file
#10	141	88	0.624(88/141)	1.60
#15	322	78	0.242(78/322)	4.13
#20	407	30	0.073(30/407)	13.57
#25	419	11	0.026(11/419)	38.10
#30	377	12	0.032(12/377)	31.42
#35	295	11	0.037(11/295)	26.82
#40	267	9	0.034(9/267)	29.67
#45	176	0	-	-
#50	84	-	-	-
#55	35	-	-	-
#60	9	-	-	-
#70	6	-	-	-
#80	1	-	-	-
Total	2539	239		

서 보는 바와 같다. 연구에 사용된 file은 k-file (Mani co, Japan)이었고 근관확대방법은 step-back 방법을 사용하였으며 근관 형성시에는 3.5% 차아염소산나트륨으로 근관세척을 시행하였다. file의 사용 중 삭제효율이 떨어지거나 변형, 파절등에 의해 더 이상의 이용이 불가능한 경우 폐기하여 수거하였다. 수거한 file은 번호별로 구분하여 총 갯수를 합계하였고 3배의 확대경으로 관찰하여 각기 폐기된 이유를 구부러짐, 꼬임, 마모, 파절 그리고 기타 등으로 구분지어 정리하였다.

III. 연구결과

본 연구의 결과는 (표 3, 4)에서와 같다

IV. 총괄 및 고안

근관의 기계적 형성에 사용되는 Reamer나 file등과 같은 수용기구는 근관치료에서 반드시 필요한 기구로서 이들이 물리적 성질 그리고 기능적 특성등에 대한 지식은 성공적인 근관치료를 위하여 매우 중요하다. 본 연구는 이들 기구중 가장 많이 사용하는 k-file을 선택하였고 이들이 실제 임상에서 어느정도 사용한 후 버리는 지를 임상적으로 관찰함으로써 임상의들이 k-file의 사용이나 구매 또는 파절등의 예방에 도움이 되도록 시행하였다. Grossman²⁵⁾은 file은 근관내 잔사를 근단공박으로 밀어내는 예가 많은 기구이므로 임상에서는 Reamer와 file을 교대로 사용하여 근관을 형성할 것을 권장하고 있는 반면 Weine²⁶⁾은 Reamer를 reaming action으로 사용하지 않고 filing action으로 사용하면 삭제효과가 file보다 못하

여 또 대부분의 근관의 형태가 난형이므로 file만으로도 근관세척만 충분히 병행하면 근관형성의 목적을 달성할 수 있다고 기술한 바 있다. 또한 k-file은 약간의 reaming action으로도 기능이 가능하고 reamer와 file을 병행하여 사용하는 경우 근관형성에 시간이 많이 걸리고 번거로움이 뒤따르기 때문에 많은 술자들이 file만으로 근관을 형성하는 방법을 선호하고 있다. 따라서 file의 횡단면이나 Tip의 설계가 개선되고 있으며 이들에 대한 연구로 활발하다. k-file은 최초에는 4각형의 blank를 꼬아서 만들었으나 삼각형 또는 마름모꼴의 blank를 기계로 비틀어서 만들거나 원형의 blank를 기계로 깎아서 날을 S자형으로 만들어 시판하고 있다. 또한 Tip도 삭제가 되지 않도록 날을 없애고 있다.

Felt등⁶⁾은 근관 기구들의 삭제효과는 야금학적 성질, 축의 횡단면형태, 날의 날카로움, 날의 수, Tip의 design, 마모에 대한 저항성, 잔사제거 능력 그리고 사용방법등 여러가지 요소가 복잡하게 관계된다고 보고하였고 Shoji²⁷⁾, oliet²⁸⁾, Holland⁴⁾ 그리고 Heuer²⁹⁾등은 삼각형의 blank가 4각형의 blank보다 삭제능력이 우수하다고 보고하고 있다. Dolan등²²⁾은 횡단면이 4각형인 재래식 K-file과 최근에 개발된 횡단면이 마름모꼴인 k-flex file과의 Bending과 Torsion성질을 비교해본 결과 k-flex file이 더 유연성이 있었다고 보고하였고 저자는 k-flex file과 k-file 간에 근관정확도도를 비교해본 결과 뚜렷한 차이를 발견할 수 없었다. 근관치료중 술자가 가장 당황하게 되는 경우중의 하나는 사용중 기구가 근관내에서 파절되는 것이다. 파절된 후 경험하게되는 술자 자신의 정신적 압박감, 처치에 소요되는 시간, 환자에게 파절에 대한 설명의 어려움이나 환자 반응에 대

표 4. The Discard causes of each file

Number of file	#10	#15	#20	#25	#30	#35	#40	#45-	Total
Bending	37	33	13	4	1	0	1	0	89
Twisting	46	32	8	1	1	0	0	0	88
Abrasion	1	3	0	1	5	7	8	0	25
Fracture	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Others	4	10	9	5	5	4	0	0	37
Total	88	78	30	11	12	11	9	0	239

한 우려등을 고려할 때 file은 과소비적으로 소모하는 것이 가장 바람직하다.

Grossman²⁵⁾은 파절을 예방하기 위해서 사용 전후에 기구의 변형여부를 조사하고 날이 늘어났거나, 조금이라도 파절이 의심스러우면 가차없이 버리는 것이 최선이라고 기술하고 작은 크기의 file(10번~30번)은 2회이상, 큰 번호의 것은 3회이상 근관확대에 사용하지 말 것을 제안한 바 있다. 그러나 현재 우리들의 경제력 여건이나 지나치게 낮은 근관치료 수가를 고려할 때 Grossman²⁵⁾의 제안을 수용하기에는 많은 무리가 따른다.

본 연구결과에 의하면 번호가 적은 10번 file의 경우 약 1.60개 근관을 확대한 후 버려지게되고 15번은 4.13개, 20번은 13.57개, 25번은 38.1개의 근관을 확대한 후버리고 있는데 이는 10번의 경우를 제외한 나머지 번호의 file에서는 Grossman²⁵⁾의 제안과는 큰 차이를 보이고 있다. file의 소모율은 해당치아의 내부형태, 즉 근관의 만곡도나 특히 석회화정도에 가장 큰 영향을 받을 것으로 보며 그밖에 file의 종류, 술자가 버리는 기준, 사용술식등에 따라 차이가 있을 것으로 사료된다. 본 연구대상 치아의 만곡정도는 X-선상으로 판독한 결과 곧은 근관 64.9%, 0-30도 5.1%, 60도 이상의 경우는 2.1% 였으며 석회화 정도는 file을 근관내로 삽입했을때의 저항감을 기준으로 하였는데 70.9%에서 15번 file이 쉽게 통과할 수있도록 개방되어 있고 4.8%에서는 10번 file도 통과하지 못할정도로 근관이 폐쇄되어 있었다. 이러한 상태에서나타난 각 번호별 소모율은 표 3과 같았고 이를 근거로 1개 치아를 근관형성하기 위해 필요한 file의 갯수를 산정한다면 통상 넓은 근관을 15번~40번 까지는 근관장까지 확대하고 그 다음 번호는 step-back, 그리고 좁은 근관을 10번~25번 까지는 근관장까지 확대하고 그다음 번호는 step-back 방법으로 근관형성한다 할 경우 좁은 근관은 1.068개의 file이 필요하고 넓은 근관은 0.444개의 file이 소모된다. 따라서 근관이 1개인 전치는 0.444개의 file이 소모됨을 산정할 수 있다. 이러한 소모량은 석회화된 근관이 29.1%, 만곡 근관이 35%인 경우의 수치이고 또 40번 이상의 사용은 배제된 평균 수치이므로 실제로는 이보다 더 많은 file이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 나타난 file의 폐기 이유는 10번의 경

우 Twisting이 52.3%, Bending이 42.0%이며 마모 또는 기타 이유는 5.7%에 불과하였다. 전체적으로 보면 Bending에 의한 폐기가 가장 많았고 Twisting, 마모의 순이었으며 파절에 의한 폐기는 한 예도 없었는데 이는 file의 재질이 그동안 많이 개선되었고 또 연구기간이 짧았기 때문으로 생각된다. Felt등에 의하면 근관확대에 사용하는 기구들은 대부분의 제조 회사들이 ADA규격 No 28에 규정된 대로 만들고 있지 않다는 보고도 있다. 앞으로 file의 종류, 근관의 석회화정도 및 만곡정도, 사용방법등 file의 소모율에 영향을 미칠 수 있는 요소들을 구체적으로 객관화하여 체계적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

1991년 11월 15일부터 12월 15일까지 1개월간 서울대학교 치과병원 보존과에서 근관치료를 시행한 290개의 치아, 총 584개근관을 대상으로 치아의 종류, 근관의 갯수, 근관의 만곡정도, 석회화정도와 사용한 file의 번호를 기록한 후 각 file의 소모율 및 폐기이유를 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 연구에 사용된 총 584개의 근관중 205개(35.1%)의 근관이 정도의 차이는 있으나 만곡되어 있었고 170개(29.1%)의 근관은 석회화 되어 있었다.
- 2) 10번 file은 1개 근관을 확대형성하는데 0.624개가 소모되어 소모율이 가장 높았고 번호가 커질수록 소모율이 낮았다.
- 3) 각 번호별 file의 소모량을 근거로 전치와 대구치 1개를 근관형성하는 데 소모되는 평균적인 file의 양은 대구치는 2.58개 그리고 전치는 0.44개 였다.

Reference

1. Craig, R.G. and Peyton, F.A. Physical Properties of carbon steel root canal files and reamers. Oral surg. 15(2) : 213-220, 1962.
2. Sampeck, A.J. Instruments of endodontics : their manufacture, use and abuse. Dent. Clin, North Am. 479-601, 1967.
3. Dejonh, L.C. and Willoughby, J.W. Endodontic instruments : an evaluation of cutting

- ability Thesis. Ann Arbor. University of michigan, 1975.
4. Holland, R. and Others. Dentin removing ability of Root canal files. influence of some factors on the effectiveness of enlarging operation. *Rev. Gaucha odontol*, 24(2) : 75, 1976.
 5. Molven, O.A comparison of the dentin removing ability of five root canal instruments, *Scand. J. Dent Res.* 78 : 500-511, 1970.
 6. Felt, R.A., Moser, J.B. and Heuer, M.A. Flute design of endodontic instruments : it's influence on cutting efficiency *J. Endod.* 8(6) : 253-259, 1982.
 7. Webber, J., Moser, J.B. and Heuer, M.A. A method to study the cutting efficiency of root canal instruments in linear motion. *J. Endod.* 6(11) : 829-834, 1980.
 8. Muller, H.J. Corrosion determination echnique applied to endodontic instrument irrigation solution system. *J. Endodo.* 8(6) : 246-252, 1982.
 9. Eicher, M.a. and others, Effect of protein and sodium hypochlorite on endodontic instruments. *J. Endod.* 2(11) : 335-338, 1976.
 10. Oliet, S. and Sorin, S.M. Inhibition of the corrosive effect of ssodium hypochlorite on carbon steel endodontic instruments *J. Endod.* 4(1) : 12-16, 1978.
 11. Charbeneau, G.T. and Hellie, C.M : Quantitative determination of instrument corrosion following various auto claving procedures. 51st General session, IADR program and abstracts of papers. abstract no.228, 1972.
 12. Bertolotti, R.L. and Hurst, V. Inhibition of Corrosion during autoclave sterilization of carbon steel dental instruments. *JADA* 97(4) : 628-632, 1978.
 13. Gutierrez, J.H. and Garcia, J. Microscopic and macroscopic invigation of results of mechanical preparation of root canals. *Oral Surg.* 25 : 108, 1968.
 14. Mizrahi, S.J., Tucker, J.W. and Seltzer, S. Scanning electronmicroscopic study of the efficacy of Various endodontic instruments. *J. Endod.* 1 : 324, 1975.
 15. Lim, S.S. A study on the cleansing effect of three root canal instruments. *J. Korean Academy of conservative D.* Vol.10, No.1, 1984.
 16. Harty, F.J. and stock, C.R. The giromatic system compared with hand instrumentation in endodontics. *Br. Dent.J.* 137 : 239-244, 1974.
 17. Dihn, Q. An in vitro evaluation of the giromatic instrument in the mechanical preparation of root canals. Thesis, Mineapolis, university of minesota, 1972.
 18. Hong, C.H. An experimental Study on the shape of the apical resion of root canals after instrumentation by various enlarging instruments. Thesis. Seoul National universtity, 1981.
 19. Clovis Monteiro B., Alceu Berbert, etal. A methodology for evaluation of root Canal instrumentation : *J. Endod* Vol.13, No. 5, 1987.
 20. Mahmoud E. Eldeeb, Joann C. Boraas, The effect of different files on the preparartion shape of severely curved Canals. *International Endod. J*(1985) 18, 1-7.
 21. Maria L. Canales, steve Montgomery, et. al. root canal instrumentation with Unitek and K-Flex files, *J Endodn.* vol. 10, No.1, 1984.
 22. Dolan, D.W. and Craig, R.G. Bending and tortion fo endodontic files with rhombus cross sections. 8(6) : 260-264, 1982.
 23. William C. Roth, Robert W. Gough, Russel A. Grandish etal. A study of strength of endodontic files : Potential for torsional breakage and relative flexibility. *J. Endodn*, Vol 8, No. 6, 1983.
 24. John I.Ingle. *Endodontics*, 3rd edi, Lea & Febiger

25. Grossman, L.I. Endodontic practice, 10th edi, Philadelphia, Lea and Febiger, 1981.
26. Weine, F.S. Endodontic therapy. 3rd edi, philadelphia, Lea and Febiger 1982, 256-262.
27. Shoji, Y. Studies on the mechanism of the mechanical enlargement of root canals. J. Nihon univ : School of Dent. 7(2) : 71-78, 1965
28. Oliet S. and Sorin S.M : Cutting efficiency of endodontic reamers. oral surg, 36 : 243, Aug. 1973.
29. Heuer, Ma. The biomechanics of endodontic therapy, DCNA. 1963 p.342.
30. Lim, S.S. A study on the dnaal shape atfer Hand Sonid and ultrsonic instrumentation, JOKAOD, 14(1), 189-197, 1989.

□ 會員여러분의 原稿(投稿)를 기다립니다. □

齒協會誌는 編輯委員會에서는 아래와 같이 會員여러분의 寄稿를 기다리고 있습니다.

오늘날까지 敎授中心으로 原稿를 받아 會誌를 運營해왔습니다만은 앞으로 敎授님의 原稿는 勿論이려니와 全國에서 病院을 經營하시는 開院醫 會員께서 診療室에서 손수 體驗하신 산 經驗과 知識을 土台로 한 協會誌로의 編輯方向을 改善하고자하오니 全國 會員의 衆智가 集約된 有益하고 興味로운 會誌가 되도록 同參하여 주시기 바랍니다.

編輯室에서 바라는 原稿는

提言(論說)/지상진료실/임상 Hint(임상 Technic)

해외학계 참관기 또는 연수기/임상질의 (성실하게 해답(해설)해 드립니다.)/
기타 : 의료보험등 치과의료에 관련된 내용

보내실곳은 서울 중구 인현동 2가 192-30(신성상가 빌딩 504호)

도서출판 현대의학사(277-8867/ 266-8398)입니다.

-ABSTRACT-

**A clinical study on the number of discarded file
during root canal preparation**

Sung Sam Lim, D.D.S.

*Department of conservative Dentistry College of Dentistry
Seoul National University*

The purpose of this study was to investigate the number of discarded files during root canal preparation

Five hundreds and eighty four canals (Two hundreds and ninety teeth) from endodontic patients were routinely prepared with k-file by using step-back method and irrigated with 3.5% sodium hypochlorite during instrumentation.

The tooth position, the number each canal, and the size of files used in each canal were recorded.

After collection of all the wasted files during instrumentation, the number of discarded file were counted and the discarded causes of each file were examined by microscope.

The results were as follows.

1. of 584 canals investigated, 205 canals(35.1%) were curved in various degree, and 170 canals (29.1%) showed the varying degree of calcification
2. The wasted number of size 10 file for the preparation of one canal was 0.624 file, and the discarded rate of No. 10 file was the highest. In other no. of files, the more increasing the size of file, the less discarding rate.
3. According to the wasted rate of each file, the average number of discarded file for the preparation of one molar tooth was 2.58 files, and for one anterior tooth 0.444file.