

Sealapex의 근관 폐쇄 효과에 관한 실험적 연구

서울대학교 치과대학 보존학교실

윤 수 한

Abstract

LONG TERM SEALING ABILITY OF SEALAPEX

Soo-Han Yoon, D. D. S., M. S. D., Ph. D.

Dept of Conservative Dentistry College of Dentistry, Seoul National University

Sealapex was compared with a zinc oxide eugenol sealer over a 24-wk interval to examine solubility in an in vitro situation. After obturation with gutta percha and the appropriate sealer, specimens were immediately immersed in a saline solution to challenge the solubility of the sealers. The solutions were changed weekly to allow for a continued dissolution of the sealers.

After immersed in methylene blue solution for 3 days, the specimens were made transparent by a clearing process. Microscopic examination was used to determine the linear penetration of dye for each specimen. Result revealed that sealapex had no greater dissolution than ZOE(P<0.05).

Key words : Z. O. E., Sealapex, Solubility, Clearing process, Dissolution

I. 서 론

수산화칼슘은 1920년대에 치수복조제와 근관 충전용 sealer로서 Herrman¹⁾에 의해 처음 소개된 이후, 치수의 생활력 보존이나 근관치료 영역에서 근첨 형성(apexification), 치근흡수 억제(resorption), 치근 천공(perporation) 그리고 근관 충전제로 널리 사용되고 있다. 특히 여러 학자들에 의해 이상적인 근관 충전용 sealer로 연구 보고되고 있다.^{2,5)}

수산화칼슘 성분이 치근단 부위의 무균적이고 생리적인 근관 폐쇄 효과를 유도하여 근관치료의 성

공율을 높일 것으로 기대되는 바, 수산화칼슘제재인 sealapex는 1980년대 초부터 사용되어온 근관 충전용 sealer로서 근관 폐쇄 효과에 대한 많은 연구가 수행되어왔는데, Zmener⁶⁻⁹⁾ 등은 염증 반응 등의 실험에서 sealapex가 foreign body giant cell이 출현하는 염증반응을 일으켰으나 다른 ZOE제재인 sealer들 보다는 미약한 염증반응을 나타낸다고 보고하였다.

만일 sealapex로부터 수산화칼슘 성분이 장기적으로 유출된다면 근관 충전용 sealer로서 균질성이 상실되므로 근관 폐쇄효과가 점진적으로 감소되리라

*이 연구는 '92년도 서울대학교병원 지정진료연구비(02-92-232) 지원에 의한 결과임.

감소되리라 생각되는데, Barnett²⁾ 등의 연구에 의하면 동물의 턱에 sealapex를 매식하여 본 결과 Sealapex의 양이 감소 되었다고 보고했으며, Caicedo¹⁰⁾ 등은 Sealapex가 경화될 때 부피 팽창이 일어났다고 보고하면서, 이 부피팽창은 수분을 흡수한 결과이고 이로 인해 Sealapex의 체액에 대한 용해도가 높을 것이라고 주장한 바 있으며, Tagger¹¹⁾ 등의 연구에 의하면 경화된 Sealapex 덩어리를 물속에 담그면 75 분내에 분해되어 형체가 와해된다고 하였다.

이상과 같이 많은 연구 논문들이 수산화칼슘제제인 Sealer들이 ZOE제제인 Saaler들보다 체액에 대한 용해도가 훨씬 높을 것이라고 보고하면서, 수산화칼슘제제인 Sealapex의 장기간 지속되는 근관폐쇄 효과는 기대하기 어렵다고 주장하였다. 만일 치근단부의 상아질-백아질 경계부(Dentino-Cemental junction)가 주로 master cone에 의해 충전되어 체액에 노출 되는 sealer의 면적이 매우 작다면 sealapex의 ZOE제제인 sealer들보다 상대적으로 높은 용해도(solubility)는 무시해도 무관하리라 생각된다. 따라서 근관폐쇄효과가 잘 알려진 ZOE제제인 sealer와 sealapex의 근관폐쇄성의 차이를 장기간에 걸쳐 비교하여 용해도(solubility)의 차이가 직접적으로 근관폐쇄성(sealability)의 우열을 나타내는지 연구해 볼 필요가 있을 것으로 생각된다.

II. 실험재료 및 방법

본 실험에 사용된 모든 근관치료과정은 서울대병원 치과진료부 보존과에서 시행되는 치료 술식에 따랐으며, 실험 변수를 최소화하기 위하여 한 사람에게 의해서 모든 치료 술식이 수행되었다.

총 66개의 발거된 단근치를 2.5% NaOCl 용액에 24시간 동안 담가서 잔존 연조직을 제거한 후 근관치료 과정을 원활히 하기 위해 치관부를 절단하였다.

15번 K file (MANI Co.)로 근침공을 1.0mm 관통시켜서 근침공의 위치를 확인하고, 근관장을 측정하여, 근침공으로부터 1.0mm 짧은 부위를 working length로 결정하였으며, 근관을 40번 크기로 단계적으로 확대한 후 50번에서 60번 크기까지 step back technique으로 flaring하였다. 2.5% NaOCl 용액을 근관세척액으로 사용하였으며 근관형성이 완료된 후 근관내에서 잔사를 제거하기 위해 15번

K-file로 다시 근침공을 1.0mm 관통시켰으며, 모든 과정은 시편을 생리 식염수에 적신 gauze로 싸서 시행하였다.

모든 시편은 3군으로 나누어 첫번째군 6개는 control로서 sealer없이 gutta percha cone(Dentsply Co.)만으로 충전 하였으며 두번째군은 30개의 시편을 gutta percha cone과 ZOE(Dengerer Co.)로 충전하고, 세번째군은 gutta percha와 Sealapex로 충전하였다. 시편의 근관을 paper point로 건조 시키고 master apical file을 사용하여 working length에서 1.0mm 짧은 부위까지 sealer를 도포 하였다. master cone에 sealer를 도포한 후 근관내에 삽입하고 spreader(Hu-Friedy Co.)를 사용하여 측방 가압법(lateral condensation)으로 accessory cone을 사용하여 근관 충전을 한 후, gutta percha cone을 가열된 excavator로 2.0 mm 깊이까지 제거 하고 coronal access를 Cavit(Premier Dental Co.)로 충전하였다.

충전된 세군의 시편들은 즉시 생리 식염수를 담은 유리병 속에 담아 경화 시켰으며 1주일에 1번씩 생리 식염수를 갈아주어서 용해된 sealer의 용해도가 높아져서 더 많은 양의 sealer의 용해를 방해하지 않게 하였다. 2주 경과 후 각군의 시편의 1/3씩을 꺼내어 첫번째 실험을 하였다. 제1군의 2개의 시편은 positive 및 negative control로서 하나는 시편 전체를 fingernail polish로 3번 도포하였으며 다른 하나는 치근단 부위 2.0mm 정도를 남기고 도포하였으며 2군과 3군의 시편도 치근단 부위 2.0mm를 남기고 finger nail을 세번씩 도포하였다.

모든 시편들은 methylene blue 용액에 72시간 담가두었다가 꺼내어 흐르는 물로 세척한 후 nail polish를 제거한 후 5% 질산 용액에 담아 탈회 시켰다. 질산 용액은 5일 동안 매일 갈아 주었으며, 5일후에 시편을 꺼내어 흐르는 물로 10분 동안 세척하고 100% methanol에 담아 3일 동안 탈수 시켰으며, 매일 methanol을 갈아 주었다. 3일후 시편을 꺼내어 methyl salicylate에 넣어 투명 표본을 제작하였다. 4주후와 24주후에도 같은 방법으로 투명 표본을 제작하였다.

Stereomicroscope(Nicon)에 Nigimetric micrometer head(Mituto Co.)를 달아 2명의 관찰자가 gutta percha의 끝에서 부터 침투된 색소의 길이를 측정하여 분석하였으며, 실험 성적은 student t-test를 시행하여 5% 유리수준으로 ($P < 0.05$) 검정하였다.

III. 실험성적

단근치 66개를 근관충전하여 methylene blue 색소를 3일간 침투 시킨후 투명 표본을 제작하여 충전된 gutta percha cone의 치근단 끝으로부터 침투한 색소의 길이를 측정하여 표1과 같은 실험 성적을 얻었다.

표 1.

		control	ZOE	sealapex
2주	평균	3.1	1.07	1.14
	표준편차		0.44	0.42
4주	평균	3.9	1.10	1.19
	표준편차		0.67	0.38
24주	평균	4.1	1.01	1.23
	표준편차		0.43	0.66

Control군은 2주후에 3.1mm, 4주후에 3.9mm, 16주후에 4.1mm의 색소 침투를 보였으며, ZOE와 Sealapex를 사용한 경우에는 2주후에 각각 1.07mm, 1.14mm, 4주후에 1.10mm와 1.19mm, 24주후에는 1.01mm와 1.23mm의 색소 침투를 보였다.

IV. 총괄 및 고안

본 실험에서 sealapex로 근관 충전한후 2주 경과시의 색소 침투도는 Rothier¹²⁾ 등의 실험 결과(1.28 mm)와 유사하게 나타났다.

전 실험 기간을 통한 본 실험의 결과는 Zmener⁶⁾ 등의 실험 결과와 일치 하는데, 그는 Tubli-seal, CRCS 그리고 Sealapex를 비교 관찰한 결과 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다고 하였다. 그러나, 모든 sealer들이 적절한 근관 폐쇄성을 보이지 않고 오히려 시간이 경과함에 따른 근관 폐쇄 효과가 감소하였다고 보고하였다. 그러나 Hovland¹³⁾ 등은 sealer들이 적절한 근관 폐쇄 효과를 나타냈으며 Procosol, Tubliseal 그리고 Sealapex를 비교한 결과 30일 경과시 까지 통계적 차이를 보이지 않았다고 보고하였다. 본 실험에서도 전 실험 기간을 통하여 ZOE와 Sealapex 사이에 통계적으로 유의할 만한 차이($P < 0.05$)를 나타내지 않았으며 근관 충전 즉시 생리

식염수에 넣어 경화 시켰음에도 불구하고 적절한 근관 폐쇄효과를 나타냈다.

본 실험에서 고려되지 않은 것은 거대세포(macro-phage)의 존재인데, 거대세포는 sealer의 독성 및 생화학 실험에서 중요한 역할을 하는 것으로 보고되었다^{7,9,14,15,16,17)} 이 보고서들은 거대세포가 titanium dioxide 입자를 탐식하고 있다고 하였는데, 이 입자는 Sealapex로 부터 유리된 것이라고 하였다. 그러나 거대세포들의 titanium dioxide 탐식이 체액에 녹아 있는 수산화 칼슘 용액에서 유래된 것인지 혹은 경화된 Sealapex를 직접 거대세포가 탐식한 것인지는 규명되지 않았다.

24주 동안의 실험을 통하여 볼때 Sealapex가 ZOE보다 용해성이 높다고 볼 수 없었는데 ($P < 0.05$), 이것은 체액에 노출되는 sealer의 면적이 작을 경우에는 sealer의 용해에 의한 변연 누출(leakage)은 매우 경미 할 것으로 사료되며, 또한 수산화 칼슘 제재인 sealer들의 잠재적인 생물학적 장점들에 대한 생체실험(in vivo)이 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

발거된 66개의 단근치의 근관을 서울대병원 치과 진료부 보존과에서 사용중인 근관치료술식을 이용하여 근관 형성 한 후 gutta percha와 ZOE 및 Sealapex로 근관 충전한 후 2주, 4주 및 24주에 투명 표본을 제작하여 색소의 침투를 측정한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전 실험 기간을 통하여 ZOE를 사용한 실험군과 Sealapex를 사용한 실험군 모두에서 색소 침투가 증가하지 않았다($P < 0.05$).
2. ZOE 실험군과 Sealapex 실험군 사이에 색소 침투의 차이는 없었다($P < 0.05$).

References

1. Herrman B. W. : Calcium hydroxide als Mittel zum Behandeln und Füllen von Wurzelkanälen. Wurgburg, 1920.
2. Rhoner A. : Calxyl als Wurzelfüllungs material nach pulpaextirpation. Schweiz Machr Zah-

- neilk 50 : 903, 1940.
3. Senker N. et al : A clinico-pathological study on pulp extirpation and pulp extirpation in middle portion of root canaal. Bull Tokyo Dent. col. 4 : 103–105, 1963.
 4. Nuborg M. Tullin B. : Healing process after vital extirpation. Odontol Tidark. 73 : 430–36, 1965.
 5. Holland R. et al : Estulo morfologico da reacao do coto pulpar e tecides periapicais frente a alguns materials. Cienc Cult(Sao Paulo). 20 : 355, 1968.
 6. Zmenar O. : Evaluation of the apical seal obtained with two calcium hydroxide based endodontic sealers. Int. Endo. J. 20 : 87–90, 1987.
 7. Barnett T. et al : Solubility and biocompatibilty of caalcium hydroxide containing root canal sealers. Endo. Dent. Traumatol. 4 : 152–9, 1988.
 8. Koren L. et. al : A comperative tissue toxicity evaluation of established and new root canal sealers. Oral Surg. 65 : 459–467, 1988.
 9. Tagger M. : periapical reactions to calcium hydroxide containing sealers and AH26 in monkeys. Endo. Dent. Tramamol. 5 : 139–146, 1989.
 10. Caicedo R. : The properties of endodontic sealer cements. J. Endo. 14 : 527–534, 1988.
 11. Tagger M. : A release of calciums and hydroxyl ions from set endodontic sealers retaining calcium hydroxide J. Endo. 14 : 588–591, 1988.
 12. Rothier A. et al : Leakage evaluation in vitro of two calcium hydroxide and zinc oxide-eugenol based sealers. J. Endo. 13 : 336–338, 1987.
 13. Hovland E., Dumsha T. : Leakage evaluation in vitro of the root canal sealer cement sealapex. Int. Endo. J. 18 : 179–182, 1985.
 14. Barnett F. et al : In vivo seaing ability of calcium hydroxide containing root canal sealers. Endo. Dent. Traumato. 5 : 23–26, 1989.
 15. Holland R., de Souza V. : Ability of a new calcium hydroxide root canal filling to induce hard tissue formation. J. Endo. 11 : 535–543, 1985.
 16. Soares I., Goldberg F. et al : Periapical tissue response to calcium hydroxide containing endodontic sealers. J. Endo. 16 : 166–169, 1990.
 17. Zmener O. et al : Biocompatibility of two calcium hydroxide based endodontic sealers : A quantitative study in the subcutaneous connective tissue of the rat. J. Endo. 14 : 229–235, 1988.