http://dx.doi.org/10.14368/jdras.2014.30.2.131
ISSN 2233-4084

Original Article

# Comparing the efficiency of periodontal instrument sharpening using aluminum oxide stones with different levels of roughness

Yong-Gun Kim*
*Department of Periodontology, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Republic of Korea*

**Purpose:** This study examined the efficiency and wear of periodontal instrument sharpening using aluminum oxide stones with different levels of roughness. **Materials and Methods**: Thirty new No. 9-10 Gracey curets were used in this study. All curets had become dull after scaling and root planing. After similar blunting, the instruments were divided randomly into three groups (240, 600, 800 grit) containing 10 curets each. The stones were applied correctly to the lateral surface of each curet to maintain the 70-80° angle. After resharpening, sharpness of the curets was examined by an optical microscope. After 20, 40, 60, and 80 strokes, the wear was measured at 1 mm and 2 mm from the tip of the cutting edge using a digital caliper. The data was analyzed statistically using analysis of variance (ANOVA) with repeated measures, 2-way ANOVA, and a Fisher's exact test. **Results:** The degree of sharpness increased significantly ($P < 0.001$) as the number of sharpening strokes grew for all stones. A comparison of the degree of sharpness on the same number of strokes showed that the 240 grit group significantly excelled the other groups on 5 and 10 strokes, respectively ($P < 0.001$). The mean wear showed no statistically significant difference among the groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** The efficiency of Gracey curet resharpening was enhanced with more coarse stones, though we should consider the wear of the instrument during resharpening. **(J Dent Rehabil Appl Sci 2014;30(2):131-7)**

**Key words:** aluminum oxide stone; periodontal sharpening; sharpness; wear

## 서론

치주질환은 숙주인자 및 기타 국소인자들에 의한 복잡한 양상으로 치주조직의 파괴가 일어나며 치료과정에서 국소적 인자의 기계적 세정은 필수적이다.[1-3] 치석제거술과 치근활택술은 기계적 치주치료에 있어 가장 근본이 되는 술식이며,[4] 이를 성공적으로 수행하기 위해서는 치주기구의 날관리가 필요하다.[5]

치근에 부착된 치은연하치석을 제거하는 일은 매우 어려운 일이고 충분한 시간과 고도의 기술이필요하다. 치석제거술과 치근활택술을 시행시 초음파 스케일러와 회전기구 등을 사용하여 치료의 효율을 높이지만 그레이시 큐렛을 비롯한 수용기구의 사용은 필수적이다. 그레이시 큐렛은 적용부위가 구분된 큐렛의 대표적인 것으로 치아의 특정한 해부학적 부위에 잘 적합할 수 있게 고안되었다.[6] 하지만 반복적인 큐렛의 사용은 무딘 치주기구의 날을 만들게 되고,[7] 이는 치주치료의 방해요소로 작용하게 된다. 즉, 무딘 기구를 사용은 치아에 측방력을 가함과 동시에 기구의 미끄러짐이 동반되어 치석제거술 및 치근활택술의 효과도 떨어지게 된다.[7-9] 그러므로 기구는 치석제거 과정 동안 예민한 날을 유지하는 것이 필요하며 이는 연마석을 사용하여야 이룰 수 있다.

연마석은 결정체로 구성된 돌로서 다양한 형태로 제조되고 있다. 그 중 자연석보다 큰 입자의 형태를 가지는

*Correspondence to: Yong-Gun Kim, DDS, PhD
Department of Periodontology, School of Dentistry, Kyungpook National University
2177 Dalgubeol-daero, Jung-gu, Daegu, 700-412, Republic of Korea
Tel: +82-53-600-7524, Fax: +82-53-427-3263, E-mail: periokyg@knu.ac.kr
Received: March 21, 2014/Last Revision: April 17, 2014/Accepted: April 21, 2014

Copyright© 2014 The Korean Academy of Stomatognathic Function and Occlusion.
It is identical to Creative Commons Non-Commercial License.

알루미늄 옥사이드 연마석은 99.8%의 알루미늄 옥사이드 분말을 이용해서 제조하며 다양한 형태 및 거칠기를 가진 형태로 제조가 가능하여 임상에 선택적 적용이 가능하다.[8] 즉 미세하거나 거친 결정체들로 구성된 연마석은 덜 둔한 기구에 쓰이며 거친 결정체를 가진 연마석은 상당히 무딘 기구를 신속히 날을 세워 사용하고자 할 때 사용한다. 알루미늄 옥사이드 연마석은 또한 비교적 균일한 결정입자로 구성된 치밀한 소결체를 얻을 수 있어 우수한 강도를 지닌다. 현재 임상에서 사용되는 연마석은 다양하지만 이번 연구는 자연석보다 큰 입자를 가지는 세가지의 알루미늄 옥사이드 연마석을 이용하여 무딘 그레이시 큐렛의 날 세우기를 시행하고 이를 평가하고자 한다.

## 연구 재료 및 방법

이번 연구의 디자인을 Fig. 1에 나타내었다. 총 30개의 No. 9 - 10 그레이시 큐렛(GR9-10, Arnold Tuber Industries Dba Sci-Dent, Hamburg, NY, USA)이 사용되었다. 모든 큐렛은 치석제거술 및 치근활택술을 이용해 날을 무디게 만들고(Degree O), 세가지 그룹으로 임의로 나누었다. 무뎌진 큐렛은 거칠기가 다른 세가지의 알루미늄 옥사이드 연마석(240, 600, 800 grit, Samyang grinding wheels, Yeungcheon, Korea)(Fig. 2)으로 날 세우기가 시행되었다. 연마석은 생리식염수와 거즈를 이용해 깨끗하게 청소하여 원래의 거칠기가 유지되었고, 기구 날 세우기 시행 전에 연마석에 윤활을 목적으로 생리식염수를 사용하였다. 술자는 큐렛을 손바닥 파

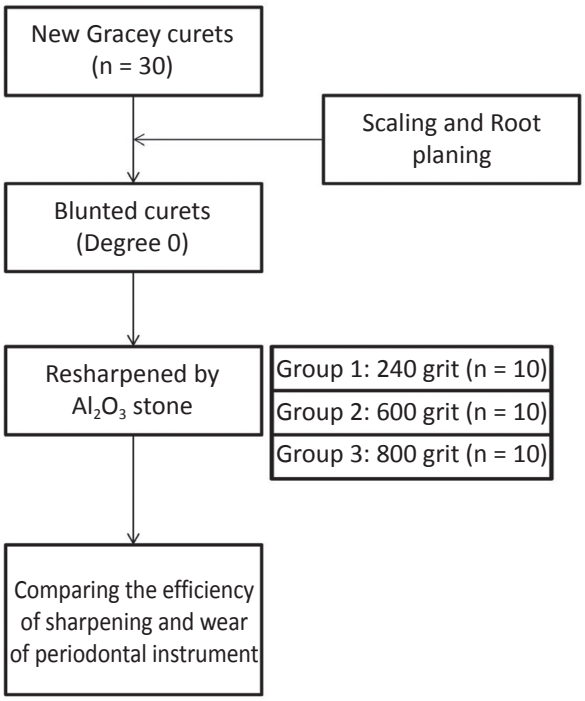


**Fig. 1.** Flow diagram of the study.

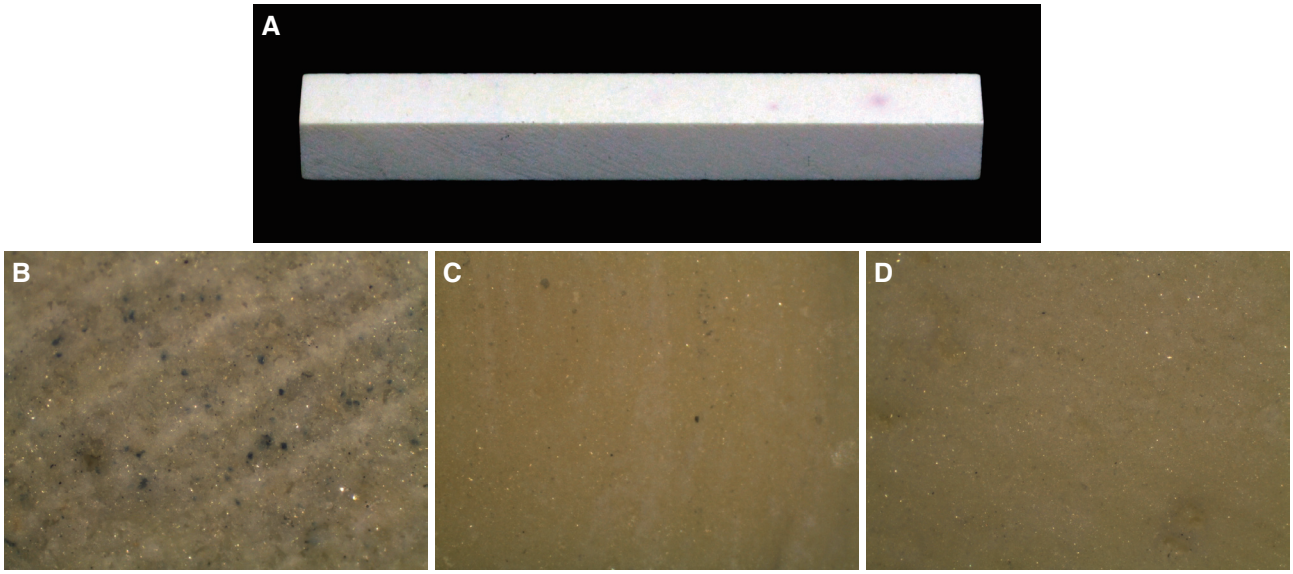


**Fig. 2.** Aluminum oxide sharpening stone. (A) Aluminum oxide sharpening stone, (B) 240 grit, (C) 600 grit, (D) 800 grit (×40 optical microscope).

지법(palm grasp)을 이용하여 잡고 날 세우기를 시행하였다. 기구 날의 측면과 전면이 70 - 80°의 각을 유지하기 위해서 기구 날의 전면과 연마석이 이루는 각은 100 - 110°를 유지하고 날의 전면은 바닥에 평행하게 유지하였다. 날 세우기는 기구 날의 경부(shank)에서 시작하여 기구 끝(toe)에서 하방 동작(down stroke)로 마무리하였다. 치주기구의 예민도는 Degree 0에서 3으로 분류하였다(Table 1). 치주기구의 예민도 판정은 무딘 큐렛에 날 세우기 동작을 0, 5, 10, 15, 20 회 각각 시행하고 절단기를 사용하여 큐렛의 날을 절단한 후, 광학현미경(LEICA S6D, Weztlar, Germany)을 이용하여 평가하였다. 큐렛의 마모도는 날 세우기 동작을 0 - 80회까지 시행 후 날의 끝에서 1 mm, 2 mm 떨어진 부위(Fig. 3)에서 digital caliper (T500-181E, Toplus, Guangzhou, China)를 이용하여 날의 폭을 측정하였고 이를 평가하였다.

**Table 1.** Degree of sharpness

| | |
|---|---|
| 0 | complete existence of the white line |
| 1 | presence of a white line 0% to 50% |
| 2 | presence of a white line 51% to 99% |
| 3 | complete absence of a white line |

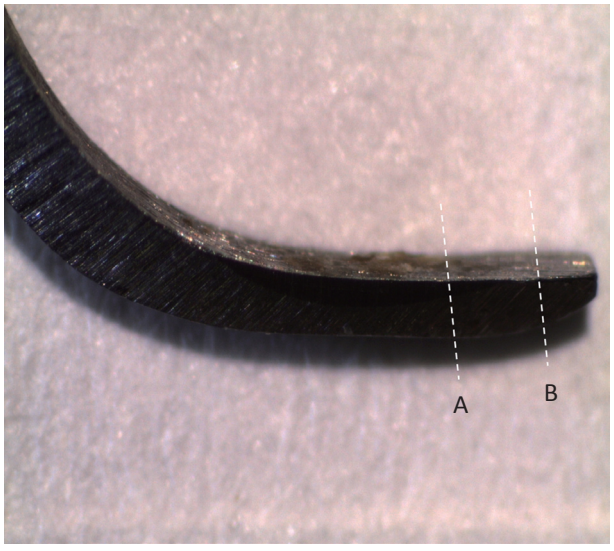


**Fig. 3.** Area of wear evaluation. (A) 2 mm from tip, (B) 1 mm from tip.

### 통계분석

데이터 분석은 PASW 19 (SPSS, Chicago, IL, USA)을 이용하였고, analysis of variance (ANOVA) with repeated measures, 2-way ANOVA, 그리고 Fisher's exact test로 분석하였다. 분석결과 얻어진 유의확률 값이 0.05이하 일 경우 통계적으로 유의하다고 평가하였다.

## 결과

이번 실험을 위해 새 큐렛을 무디게 하는 과정이 시행되었다. 큐렛의 날을 무디게 한 후 날의 예민도를 광학현미경으로 평가하여 Degree 0으로 측정된 큐렛만 이번 실험에 사용하였다(Fig. 4). 5회 날 세우기 동작시 600 grit의 연마석을 이용한 큐렛날의 예민도는 Degree 0으로 나타나 백색선이 날 전반에 걸쳐 관찰되었다(Fig. 4A). 날 세우기 동작 5, 10, 15회에서는 240 grit을 이용한 큐렛에서 전반적으로 높은 예민도를 나타냈지만 Degree 3에는 미치지 못하는 큐렛이 있었으며 600 grit과 800 grit에서는 240 grit보다 더 많았다(Fig. 4B, 4C). 날 세우기 동작 20회에서는 세 가지 종류의 연마석에서 Degree 3에 근접한 값을 얻을 수 있었고 백색선이 사라진 것을 관찰 할 수 있었다(Fig. 4D). 큐렛의 예민도는 날 세우기 동작 5회와 10회까지 240 grit은 각각 1.40 ± 0.52와 2.30 ± 0.48, 600 grit은 0과 1.40 ± 0.52, 800 grit은 0.10 ± 0.32과 0.70 ± 0.48로 240 grit에서 유의하게 높게 나타났다($P < 0.001$, Table 2). 15회와 20회에서는 240 grit은 2.70 ± 0.48와 3, 600 grit은 2.20 ± 0.42과 2.80 ± 0.42, 800 grit은 2.40 ± 0.52과 2.90 ± 0.32으로 예민도가 240 grit에서 600 grit과 800 grit에 비해 약간 높게 나타났으나 유의한 차이는 보이지 않았다(15회: $P = 0.066$, 20회: $P = 0.223$). 기구의 마모도는 240 grit에서 다소 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다(Table 3, Fig. 5).

## 고찰

치주기구의 날을 우수하게 유지하기 위한 치주기구 날 세우기는 효과적인 치석제거 및 치근활택을 위해 본질적으로 필요하다.[10-15] 나아가 골유도 재생술 및 임플란트 매식술에서의 치근면 처치에서도 매우 중요하다고 할 수 있다. 일반적으로 치주기구의 날 세우기에 가

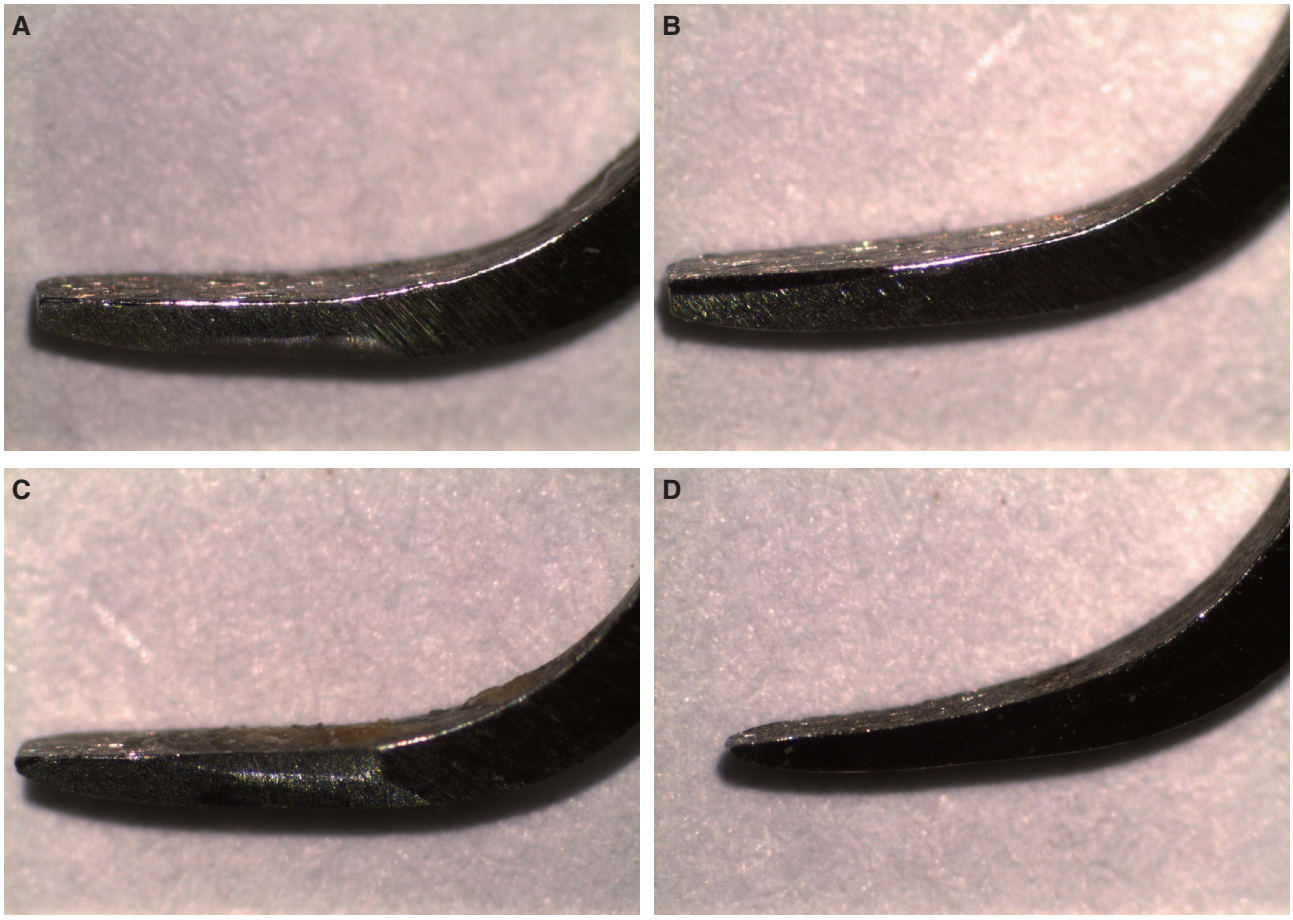


**Fig. 4.** Evaluation of sharpness after resharpening. (A) Degree 0, (B) Degree 1, (C) Degree 2, (D) Degree 3.

**Table 2.** Degree of sharpness according to stroke

| | Stroke | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 (Mean ± SD) | 5 (Mean ± SD) | 10 (Mean ± SD) | 15 (Mean ± SD) | 20 (Mean ± SD) |
| 240 grit (n = 10) | 0 | 1.40 ± 0.52* | 2.30 ± 0.48* | 2.70 ± 0.48 | 3.00 ± 0.00 |
| 600 grit (n = 10) | 0 | 0 | 1.40 ± 0.52 | 2.20 ± 0.42 | 2.80 ± 0.42 |
| 800 grit (n = 10) | 0 | 0.10 ± 0.32 | 0.70 ± 0.48 | 2.40 ± 0.52 | 2.90 ± 0.32 |
| *P* value | | $P < 0.001$ | $P < 0.001$ | $P = 0.066$ | $P = 0.223$ |

SD, standard deviation.
* Statistically significant difference ($P < 0.05$).

**Table 3.** Wear rate according to initial state

| | | Toe - 1 mm | | | Toe - 2 mm | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 240 grit (%) | 600 grit (%) | 800 grit (%) | 240 grit (%) | 600 grit (%) | 800 grit (%) |
| Stroke | 0 | - | - | - | - | - | - |
| | 20 | 3.12 | 2.44 | 1.65 | 2.72 | 1.60 | 1.46 |
| | 40 | 7.32 | 4.75 | 4.07 | 5.93 | 3.56 | 3.40 |
| | 60 | 9.35 | 6.68 | 6.23 | 7.78 | 5.40 | 5.35 |
| | 80 | 11.65 | 10.40 | 9.28 | 9.51 | 7.36 | 7.17 |

10 curets/group (240, 600, 800 grit).

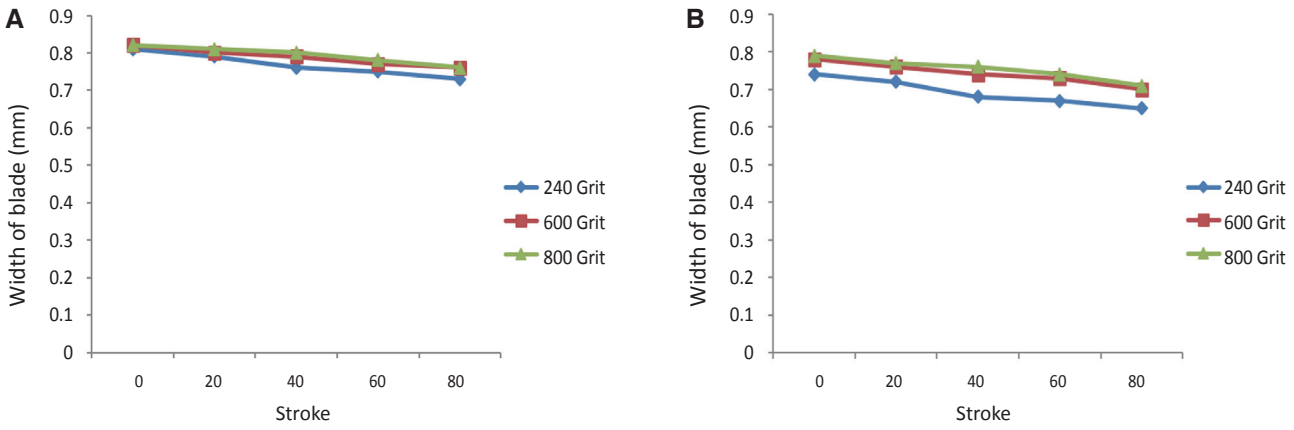


**Fig. 5.** Evaluation of wear according to sharpening stone. (A) 2 mm from tip, (B) 1 mm from tip.

장 흔하게 사용되는 연마석은 알칸사스(Arcansas), 세라믹(Ceramic), 알루미늄 옥사이드(Aluminum oxide)계열이다. 일반적으로 알루미늄 옥사이드 분말로 제조된 연마석은 다른 연마석에 비해 입자의 거칠기가 높아 많이 무뎌진 치주기구의 날을 세우는데 사용된다. 이번 연구에서는 세 가지 거칠기를 가지는 알루미늄 옥사이드 연마석의 날 세우기 효율성과 마모도를 비교하였다. 효율성을 평가하는 실험 결과 가장 거친 형태의 입자를 가지는 240 grit에서 가장 높은 효율을 보였으며 날 세우기 동작 5회와 10회까지는 600 grit 과 800 grit에 비해 통계적으로 유의한 차이를 보였다($P < 0.001$). 200 grit의 연마석은 날 세우기 동작 15회와 20회에서는 최종 목표인 Degree 3에 가장 먼저 도달하였다 하지만 다른 그룹간에 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다($P > 0.05$). 이러한 실험의 결과는 일반적으로 stroke 5회당 3초의 시간이 소요되는 것으로 가정하고 실제 임상에 4가지 또는 5가지의 그레이시 큐렛의 날 세우기를 시행한다고 가정할 때 거칠기가 큰 240 grit을 사용하는 경우 입자가 고운 연마석을 사용하는 것에 비해 환자의 편이성이나 술자의 피로도 또는 시간 효율적인 면에서 매우 유리하며 이는 의미 있는 결과라고 할 수 있다. 또한 일반적으로 부드러운 입자를 가진 연마석은 날 세우기 도중에 생성되는 불순물이 연마석의 표면에 침착되어 연마석의 거칠기(roughness)를 유지하는 데 어려움이 있지만 거친 입자를 가진 연마석은 이보다는 덜하여 연마석의 거칠기를 유지하는 데도 유리한 장점이 있다.[16] 하지만 너무 거친 연마석을 사용할 경우 기구의 날을 세우는 측면에서는 유리할지 모르나 날 표면에 입자의 크기에 의한 micro-groove의 형성으로 날 표면이 거칠어지는 edge irregularities를 보이는 경우가 있으므로 유의해야 한다.[16] 600 grit과 800 grit은 비교적 유사한 양상이 관찰되었다(Table 2, 3). 마모도를 평가하는 실험은 0에서 80회까지의 반복적인 날 세우기 동작을 통해서 평가하였다. 입자가 큰 연마석의 사용은 날 세우기의 효율성을 높일 수는 있지만 기구의 마모를 과하게 일으킬 수 있으므로 마모에 대한 고려가 필요하였다. 치석제거술 및 치근활택술시 치주기구의 날은 끝 1/3이 치면에 접하게 위치시키며 치석제거 및 치근활택 동작을 하게 된다. 즉, 가장 많이 사용하는 부위인 날의 끝 1/3 부위를 마모도 측정 부위로 선정하였고, 날의 끝에서 1 mm와 2 mm 떨어진 곳에서 날의 폭을 측정하였다. 날의 끝 부위에서 1 mm 지점에서의 마모는 날 세우기 동작 0에서 80회 동안 240, 600, 800 grit 순으로 크게 나타났지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다($P > 0.05$). 날의 끝에서 2 mm 떨어진 지점에서의 마모도 240, 600, 800 grit 순으로 크게 나타났지만 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 이 결과는 240 grit의 다소 거친 연마석을 사용하는 것은 치주기구의 마모에 큰 영향을 미치지 않으면서 날 세우기의 효율성을 높이는 좋은 방법임을 뒷받침한다. 하지만 이번 연구에서는 치주기구의 날의 질적 평가부분이 배제되어 이는 향후 추가적인 연구가 필요하리라 생각된다.

## 결론

알루미늄 옥사이드 연마석의 입자가 클수록 치주기구 날 세우기의 효율성은 높게 나타났으며, 마모도에서는 유의한 차이가 없었다.

## Acknowledgements

이 논문은 2012학년도 경북대학교 신임교수정착연구비에 의하여 연구되었음.

## References

1. Bollen CM, Mongardini C, Papaioannou W, Van Steenberghe D, Quirynen M. The effect of a one-stage full-mouth disinfection on different intra-oral niches. Clinical and microbiological observations. J Clin Periodontol 1998;25:56-66.
2. Slots J. Subgingival microflora and periodontal disease. J Clin Periodontol 1979;6:351-82.
3. Slots J, Ting M. Actinobacillus actinomycetemcomitans and Porphyromonas gingivalis in human periodontal disease: occurrence and treatment. Periodontol 2000 1999;20:82-121.
4. White DJ. Dental calculus: recent insights into occurrence, formation, prevention, removal and oral health effects of supragingival and subgingival deposits. Eur J Oral Sci 1997;105:508-22.
5. Drisko CH. Nonsurgical periodontal therapy. Periodontol 2000 2001;25:77-88.
6. Newman MG, Takei H, Klokkevold PR, Carranza FA. Carranza's Clinical Periodonyology. 11th ed. Philadelphia; Saunders; 2011. p. 464-6.
7. Tal H, Kozlovsky A, Green E, Gabbay M. Scanning electron microscope evaluation of wear of stainless steel and high carbon steel curettes. J Periodontol 1989;60:320-4.
8. Andrade Acevedo RA, Cardozo AK, Sampaio JE. Scanning electron microscopic and profilometric study of different sharpening stones. Braz Dent J 2006;17:237-42.
9. Ciancio SG, Nevins M, Becker W, Kornman K. Non-surgical periodontal treatment. Proceedings of the World Workshop in Clinical Periodontics. Chicago; American Academy of Periodontology; 1989. p. 15-6.
10. Paquette OE, Levin MP. The sharpening of scaling instruments: I. An examination of principles. J Periodontol 1977;48:163-8.
11. Paquette OE, Levin MP. The sharpening of scaling instruments: II. A preferred technique. J Periodontol 1977;48:169-72.
12. Wilkinson RF, Maybury JE. Scanning electron microscopy of the root surface following instrumentation. J Periodontol 1973;44:559-63.
13. Antonini CJ, Brady JM, Levin MP, Garcia WL. Scanning electron microscope study of scalers. J Periodontol 1977;48:45-8.
14. Biller IR, Karlsson UL. SEM of curet edges. Dent Hyg (Chic) 1979;53:549-54.
15. Green E, Seyer PC. Programming for sharp curets and sickle scalers. J Dent Educ 1973;37:40-3.
16. Rossi R, Smukler H. A scanning electron microscope study comparing the effectiveness of different types of sharpening stones and curets. J Periodontol 1995;66:956-61.

# 다양한 거칠기의 알루미늄 옥사이드($Al_2O_3$) 연마석을 이용한 치주기구 날 세우기의 효율성 비교

**김용건***
경북대학교 치의학전문대학원 치주과학교실

**목적:** 이 연구는 다양한 거칠기를 가진 알루미늄 옥사이드 연마석으로 치주기구 날 세우기를 시행시 연마석의 거칠기에 따른 치주기구 날 세우기의 효율성 및 마모도를 비교 평가하였다.
**연구 재료 및 방법:** 30개의 No. 9 - 10 그레이시 큐렛이 사용되었고, 모든 큐렛은 치석제거술 및 치근활택술을 시행함으로써 날을 무디게 만들고 3가지 그룹(240, 600, 800 grit)으로 임의로 나누었다. 치주기구의 예민도는 연마석을 최대 20회 기구에 적용한 후 평가되었고, 마모도는 최대 80회 후 기구 날의 끝 1 mm와 2 mm에서 기구 날의 폭으로 평가되었다.
**결과:** 치주기구 예민도는 5회와 10회 상하 운동시 240 grit에서 유의하게 높게 나타났으며($P < 0.001$), 15회, 20회에서는 유의한 차이는 없었다($P > 0.05$). 마모도는 240 grit의 경우 600 grit과 800 grit에 비해 약간 높게 나타났지만 통계적 유의성은 없었다.
**결론:** 알루미늄 옥사이드 연마석의 입자가 클수록 치주기구 날 세우기의 효율성은 증가하였다. 하지만 기구의 마모에 유의해야 한다.

(구강회복응용과학지 2014;30(2):131-7)

**주요어:** 알루미늄 옥사이드 연마석; 치주기구 날 세우기; 예민도; 마모도

*교신저자: 김용건
(700-412) 대구광역시 중구 달구벌대로 2177번지, 경북대학교 치의학전문대학원 치주과학교실
Tel: 053-600-7524 | Fax: 053-427-3263 | E-mail: periokyg@knu.ac.kr
접수일: 2014년 3월 21일 | 수정일: 2014년 4월 17일 | 채택일: 2014년 4월 21일