

기구조작후 치근표면의 조도에 관한 연구; 3차원 측정기를 이용한 in vitro 연구

이영규

울산대학교 의과대학, 서울중앙병원

I. 서론

치주치료의 일차적인 목표는 치태와 치석이 없는 치근면을 만드는 것이다.

이를 위한 술식으로는 세심한 치석제거술과 치근 활택술로 이루어진 기계적 처치 방법이 대표적이며, 이런 기계적 처치 방법은 치주치료의 황금율로 수십 년동안 시행되고 있다¹⁾. 그리고 질환의 정도에 따라서 비외과적으로 단독으로 시행하거나, 외과적 치은 관막을 형성하여 기계적 처치를 시행되어 왔다²⁾.

치료후에 매끈한 치근면을 얻는 것이 치주조직 치유에 바람직한가에 대해서는 이론의 여지가 많이 있지만, 매끈한 치근면이 청결하다는 가정하에, 임상에서는 탐침, probe, curette 등을 이용하여 치료중 치근면의 청결도를 점검하며 치근면을 매끈하게 만드는 것이 기계적 처치의 종료점이라고 받아들여지고 있다⁴⁾.

수용기구를 이용한 효과적인 치근면의 기계적 처치는 기술적으로 매우 어렵고 시간이 많이 걸리는 술식이다. 그러므로 동력기구가 발전하게 되었으며, ultrasonic device⁵⁾, sonic device⁶⁾, rotating hexagonal dirl⁷⁾을 비롯하여 회전절삭 기구인 finishing bur와 diamond, 진동운동과 전후방운동을 동시에 하는 Perio Planner와 Perio Polisher등이 임상에서 사용되고 있다⁸⁾. 또한 다양한 Ultrasonic tip의 개발은 임상

에서의 선택의 폭을 더한 층 증가시키고 있다.

이상적으로 기계적 처치는 외부에 침착된 색소, 치태, 치석 그리고 미생물을 치아면에서 제거하며 치질의 희생은 최소로 하고, 표면의 조도를 높이지 않아야 한다⁹⁾. 그러나 많은 in vitro 연구에서 기계적 처치 후 의원성 효과가 나타난다고 보고하고 있다^{10, 11)}. 이런 표면의 조도의 증가는 치근표면적을 증가시켜, 치태의 침착을 증가시키고, 그 결과 치태조절을 힘들게 한다^{12, 13)}. 반면 치주조직의 치유는 치은연하부 치근면의 조도와는 상관이 없다는 보고도 있다^{14, 15)}.

그러나 치근면의 조도가 증가된 경우에도 치주조직의 치유는 생물학적으로는 적합하지만, 수용기구를 대신할 동력기구들로 인한 치근면의 조도는 수용기구에 의한 조도와 비슷한 정도여야 바람직하다⁸⁾.

본 연구의 목적은 현재 임상에서 사용하고 있는 수용기구, piezo ultrasonic scaler, 그리고 새로 설계된 piezo ultrasonic device의 curette 형태의 tip, diamond가 coating 된 tip 및 절삭회전기구인 Perio Clean을 이용하여 in vitro에서 치주치료에 감염된 치근의 기계적 처치 후 각 기구에 의한 치근면의 조도를 측정하는데 있다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험재료

Table 1 Design of the experimental group

	mode of treatment	single rooted /multirooted	
Group 1	Gracey curette #5, 6	2	2
Group 2	Ultrasonic tip #1	2	2
Group 3	Ultrasonic tip #H3, H4L, H4R	2	2
Group 4	Ultrasonic tip #H1, H2L, H2R	2	2
Group 5	Perio Clean	2	2

1998년 9월부터 10월까지 서울중앙병원 치과에 내원한 환자에서 발거한 치아 중 치석의 침착을 보이는 20개의 치아(전치 5개, 소구치 5개, 대구치 10개)를 대상으로 하였다.

치근면에 치아우식이 있거나, 충전물이 있는 경우는 제외시켰으며, 근관치료를 받지 않은 치아를 대상으로 하였다. 발거된 치아를 치근면에 부착되어 있는 연조직을 조심스럽게 제거하고 흐르는 물에 세척한 후 생리식염수가 들어있는 생검용 용기에 1개씩 보관하고, 1주일마다 생리식염수를 교환 해 주었다.

2. 실험 방법

치아는 5개의 군으로 전치 1개, 소구치 1개, 대구치 2개씩 나누어 사용하였다.

단근치의 경우 비교적 평활한 인접면을 대상으로 하였고, 다근치의 경우는 furcation이 포함되지 않은 비교적 평활한 부위를 선정하여 기구조작을 하였다.

제 1군은 Gracey curette #5,6(LM-Dental)로 수주와 함께, 제 2군은 piezo ultrasonic scaler(Satelec, P Max)에 장착한 #1 tip을 Scaling mode에서 power 7에 setting 한 후 수주를 하면서, 제 3군은 동 scaler에 curette 형태를 설계된 #H3, H4L, H4R tip을 Periodontia mode에서 power 7에 setting하여 수주와 함께, 제 4군은 동 scaler에 diamond가 coating된 #H1, H2L, H2R tip을 Periodontia mode에서 power 7에 setting하여 수주와 함께, 그리고 마지막으로 제 5군은 육각의 Perio Clean(Busch)을 low speed handpiece로 8000 rpm에서 수주와 함께 시행하였다(Table 1). 해당치아를 술자가 왼손으로 잡고, 2,15배의 surgical loope(Surgitel)로 보면서 시행하였으며

각 치아면에 대한 기구조작 매끈하고 청결한 면이 될 때까지 시행하였다. 모든 술식은 무너진 기구에 의한 영향을 막기 위해 한번도 사용하지 않은 새 기구로 하였다.

치근면에 대한 기구 조작 후 만족할 만한 부위에 직경 8mm의 원을 연필로 그리고 표면 조도 측정전까지 다시 생검용 용기에 1개씩 gauze에 생리식염수를 적시고 보관하였다.

3. 표면조도의 측정

각 시편은 3차원 측정이 가능한 3차원 분석기(Accura, Intek Co., Korea)를 이용하였으며 각 치아의 해당 부위에서 5곳을 무작위로 측정하여 산술 평균을 내어 각 시료의 조도를 측정하였다. 이렇게 측정된 각군의 측정치 Ra를 통계처리하였다.

통계 처리는 one way ANOVA를 이용하였다.

III. 실험결과

3차원 분석기로 얻어진 각 실험군의 표면 조도는 Table 2와 같다.

Table 2. Average roughness value(Ra) following instrumentation with various instruments(nm).

Instrument	Ra(Mean ±SD) (nm)
Group 1	1318.73 ± 608.60
Group 2	938.88 ± 284.83
Group 3	1468.90 ± 585.38
Group 4	1384.10 ± 643.22
Group 5	1579.18 ± 651.33

one way ANOVA로 분석한 결과 통계학적 유의성이 있는 차이는 발견할 수 없었다.

IV. 고찰 및 결론

치근면에서의 독성물질 제거는 치주 조직의 치유에 있어 가장 중요한 요소로 받아들여지고 있다¹⁶. 치근면의 조도는 사용기구에 따라 상당한 차이를 보였다는 보고가 많다^{8, 22}. 그러나 아직까지 치근면의 조도 혹은 매끈한 정도에 따라 치주조직의 치유에 대해서는 이견이 많다. Quirynen과 Bollen¹⁷에 의하면 조도가 높은 치근면은 치태의 형성과 세균의 부착을 높힌다고 한다.

Leknes등의 연구¹⁸는 개를 대상으로 외과적으로 치은을 박리하고 치은연하부의 날카로운 curette으로 치근을 기계적 처치한 후, 실험군은 다시 rotating diamond로 표면의 조도를 증가시키고, 70일 후 조직편을 만들어 관찰하였는데, curette으로만 처치한 군이 diamond로 처치한 군 보다 치은연하부의 colonization이 적었다고 보고하고 있다. 즉 치은연하부의 치근면의 조도는 미생물의 colonization에 영향을 주었다고 생각할 수 있다.

그들은 또한 Khatiblou와 Ghodssi의 연구¹⁴의 결과도 매끈한 치근표면에서(43%) 거친 치근표면(39%)보다 높은 attachment gain을 보이고 있다고 주장하고 있다. 또한 Leknes등에 의한 계속적인 연구¹⁹에서도 조직학적으로 diamond로 처리한 군에서 부착상피(JE)내의 염증세포의 비율이 curette으로 처리한 군보다 증가하고, infiltrated connective tissue의 염증세포는 부착상피의 염증세포와 상관관계가 있다고 하였다. 즉 치은연하부의 치근처치는 치은염증 반응에 큰 영향을 주며 이는 치은연하 치태 형성에 의한 것이라고 보고하여 치근연하부 치근의 조도의 중요성을 시사하고 있다.

한편 Oberholzer와 Rateitschaik¹⁵은 13명의 환자를 대상으로 한 실험에서 치은관막형성 후 curette으로 치근활택을 하고 실험군은 75 μ m의 거친 diamond stane으로 표면조도를 증가시킨 후 3개월, 6개월 후 임상지수를 측정하여 2방법사이에 아무런 차이를 발

견하지 못하고, 치주수술중 치근면을 매끈하게 하도록 노력하는 것은 불필요하게 보인다고 결론 짓고 있다. 그리고 치근면의 조도는 치료의 성공을 위해 꼭 필요한 요소가 아니기 때문에 root planing이라고 용어보다 root cleaning이라는 용어의 사용을 주장하고 있다.

Schlageter등의 연구⁸에 의하면 작용기전이 마찰운동("scraping")인 curette이나 절삭기구인 fine diamond에서 매끈한 표면을 얻을 수 있었고, ultrasonic이나 sonic device와 같이 작용기전이 진동운동인 기구에서는 절삭기구인 coarse diamond와 같이 치근면의 조도가 높게 나타난다고 하였다.

그러나 본 연구의 결과 piezo ultrasonic device의 경우와 회전절삭기구인 Perio Clean으로 처치한 군에서의 조도는 수용기구인 Gracey curette으로 처치된 군에서의 조도와 통계적인 차이를 발견할 수 없었다. 또한 다른 보고에서보다도 Ra의 값도 매우 낮게 나타났다. Schlageter의 연구⁸에 의하면, piezo ultrasonic device(2.48+0.90)은 Gracey curette(1.90+0.84)보다 유의성 있게 높은 조도를 보이고 있으며, 국내의 연구에서도 piezo type이 아닌 magnetostrictive type의 ultrasonic device(2.09+0.06)가 Gracey curette(0.34+0.06)보다 훨씬 높은 조도를 보이고 있는 것과도 상반된 결과를 나타냈다. 이는 실험에 사용된 ultrasonic device가 다른 회사의 제품이 기 때문이라고 생각되며 한편으로는 실험방법론의 차이로 생각된다.

한편 Lavesphere등의 연구²⁰에서 통상적인 tip 보다 diamond가 coating된 tip에서 치질의 삭제도 많고 치근면의 조도도 증가한다고 보고 하였으며, 또한 그들의 계속적인 연구²¹에서 diamond가 coating된 tip은 수용기구와 비교하여 잔존치석의 차이가 없고, 시술시간은 단축되었으며, 표면조도에서는 수용기구 보다 떨어졌다고 보고하고 있다. 그러나 이 실험에서의 조도측정방법은 현미경사진을 지수로 표현한 것이기 때문에 본실험의 결과와는 비교할 수 없다. 또한 diamond tip의 경우 치주낭 깊이와 잔존치석의 정도 사이에는 연관이 없다고 보고하고 있다. 그러므로 diamond가 coating된 tip은 중등도의 치주

낭을 갖는 단근치에서 수송기구나 일반적인 ultrasonic tip보다 효과적이라고 보고하고 있다. 위의 연구에 의하면 동력기구에서 치석 제거능력의 증가는 치아 표면의 조도 증가와 밀접한 관련이 있다고 생각할 수 있다. 그러나 본연구 결과는 이상의 보고와도 상반되는 결과를 보이고 있다. 즉 diamond tip의 경우에도 조도의 차이는 관찰할 수 없었다.

그러나 본 연구와 동시에 이루어진 주사현미경적 연구에 의하면 diamond tip을 사용한 군에서 in vivo 나 in vitro에 관계없이 표면 조도가 증가하는 것을 관찰할 수 있었다. diamond tip에 의한 표면조도의 증가는 치질 삭제와 연관되어 있는 것으로 생각된다. 그러나 일반적인 접촉형의 조도측정기의 측정범위가 1mm정도인 것에 비해 본실험에서 사용한 3차원 측정기의 측정범위가 0.02mm×0.02mm의 매우 작은 범위이기 때문인지 혹은 in vitro에서 육안으로 확인을 하며 기구조작이 잘 되어서 인지 이유를 알 수 없으나, 다른 실험군과의 사이에 차이를 보지 못했다.

흥미로운 점은 일반적인 piezo ultrasonic tip 이 Gracey curette, piezo ultrasonic device 의 curette type의 tip, diamond tip, 및 회전절삭 기구인 Perio Clean의 경우보다 조도가 낮게 나타나는 경향이 있다는 것이다. 그리고 다른 군에비해 조도의 표준편차도 가장 낮았다. 조도만을 고려한다면 일반적인 piezo ultrasonic device의 #1 tip이 가장 훌륭하다고 말할 수 있다.

그러나 기계적 처치를 위한 기구의 선택은 cementum의 삭제 정도, 치석의 제거 능력, 치료의 시간, 시술의 용이성, 환자의 편안한 정도 등을 고려하여 최종적인 평가가 있어야 하며 어떤 방법에 대해서도 그 기구의 특성 및 숙달이 정도가 가장 중요한 결정요소로 작용한다고 생각된다.

실험 설계의 한계 상 기구조작된 모든 부위를 측정할 수는 없었지만, in vitro에서 육안으로 확인을 하며 수송기구인 Gracey curette #5, 6와 동력기구인 Perio Clean 그리고 일반적인 tip, curette 형태의 tip 및 diamond tip을 장착한 piezo ultrasonic device로 치근면을 기구조작하고 3차원 측정기로 표면조도를

측정한 결과 각 기구에 따른 조도의 차이를 관찰할 수 없었다.

V. 참고문헌

1. Cobb CM : Non-surgical pocket therapy , Mechanical: Ann Periodontol 1:443-490, 1996.
2. Lindhe J, Westfelt E, Nyman S, Socransky SS, Haffajee AD: Longterm effect of surgical / non surgical treatment of periodontal disease : J Clin Periodontol 11:448-458, 1984.
3. Flemming I, Karring J: Longterm effect of surgical and non-surgical periodontal treatment, A 5-year clinical study: J Periodont Res 21: 462-472, 1986.
4. Pattison GL, Pattison AM: Principles of periodontal instrumentation: 451-466 in Clinical Periodontology 8th ed Wb Saunders, 1996
5. Johnson WN, Wilson JR: Application of the ultrasonic dental unit to scaling procedures : J Periodontol 28: 264-271, 1957.
6. Zander HA, Kohl JT, Keller H: New tool for dental prophylaxis : J Am Dent Ass 59:636-639, 1961.
7. Ellman A:Comparative safety of the roto sonic scaler and the curet: J Periodontol 35:410-415, 1964.
8. Schlageter L, Rateitschak-Pluss EM, Schwarz JP: Root surface smoothness or roughness following open debridement, An in vivo study:J Clin Periodontol 23: 460-464, 1996.
9. Leknes KN, Lie T: Influence of polishing procedures on sonic scaling root surface roughness: J OP 659-662, 1991.
10. Meyer K, Lie T: Root Surface roughness in response to periodontal instrumentation studies by combined use of microroughness measurements and scanning electron microscopy: J Clin Periodontol 4:77-91, 1977.

11. Lie J, Meyer K : Calculus removal and loss of tooth substance in response to different periodontal instruments, A scanning electron microscope study : J Clin Periodontol 4:251-262, 1977.
12. Leit J, Hegdahl T: On the measuring of roughness :Acta Odontol Scand 31:379-984, 1981.
13. Lie T: Ultrastructural study of early dental plaque formation : J Periodont Res 13:391-401,1978.
14. Khatiblou F A, Ghodssi A: Root surface smoothness or roughness in periodontal treatment, A Clinical study : J Periodontol 54: 365-367
15. Oberholzer R, Rateitschak KH: Root Cleaning or root smoothing, An in vivo study : J Clin Periodontol 23:326-330, 1996
16. Corbet EF, Vaughan AJ, Kieser JB: The periodontally involved root surface: J Clin Periodontol 20:402-410, 1993.
17. Quirynen M, Bollen CML: The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man: A review of the literature: J Clin Periodontol 22:1-14, 1995.
18. Leknes KN, Lie T, Wikesjo UME, Bolgle GC, Selvig KA: Influence of tooth instrumentation roughness on subgingival microbial colonization : J Periodontol 65:303-308, 1994
19. Leknes KN, Lie T, Wikesjo UME, Boe OE, Selvig KA : Influence of tooth instrumentation roughness on gingival reaction: J Periodontol 67:197-204, 1996.
20. Lavespere JE, Yukna RA, Rice DA, LeBlanc DM: Root surface removal with diamond-coated ultrasonic instruments , An in vitro and SEM Study : J Periodontol 7:1281-1287, 1996.
21. Yukna RA, Scott JB, Aichelmann-Reidy ME, LeBlanc DM, Mayer ET: Clinical evaluation of the speed and effectiveness of subgingival calculus removal on single-rooted teeth with diamond-coated ultrasonic tip: J Periodontol 68:436-442,1997
22. 허수례, 김수아, 서석란, 김형섭: 치근면 활택술 후 치질삭제와 표면형태변화에 관한 연구, 대한치주과학회지, 28:351-370, 1998

Root surface roughness following mechanical instrumentation, in vitro 3 dimensional planimetric study

Young-Kyoo Lee

University of Ulsan, College of Medicine, Asan Medical Center

A primary goal of periodontal therapy is the creation of root surfaces that are free of plaque and calculus. It is not yet to be determined whether it is desirable to have a smooth root surface after treatment. It is also not clear what degree of roughness result from different instruments. In the present study various instruments for root surface debridement were evaluated, 20 extracted teeth were utilized, and the teeth were treated with one of the following instrument: Gracey curette, Perio Clean, and piezo ultrasonic device(Setlec, P Max) with general scaler tip, curette-like tip, and diamond tip.

3 dimensional planimetric device(Accura) was used to evaluate the average surface roughness. It was demonstrated hand and power-driven instruments did not have a significant difference in roughness of the root surface following instrumentation. And ultrasonic scaler tip tended to make a most smooth surface than other instruments. The possible reasons of the result were discussed.

Keywords: Surface roughness, 3 dimensional planimetric apparatus, piezo ultrasonic device, root debridement with various instruments(μm).