



## 저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

치의학석사 학위논문

회전 방법에 따른 니켈 티타늄 파일의  
근관 형성 능력 차이에 대한 연구

**Comparative analysis of continuous  
rotating or reciprocating motion on  
shaping ability of BLX nickel-titanium  
files**

2014년 2월

서울대학교 치의학대학원

치학과

박 지 훈

# 회전 방법에 따른 니켈 티타늄 파일의 근관 형성 능력 차이에 대한 연구

지도 교수 백 승 호

이 논문을 치의학석사 학위논문으로 제출함  
2013 년 10 월

서울대학교 치의학대학원

치 의 학 과

박 지 훈

박지훈의 치의학석사 학위논문을 인준함  
2013 년 11 월

위 원 장           배 광 식           (인)

부위원장           백 승 호           (인)

위    원           손 원 준           (인)

# 초 록

## 목적

본 연구에서는 BLX 니켈-티타늄 (NiTi) #25 파일을 연속 회전 (continuous rotating motion)과 reciprocating motion으로 사용할 때의 근관 형성 능력을 centering ability, 근관 형성 시간, 근관 만곡도 변화의 척도를 이용하여 비교 분석하였다.

## 방법

만곡 근관을 가진 레진 블록 30개를 glidepath 확보 및 예비 형성하고, landmark를 표시한 후 형성 전 이미지를 채득하였다. 예비 형성 및 형성 전 이미지 채득한 시편은 무작위로 다음과 같이 두 개의 실험군으로 나누어 BLX #25 파일을 이용하여 근관을 형성하였다: Group C (n=15), continuous rotation group; group R (n=15), reciprocating motion group. 근관 형성 시간은 소요된 시간을 초 단위로 측정하고 작업장까지 근관 형성하는 동안 소요된 pecking motion 횟수를 기록하였다. 근관 형성 후 이미지를 채득하고, 형성 전/후 이미지는 pixel 및 눈금자의 scale을 이용하여 근점에서 1 mm 간격으로 10 mm까지 centering ratio를 측정하고, 형성 전후의 근관 만곡도를 측정하였다. 데이터는 t-test, 다변량 분산분석을 이용하여 통계처리하고 post-hoc Tuckey's test를 이용하여 사후 분석하였다 ( $\alpha=0.05$ ).

## 결과

연속 회전 하는 경우 reciprocating motion에 비해 유의하게 적은 pecking motion 동작으로 짧은 시간 안에 근관장까지 근관 형성이 가능하였다. Centering ratio는 apex에서 2 mm와 3 mm 수준에서 group R이 group C에 비해 유의하게 작게 나타났다

( $P < 0.05$ ). 근관 만족도는 두 가지 근관 형성 방법 모두에서 형성 후 감소하였으나 감소량에 대한 그룹간 차이는 없었다 ( $P > 0.05$ ).

## 결론

BLX Ni-Ti 파일은 회전 방법에 따라 근관 형성 능력에 차이를 나타내었다. 파일을 reciprocating motion으로 사용하는 경우 근관 형성 시간 및 pecking motion의 횟수가 증가하였으나, 근관 만족 부위 이하에서 근침에 이르는 부위에서 근관의 원래 형태를 유지하는 능력이 확인되었다.

.....

**주요어** : BLX Ni-Ti file, 근관 형성 능력, 근관 형성 시간, centering ratio, canal

curvature

**학 번** : 2010-22463

# 목 차

제 1 장 서 론 .....	1
제 2 장 재 료 및 방 법 .....	3
제 1 절 시편 준비 및 형성 .....	3
제 2 절 근관 형성 능력 분석 .....	4
제 3 절 통계 분석 .....	5
제 3 장 결 과 .....	6
제 4 장 고 찰 .....	7
제 5 장 결 론 .....	9
참고문헌 .....	10
Abstract .....	17

## 표 목차

[표 1] Number of pecking motion and preparation time .....	12
[표 2] Center transportation .....	12
[표 3] Centering ratio.....	13

## 그림 목차

[그림 1] 촬영 장치 모식도.....	14
[그림 2] 근관 형성 전후 중첩 및 트레이싱 방법.....	14
[그림 3] 근관 만족 분석 모식도 .....	15
[그림 4] Center Transportation.....	16
[그림 5] Centering Ratio.....	16

# 제 1 장 서 론

근관의 형성은 근관 치료에서 중요한 과정 중 하나로, 적절한 근관 세척 및 근관 폐쇄를 위해 근첨공의 크기를 가능한 작게 유지하면서 치관에서 치근단까지 연속적으로 가늘어지는 형태를 가지도록 하여야 한다.<sup>1-3</sup> 하지만, 근관의 형태는 복잡하고 불규칙한 만곡을 가져, 근관 형성 시 근관이 직선화되거나 근단공 전이, zip, 또는 elbow 형성 등의 가능성이 증가하여 이상적인 근관 형성에 어려움이 따르게 된다.<sup>4</sup> 이와 같은 근관 형태의 변화는 감염된 조직을 제거하고 완전한 근첨부 밀폐를 이루는 이상적인 근관 치료를 방해하는 작용을 하므로, 근관 형성 과정에서 기존 근관 형태를 유지하는 것은 근관 치료의 성패에 중요한 요인이 될 수 있다.<sup>5</sup>

니켈-티타늄(NiTi) 파일은 넓은 탄성 변형 범위 및 초탄성 특성을 가져 기존의 스테인레스-스틸(Stainless-steel) 파일에 비해 근관 중심 유지 능력이 우수하며 더 둥글고 균일한 형태의 근관 형성을 가능하게 하였다.<sup>6</sup> 이 기구들은 서로 다른 크기의 tip과 taper, rake angle, helical angle, pitch, radial land 등을 통해 다양한 형성 능력 및 파절 저항성을 가지는 형태로 디자인이 가능하다.<sup>7</sup>

NiTi 파일은 일반적으로 저속에서 연속 회전 운동으로 사용되도록 설계되는데, 만곡 근관 내에서 연속 회전을 계속할 경우 기구가 근관 내에서 tension 및 flexural stress를 받아 기구의 microcrack 또는 separation을 유발할 수 있다.<sup>8</sup> 2008년 Yared는 이러한 연속 회전 운동 대신, 시계 방향(CW)과 반시계 방향(CCW) 회전을 번갈아 반복하는 reciprocating motion을 이용해 ProTaper F2(Tulsa Dentsply, Tulsa, OK, USA)로 근관을 형성하는 방법을 제안하였다.<sup>9</sup>



Malentacca와 Lalli는 reciprocating motion을 사용하는 경우 NiTi 파일을 더 안전하게 사용할 수 있다고 보고하였다.<sup>10</sup> 이에 대한 후속 연구에서 연속 회전 운동보다 reciprocating motion 시에 파일의 cyclic fatigue 저항성이 증가하고,<sup>11-</sup><sup>13</sup> 더 짧은 시간에 효율적인 근관 형성이 가능하다는 것이 보고되었다.<sup>14</sup>

최근 소개된 BLX NiTi 파일(B&L Biotech, Ansan, Korea)은 #15/.06 taper, #25/.06 taper, #35/.04 taper의 세 가지 파일들로 근관 형성을 마무리할 수 있도록 고안된 것으로, 각 파일이 삭제해야 하는 근관 상아질의 양이 많은 점을 고려하여 능동적인 삼각형 형태의 단면과 불균일한 pitch를 가지도록 디자인하여 피로 파절 저항을 개선하면서 보다 사용될 수 있도록 설계되었다.

본 연구의 목적은 BLX #25/.06 파일을 연속 회전 및 reciprocating motion으로 사용하는 경우 근관 형성 능력의 차이에 대하여 centering ratio, 근관 형성 소요 시간 및 근관 만곡도의 변화를 통해 비교, 분석하는 것이다. 귀무 가설은 두 가지 회전 방법으로 사용하는 경우 근관 형성 능력의 차이가 없다는 것이다.

## 제 2 장 재 료 및 방 법

### 제 1 절 시편 준비 및 형성

본 연구에서는 30개의 L-shaped simulated canal(Endo Training Bloc-L; Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland)을 사용하였다. 스테인레스-스틸 ISO #10 K-file (Dentsply-Maillefer)을 이용하여 patency를 확인한 후 작업장을 16.5 mm로 표준화하였다. Pathfile(Dentsply-Maillefer) #1, 2, 그리고 #3을 순차적으로 이용하여 glidepath를 확보 및 예비 형성하였다. 멸균 증류수와 30 gauge의 Max-i-Probe needle(DentsplyRinn, Elgin, IL, USA)을 이용하여 충분히 근관 세척한 후 paper point를 이용하여 근관 내를 건조하였다. 준비된 시편은 이미지 중첩 및 비교 분석을 위해 4개의 landmark를 표시하였다. 각 시편은 직사각형의 slot(30 x 10 mm)과 기준 길이 측정용 scale, 그리고 일정한 배율로 시편에 90°로 위치하도록 설치된 디지털 카메라와 함께 안정적으로 고정 한 후 사진을 촬영하여 형성 전 시편들의 디지털 이미지를 채득하였다 (그림 1).

준비된 시편은 무작위로 2 개의 실험군으로 다음과 같이 나누어 연속 회전과 reciprocating motion 모두 구현 가능한 NiTi 파일 구동용 엔진(i-Endo Dual; Satelec Acteon, Merignac, France)을 이용하여 근관 형성 하였다.

Group C (n=15): BLX #25 파일을 연속 회전으로 사용하여 작업장까지 근관 형성하였다. 엔진의 연속 회전 운동 속도 및 토크는 500rpm, 5Ncm으로 설정하였다.

Group R (n=15): BLX #25 파일을 reciprocation mode로 사용하여 작업장까지

근관 형성 하였다. 엔진의 reciprocation 방향 및 각도는 BLX 파일의 flute 방향을 고려하여 시계 방향(CW) 회전 시 150°, 반시계 방향(CCW) 회전 시 30°으로 설정하였다.

근관 형성을 근관 입구에 RC prep(Premier Dental, Plymout Meeting, PA, USA)을 채운 상태에서 시행하였으며 제조사의 권장 사용 방법을 고려하여 4 회의 pecking motion마다 근관 세척을 시행하였다. 모든 근관 형성 과정은 두 가지 기구 조작법에 모두 숙달된 한 명의 전문가에 의해 시행되었으며, 각각의 시편마다 새로운 파일을 사용하였다. 총 pecking motion의 횟수와 근관 형성에 소요된 시간을 기록하였고, 형성 후에는 근관 세척 후 건조하여 보관하였다. 근관 형성을 마친 모든 시편은 위에서 기술한 방법대로 형성 후 이미지를 채득하였다.

## 제 2 절 근관 형성 능력 분석

형성 전후의 디지털 영상은 landmark를 기준으로 디지털 이미징 프로그램(Adobe Photoshop CS4; Adobe Systems Inc, San Jose, CA, USA)을 이용하여 중첩하였다. 기구가 근관의 기존 경로를 유지하는 능력은 근관 중심 축에 수직으로 1 mm 에서 10 mm 수준까지 근관 중심 이동 거리(center transportation)를 측정하고 이를 이용하여 centering ratio를 계산하였다. Centering ratio는 X1이 사진 상 상방으로의 최대 확장거리이고, X2가 반대 방향으로의 최대 확장거리이며, Y가 형성 후 최종 근관의 반경일 때,  $(X1-X2)/Y$ 의 공식을 이용해 계산하였다 (그림 2).<sup>15</sup> 또한, 근관의 중심이 실제로 벗어난 거리(mm)를  $(X1-X2)/2$ 의 공식을 이용해 계산하였다. 형성 전후의 근관의 만곡도 변화를 Schneider method를 이용하여 측정하였다.<sup>16</sup> 보다 정밀한 만곡도 변화

측정을 위해 변형된 Pruett 등의 방법을 도입하여 근관의 경로에 내접하는 원을 작도하고 해당 원의 반지름을 구하는 방법을 병행하였다 (그림 3).<sup>17</sup>

### 제 3 절 통계 분석

기준 지점에서 근관 만곡도의 변화와 centering ratio는 multivariate ANOVA와 post-hoc Tukey's test를 이용해 통계 분석하였고, 실험군 간의 pecking 횟수와 형성 시간의 차이는 t-test를 이용해 비교하였다. 모든 통계 분석은 SPSS program (version 10.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 통해 이루어졌으며, 검정을 위한 유의 수준은 5%로 설정하였다.

### 제 3 장 결 과

형성 시간과 pecking motion의 횟수는 Table 1과 같다. Group C에서 Group R에 비해 유의하게 짧은 형성 시간과 적은 pecking motion으로 근관 형성이 가능하였다. ( $P < 0.05$ )

근관 형성 후 근관 중심이 이동된 정도는 Table 2와 Table 3에 나타내었다(그림 4, 그림 5). 근관 중심 이동 거리와 centering ratio는 전체적으로는 실험군간 유의한 차이를 보이지 않았으나, 각 기준점에서 비교하면 근침에서 2 mm와 3 mm 수준에서 group R이 group C에 비해 통계적으로 유의하게 작은 값을 나타내었다. ( $P < 0.05$ )

근관 만곡도는 Schneider method 적용 시, 형성 전  $43.7 \pm 0.95^\circ$  에 비해 형성 후 group C에서  $40.1 \pm 1.52^\circ$  , group R에서  $40.0 \pm 1.22^\circ$  로 감소하였으나 감소된 정도의 두 그룹간 유의한 차이는 존재하지 않았다. ( $P > 0.05$ ) 변형된 Pruett method를 이용한 내접원 반경은 group C에서  $4.52 \pm 0.34\text{mm}$ , group R에서  $4.79 \pm 0.43\text{mm}$  였으나 두 그룹간 유의한 차이는 존재하지 않았다. ( $P > 0.05$ )

근관 형성 중 파절된 파일은 없었다.

## 제 4 장 고 찰

본 연구에서는 보다 간편한 근관 형성을 이루며 증가된 파절 저항성, 향상된 작업 접근성을 목적으로 제작된 BLX NiTi file을 사용하였다. BLX file은 삼각형 형태의 단면을 가진 file로 reciprocation motion으로 사용이 가능하다고 판단되나 두 motion에 대한 비교 연구는 거의 없다고 사료된다.

본 실험에서 근관 형성 시간은 group R에서 group C보다 많은 시간이 소요되었으며 통계적으로 유의성이 있었다. 마찬가지로 pecking motion 횟수에서도 group R이 group C에 비해 통계적으로 유의하게 큰 값을 가짐으로써 reciprocating motion이 연속 회전에 비해 오랜 시간이 소요됨을 알 수 있었다.

많은 연구 결과에서 NiTi 기구들이 stainless steel보다 근관 형태를 더 잘 보존한다는 것을 보고하였다.<sup>18-20</sup> 그러나 Yared가 제안한 reciprocating motion이 NiTi 기구를 이용해 근관 형성 시 centering ability를 더욱 증가시키고, 이에 따라 근관 형태의 변형이 감소된다는 것에 대한 주장이 있었지만, 이에 대한 연구와 정보가 부족했다.<sup>21</sup>

본 연구에서 centering ability의 비교를 위해 centering ratio는 X1이 사진 상 상방으로의 최대 확장거리이고, X2가 반대 방향으로의 최대 확장거리이며, Y가 형성 후 최종 근관의 반경일 때,  $(X1-X2)/Y$ 의 공식을 이용해 계산하였다. 비율의 값에 더해 실제적인 변위량의 비교를 위해  $(X1-X2)/2$ 의 공식을 대입하여 center transportation 값도 비교 분석하였다. 근관 형성 후 전체적인 center 유지 능력에 대해 두 group간에 유의미한 차이를 관찰할 수 없었으나, apex에서부터 2 mm, 3 mm 거리의 기준점에서는 group R이 group C에 비해 통계적인 유의성이 있는

작은 centering ratio 값과 중심 이동 거리를 나타냈다. 이는 근관 형성 시 형태 변화가 전반적인 기존 근관의 형태와는 무관하게, 근관 장축 부위와 apex 부근을 제외한 만곡이 심한 부위에서 두드러지게 reciprocation motion이 근관 형태 변형을 더 적게 초래한다는 뜻이며, 새로운 형태의 파일 운동 방식이 기존 근관 형태를 더 잘 보존해준다는 이전 연구들의 결과와 일치한다.<sup>22-24</sup> 그러나 이 결과가 임상적으로 더 의미 있기 위해서는 단일 만곡 형태가 아닌 다양한 만곡 형태에서의 centering ability를 분석하는 후속 연구가 뒤따라야 할 것으로 보인다.

Schneider method로 측정한 근관 만곡의 변화 분석은 두 group간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 근관 형태 전체를 비교 분석 시 centering ratio나 근관 중심 이동 거리에서 유의미한 차이를 보이지 않았던 것과 일치하는 결과이다. 즉, Schneider method의 만곡 측정에서 근관 만곡도의 정의를 근관 장축에서 벗어나는 지점을 기준으로 하였기 때문에, apex에서 2~3 mm 부근 외에는 center의 변위가 유의성 있는 차이를 보이지 않던 두 group에서는 만곡도 차이 역시 통계적으로 유의성 있는 차이를 보이지 않았다. 이러한 기존 만곡도 측정법의 한계로 인해 변형된 Pruett method의 새로운 근관 만곡도 측정 방법을 이용하여, apex에서 2,3,4 mm 수준의 바깥 경계를 지나는 원을 그려 그 반경과 각도를 측정하고자 했다. 원의 반경이 작을수록 형성 후 근관의 만곡이 심하게 되는데, 이 방법을 통해 측정한 원의 반경은 group C에서  $4.52 \pm 0.34$  mm, group R에서  $4.78 \pm 0.43$  mm 로 group C에서 적은 값이 나왔으나 통계적으로 유의하지 않았다. ( $P=0.075$ ) 기존의 만곡도 측정법에 비해 만곡이 심한 부위를 집중적으로 분석할 수 있는 방법이었으나, 이번 연구에서 근관 중심의 이동 차이가 미미했던 관계로 만곡도 변화 측정 역시 통계적으로 유의미한 차이를 얻을 수 없었다. 향후 이러한 만곡도 변화 측정과 분석에 관한 후속 연구가 필요할 것이다.

## 제 5 장 결 론

BLX #25 NiTi 파일을 reciprocating motion으로 사용하는 경우 연속 회전으로 사용하는 경우에 비해 근관 형성 시간 및 필요한 pecking motion의 횟수가 증가하지만, 만곡 근관 부위 이하에서 기존 근관의 경로를 유지하는 능력이 확인되어 귀무 가설은 기각되었다.



## 참고 문헌

1. Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *J endod* 2004;30:559-67.
2. Goldberg M. Centering ability and influence of experience when using WaveOne single-file technique in simulated canals. *International J Dentistry* 2012;206321:7 pages.
3. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 1974;18:269-296.
4. Davis RD, Marshall JG, Baumgartner JC. Effect of early coronal flaring on working length change in curved canals using rotary nickel-titanium versus stainless steel instruments. *J Endod* 2002;28:438-442.
5. Wu MK, Fan B, Wessenlink PR. Leakage along apical root fillings in curved root canals. Part I: effects of apical transportation on seal of root fillings. *J Endod* 2002;26:210-216.
6. Walia HM, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of NiTiNol root canal files. *J Endod* 1988;14:346-351.
7. Lim Y. Comparison of the centering ability of WaveOne and Reciproc nickel-titanium instruments in simulated curved canals. *Restor Dent Endod* 2013;38(1):21-25.
8. Martin B, Zelada G, Varela P. Factors influencing the fracture of nickel-titanium rotator instruments. *Int Endod J* 2003;36:262-6.
9. Yared G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *IntEndod J* 2008;41:339-44.
10. Franco V. Investigation on the shaping ability of Nickel-Titanium files when used with a reciprocating motion. *J Endod* 2011;37:1398-1401.
11. Varela-Patino F. Fracture rate of nickel-titanium instruments using continuous versus alternating rotation. *Endodontic Practice Today* 2008;2:193-7.
12. De-Deus G. Extended cyclic fatigue life of F2 Pro-Taper instruments used in reciprocating movement. *IntEndod J* 2010;43:1063-8.
13. You SY. Lifespan of one nickel-titanium rotary file with reciprocating motion in curved root canals. *J Endod* 2010;36:1991-4.
14. Jin SY. Single File Reciprocating Technique Using Conventional Nickel-Titanium Rotary Endodontic Files. *Scanning*. 2013 Jan 30. doi: 10.1002/sca.21074.

15. Roig-Cayon M, Brau-Aguade E, Canalda-sahli C. A comparison of molar root canal preparation using flexofile, canal master U and Heliapical instruments. *J Endod* 1994;20:495-99.
16. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral surg Oral Med Oral Pathol* 1971;32:271-5.
17. Pruett JP, Clement DJ, Cames DL. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *J Endod* 1997;23:77-85.
18. Glossen CR, Heller RH, Dove B, del Rio C. A comparison of root canal preparation using NiTi hand, NiTi engine driven and K flex endodontic instruments. *J Endod* 1995;21:146-51.
19. Thompson SA, Dummer PMR. Shaping ability of light speed rotatory NiTi instruments in simulated root canals. Part II. *J Endod* 1997;23:742-47.
20. Hulsman M, Schade M, Schabis F. A comparative study of root canal preparation with Hero 642 and Quantec SC rotary NiTi instruments. *IntEndod J* 2001;34:538-46.
21. You SY. Shaping ability of reciprocating motion in curved root canals: A comparative study with micro-computed tomography. *J Endod* 2011;37:1296-1300.
22. Roane JB, Sabala CL, Duncanson MG Jr. The 'balanced force' concept for instrumentation of curved canals. *J Endod* 1985;11:203-211.
23. Roane JB, Sabala C. Colockwise or counterclockwise. *J Endod* 1984;10:349-353.
24. Southard DW, Oswald RJ, Natkin E. Instrumentation of curved molar root canals with the Roane technique. *J Endod* 1987;13:479-489.

Table 1. Number of pecking motion and preparation time

	Number of pecking motion	Preparation time (s)
Group C	10.53(2.33) <sup>b</sup>	13.32(3.03) <sup>b</sup>
Group R	20.27(1.33) <sup>a</sup>	37.84(2.70) <sup>a</sup>

\* Mean values with the same superscripts in column are not significantly different ( $p > 0.05$ ).

\* Number in parenthesis is standard deviation.

Table 2. Center transportation

Distance from Apex	Group C (mm)	Group R (mm)
1 mm	0.0167 ± 0.0091	0.0116 ± 0.0057
2 mm	0.0069 ± 0.0093	-0.0003 ± 0.0062
3 mm	0.0256 ± 0.0088	0.0160 ± 0.0086
4 mm	0.0034 ± 0.0178	0.0062 ± 0.0087
5 mm	-0.0727 ± 0.0224	-0.0601 ± 0.0145
6 mm	-0.1071 ± 0.0231	-0.0953 ± 0.0277
7 mm	-0.0799 ± 0.0255	-0.0631 ± 0.0204
8 mm	-0.0242 ± 0.0163	-0.0136 ± 0.0182
9 mm	0.0254 ± 0.0118	0.0238 ± 0.0207
10 mm	0.0654 ± 0.0270	0.0516 ± 0.0239

Table 3. Centering ratio

Distance from Apex	Group C	Group R
1 mm	0.1016 ± 0.0477	0.0792 ± 0.0370
2 mm	0.0340 ± 0.0469	-0.0014 ± 0.0328
3 mm	0.1129 ± 0.0374	0.0743 ± 0.0398
4 mm	0.0155 ± 0.0680	0.0249 ± 0.0356
5 mm	-0.2369 ± 0.0634	-0.2102 ± 0.0491
6 mm	-0.3247 ± 0.0590	-0.3052 ± 0.0913
7 mm	-0.2293 ± 0.0723	-0.1890 ± 0.0618
8 mm	-0.0673 ± 0.0457	-0.0389 ± 0.0519
9 mm	0.0655 ± 0.0297	0.0617 ± 0.0546
10 mm	0.1482 ± 0.0598	0.1195 ± 0.0560

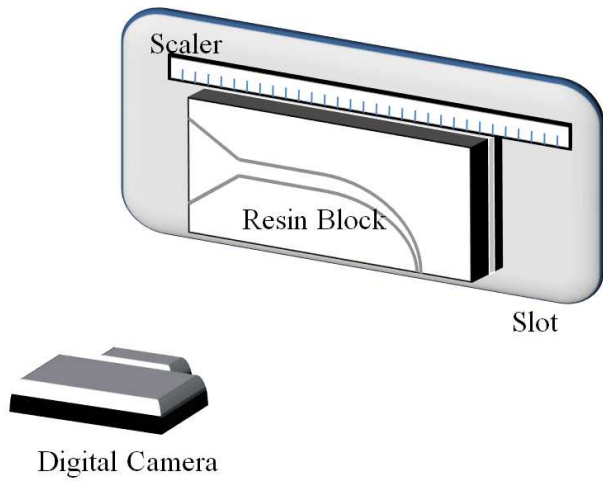


그림 1. 촬영 장치 모식도

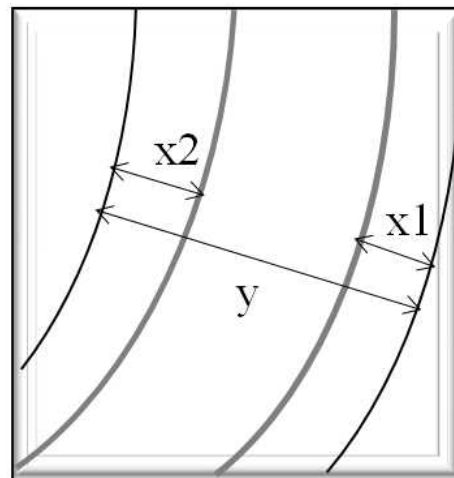
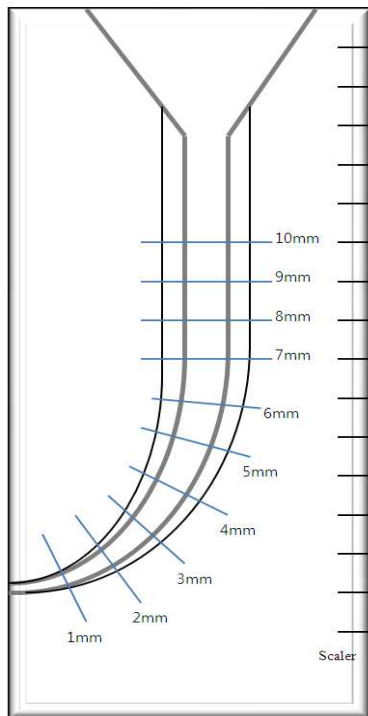


그림 2. 근관 형성 전후 증첩 및 트레이싱 방법

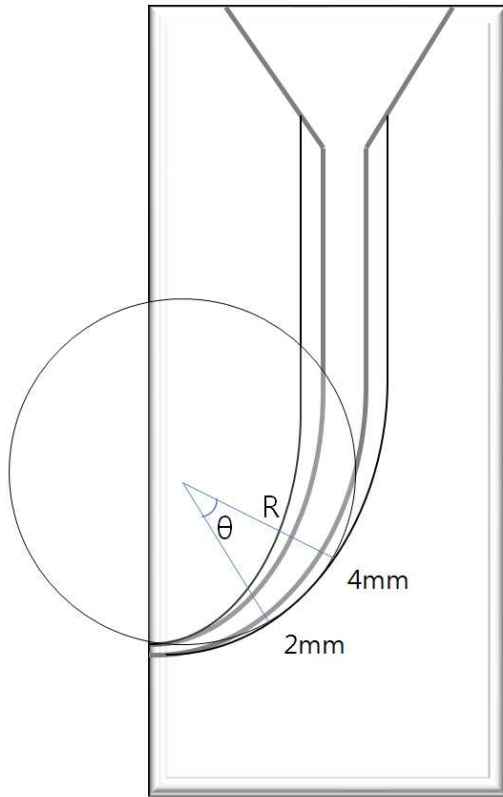


그림 3. Pruett 등이 제시한 근관 만곡 분석 모식도

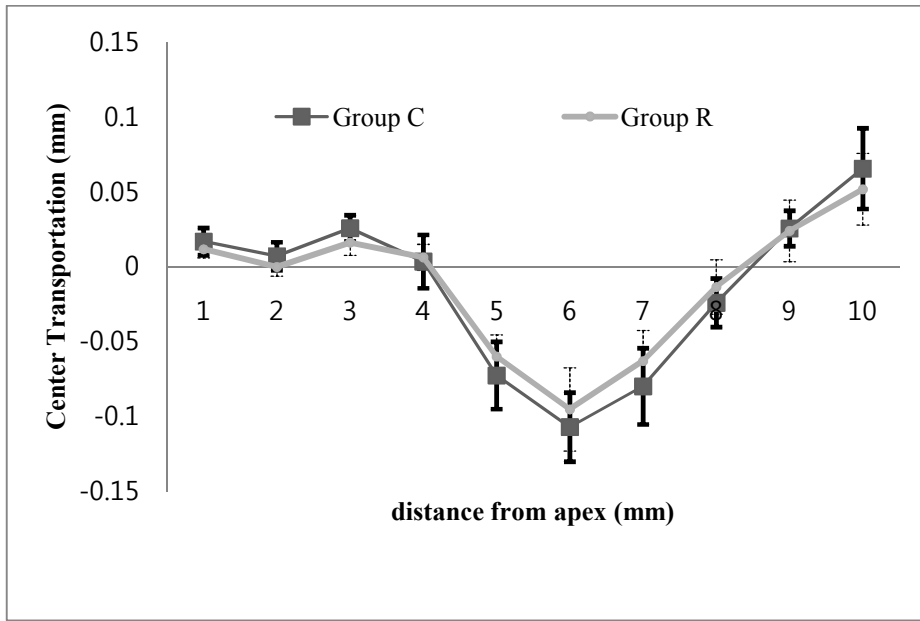


그림 4. Center Transportation

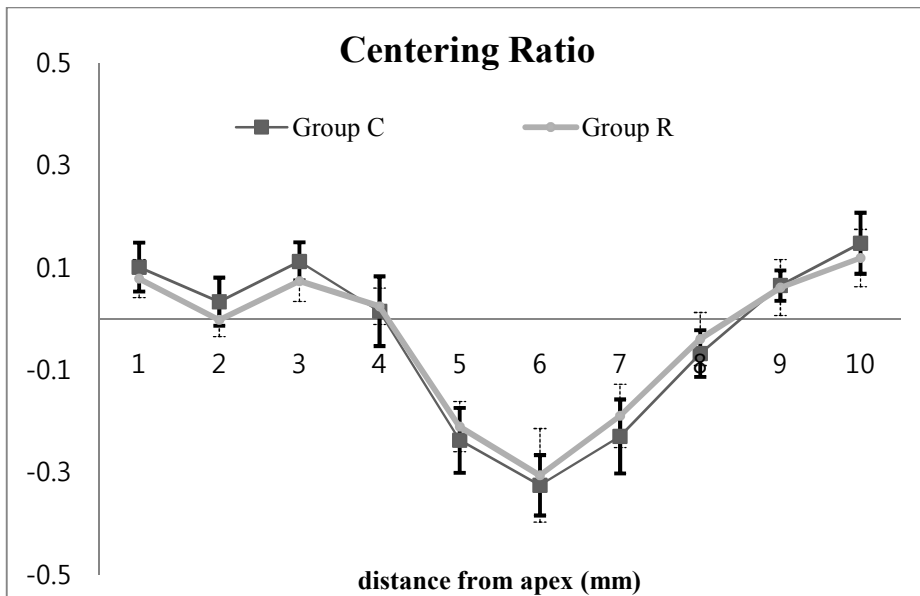


그림 5. Centering Ratio

## Abstract

# **Comparative analysis of continuous rotating or reciprocating motion on shaping ability of BLX nickel-titanium files**

Ji-Hoon Park

Department of Dentistry, School of Dentistry, Dental research institute

Seoul National University

(Directed by Prof. Seung Ho Baek, DDS, PhD)

### **Objectives**

The purpose of this study was to compare the influence of continuous rotating or reciprocating motion on centering ability of the BLX #25 file in terms of centering ratio, canal preparation time, and the change of canal curvatures.

### **Materials and Methods**

Thirty simulated L-shaped simulated canal in clear plastic blocks were pre-prepared for glidepath and pre-operative image acquisition. The blocks were randomly assigned to 2 experimental groups for canal preparation with BLX #25 NiTi files as follows: group C (n=15), continuous rotation; group R (n=15), reciprocating motion. The number of total pecking motion



stroke and preparation times (s) were recorded. After instrumentation, all specimens in each group were repositioned and photographed for post-operative image acquisition. The pre- and post operative images were superimposed to analyze the center transportation and centering ratio at 1 to 10 mm level from apex. The changes of canal curvature before and after the preparation were analyzed as well. Data were statistically analyzed with t-test, ANOVA and post-hoc Tukey's test. The level of significance was set at  $\alpha = 0.05$ .

### **Results**

In group C, significantly less pecking motion and preparation time were recorded for canal preparation than those of group R ( $p < 0.05$ ). Center transportation and centering ratio were significantly lower in group R than group C at 2 and 3 mm level from the apex ( $p < 0.05$ ). The degree of canal curvature were reduced after canal preparation without significant differences between the experimental groups ( $p > 0.05$ ).

### **Conclusion**

BLX NiTi file showed different shaping ability according to the type of motion. The file used in reciprocating motion was able to improve centering ability, despite of increased shaping time and number of pecking motion.

.....  
**Keywords :** BLX Ni-Ti file, shaping ability, preparation time, centering ratio, canal curvature

**Student Number :** 2010-22463