

# 근관 치료의 숨겨진 실패 원인 - Coronal leakage

DDS, MSD 인하대학교 의과대학 치과학교실

김의성 · 김일규 · 최진호 · 오남식 · 오성섭 · 김형돈

**ABSTRACT**

Coronal leakage - The hidden cause of endodontic failure

Il-Kyu Kim, DDS,Ph.D, Jin-Ho Choi, DDS,MSD, Nam-Sik Oh, DDS,MSD,  
Seong-Seob Oh, DDS,Ph.D, Hyung-Don Kim, DDS,Ph.D

Dept. of Dentistry, Shool of Medicine Inha University

Perhaps the most frustrating scenario in dentistry lies in the apparently well-instrumented and well-obtured tooth that, becomes symptomatic after treatment or shows a periapical lesion on recall examination. Conventional root canal treatment demands stringent adherence to asepsis, awareness of canal morphology, and mastery of a variety of clinical techniques. But the risk of endodontic failure does not end with canal obturation. The quality of the coronal restoration may have a greater bearing on the ultimate success of a case than the quality of the root canal treatment itself. This review of the endodontic literature will define coronal leakage, describe its influence on endodontic treatment failures, and make specific recommendations on prevention.

Key words: coronal leakage, endodontic failure

**I. 서론**

임상의가 환자에게 근관치료의 원리나 목적을 설명하고 이해시키는 일은 비교적 쉽다. 예를 들어 치수가 괴사되고 감염된 근관에서 우리는 근관 확대와 성형을 통하여 근관 내 미생물을 제거하고 근관 충전으로 씌 재감염의 방지를 기대하게 된다. 궁극적으로 근관치료의 목적은 무균상태의 증상이 없는 환경을 만듦으로써 그 이후 적절한 치관수복을 통해 환자로 하여금 정상적인 저작기능을 회복하도록 하는데 있다. 그러나 실제로는 근관충전제만으로 충분한 밀폐를 얻을 수 없으며 구강내의 세균 같은 미생물들은 충전된 근관의 근관벽을 따라 쉽게 통과하여 치근단 조직을 감염시킬 수 있다. 따라서 아무리 잘된 근관치료라 할 지라도 치관

부위에서 미생물의 침입을 방지 할 수 있는 적절한 장벽을 만들어 주지 못 할 때 항상 치근단 병소가 생길 가능성을 가지고 있다고 할 수 있다. 근관치료 후 금관이나 도제관 혹은 인레이, 온레이, 치관 축조 같은 치료가 이러한 장벽의 기능을 수행한다. 따라서 근관치료와 치관 수복은 치료의 연속성을 갖고 있으며 성공적인 치료의 필수적인 요소라고 할 수 있다.

이러한 근관-수복 치료의 목적은 근관 내로부터 미생물과 감염된 조직의 제거와 함께 미생물의 재침입을 방지하는 장벽을 만드는 것이다. 과거나 현재의 그 어떤 근관 충전제도 충전제만으로는 이러한 기능을 하는데 불충분하며 이러한 관점에서 볼 때 치관 수복은 단순히 저작기능을 회복하는 것 뿐 아니라 근관 내로의 세균침

입을 방지하는 역할을 한다고 할 수 있다.

**지관부 누출(Coronal leakage)**

지관부 누출이란 용어는 지관부 구조물의 틈(breach)으로 구강내에서 근관 내로 미생물의 이동을 말하는 것이다. 이러한 틈은 충치 병소나 탈락된 임시가봉재 또는 부적절한 전장관(full-veneered crown)의 변연(margin) 등이 될 수 있다. 근관충전용시멘트(root canal sealer)와 잘 충전된 가타파차(gutta-percha)라 할지라도 구강내로 부터 세균의 침입을 충분히 방어하지는 못한다.

치근단 병소의 발생에 있어서 세균의 역할은 명확히 밝혀졌다고 할 수 있다. 동물 실험에서 세균만 없다면 치수가 타액이나 음식물 잔사와 접촉이 되더라도 생활력을 유지할 수 있으며<sup>21)</sup> 심지어 치수를 제거한 경우에도 치근단 병소는 세균에 오염된 근관에서만 발생했다<sup>22)</sup>. 또한 Sundqvist<sup>23)</sup>의 연구에 의하면, 세균만 없으면 괴사된 치아는 치근단 병소를 형성하지 않는다고 보고하였다. 이러한 연구결과들은 근관 내에서 미생물의 완전한 제거와 구강내 세균에 의한 재감염의 방지가 근관치료의 기본적인 목적임을 말해준다. 근관치료의 각 단계는 모두 이러한 목적 달성을 염두에 두어야 한다.

근관치료시에는 항상 러버담을 사용하여 무균적인 환경을 유지하여야 하며 근관세척액이나 근관 내 약제는 반드시 항균효과를 가져야 하고 임시가봉재는 재내원시까지 세균이 침입할 수 없도록 충분한 밀폐효과를 얻어야 한다. 근관치료의 실패는 앞서 언급한 이러한 모든 과정과 다양하게 연관되어 있다.

근관치료 과정이 근관으로부터 미생물을 완전히 제거하도록 되어있으나, 실제 각 술식이 이러한 목적을 완벽하게 달성 할 수는 없다. 하지만 Bender<sup>4)</sup>의 연구에서도 언급되었듯이 병소를 일으키는 미생물의 농도를 적정농도(critical concentration)보다 감소시킴으로써 근관치료를 성공적으로 할 수 있는 것이다. 따라서

근관을 찾지 못했다든지, 근관 내 기구조작과 충전이 현저히 짧게 되었다든지 파절되어 분리된 기구가 근관 내에 있을 때는 모두 미생물의 서식처가 될 수 있는 공간이 있으므로 정상적인 예후보다는 좀 더 불량한 예후를 보일 것으로 생각되는 것이다. 뿐만 아니라 아주 이상적으로 근관치료가 잘 되었다 하더라도 지관 수복에 결점이 있어 계속적인 지관부 누출이 일어난다면 결국은 실패하게 될 것이다.

1980년대 들어서면서부터 학자들은 지관 수복의 질이 근관치료 실패에 중요한 역할을 한다고 인식하기 시작하였다. Swartz<sup>24)</sup>의 연구에 의하면 근관치료 후 적절한 지관 수복을 안했을 경우 적절한 지관 수복을 했을 때와 비교하여 실패율이 두배정도 높음을 보고하였다. 또한 Vire<sup>6)</sup>는 근관치료학적인 요소보다는 보철, 치주학적인 요소가 성공적인 치료에 더 큰 영향을

미친다고 하였으며, Ray & Tropes<sup>7)</sup>은 근관치료가 된 1010개의 치아를 방사선학적으로 평가한 결과 부적절한 근관치료가 되어 있으나 적절한 지관 수복을 한 경우가 적절한 근관치료가 되어 있으나 부적절한 지관 수복을 한 경우보다 유의성 있게 실패율이 낮다고 보고하였다. 다시 말해서, 지관 수복의 기술적인 질이



그림 1. 3년전 근관치료의 도제전장관이 장착되었으며, 해당전 저질시 변연검출 호소하여 내원한 방사선 사진. 근관치료는 저충진 되어 있음



그림 2. 당시 레지던트(University of Pennsylvania)가 재치료 후 증상은 사라졌으며 저충진 때문에 전장관 수복을 몇 개월 후로 연기시켰으며, 그로부터 3개월 후 같은 장소로 필자에게 내원한 초진 방사선 사진. 근관치료후 영구 수복이 되어있지 않음을 유의할 필요가 있다

근관치료의 기술적인 질보다 치근단 조직의 염증유무에 더 중요한 역할을 한다고 강조하였다.

다음은 치관부 누출의 중요성을 보여주는 예로써 환자는 3년전 근관치료와 도제전장관 수복 후 아무런 이상없이 지내왔으나 한 달전쯤부터 저작시 불편감으로 내원하여 방사선 검사결과 근관 충전이 세근관 모두 짧게 되어 있어(그림1), 도제전장관 제거후 재치료를 시행하였다. 이후 환자의 증상은 없어졌으나 짧은 근관충전으로 인하여 환자에게 즉시 전장관으로 수복하지 말고 좀 기다릴 것을 권하였다. 그로부터 3개월 후 같은 증상으로 필자가 보게되어(그림2) 우선 임시가봉제를 제거하고 메틸렌 블루로 염색해서 현미경으로 관찰 한 결과 심한 치관부 누출을 볼 수 있었다(그림3). 다시 재치료 후 증상은 없어졌으나 필자 역시 석회화된 근관을 완전히 충전할 수 없었다(그림4). 이전의 근관치료와 비교하여 근관치료 자체의 질은 같다고 할 수 있다. 그러나 필자는 즉시 전장관으로 수복할 것을 권하였고 1년후 리콜에서도 아무런 증상없이 잘 사용하고 있었다(그림5). 이상에서와 같이 같은 질의 근관치료후 치관부 수복 여부에 따라 환자의 증상이 나타나는 기간이 현저히 차이가 났으며 이는 아마도 치관부 누출때문일 가능성이 크다.

**치관부 밀폐(Coronal seal)**

근관 내로 미생물들의 침투능력이 과소 평가 되어서

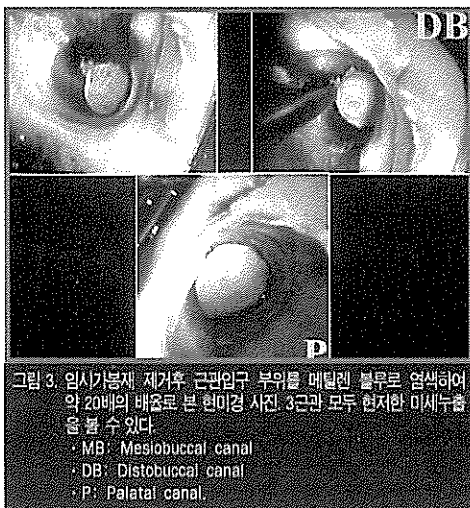


그림 3. 임시가봉제 제거후 근관입구 부위를 메틸렌 블루로 염색하여 약 20배의 배율로 본 현미경 사진. 3근관 모두 현저한 미세누출을 볼 수 있다.  
 MB: Mesio-buccal canal  
 DB: Disto-buccal canal  
 P: Palatal canal.



그림 4. 재치료후 또다시 증상은 사라졌으며 3근관 모두 그림 2의 마찬가지로 저술된 되어 있다.



그림 5. 1년후 리콜시점으로 환자는 근관치료 후 즉시 도제전장관으로 수복하였으며 임상적으로도 아무런 증상이 없었다.

는 안된다. 그 한 예로 실험적으로나 임상적으로 건전한 치아가 외상을 받았을 때 치수 괴사와 함께 감염이 일어나는 것을 볼 수 있다<sup>10)</sup>. 근관치료를 받은 치아에 있어서 영구수복(permanent or definitive restoration)은 치아의 형태적인 회복뿐 아니라 치관부 밀폐를 얻음으로써 감염의 가능성을 없앨 수 있다. 따라서 치관 수복은 장기적으로 변연의 적합도를 유지할 수 있는 것을 선택하여야 하며 만일 기존에 존재한 수복물의 변연적합도에 문제가 있다면 교체해주는 것이 바람직하다. 근관치료를 받은 모든 치아에 있어서 전장관 수복은 논란의 여지가 있으며<sup>11)</sup> 그것은 전적으로 치아를 수복하는 의사의 재료선택에 달려있다고도 할 수 있다.

근관치료 중이나 근관치료 후 치아의 영구수복 전까지의 임시수복(temporary or provisional restoration)도 마찬가지로 적절한 치관부 밀폐를 얻어야 한다. 이러한 관점에서 볼 때 임시수복은 항균 혹은 정균 효과가 있는 재료가 우수 할 것이다. 실제로 ZOE의 우수한 밀폐효과가 실험적으로 증명되었다<sup>10),11)</sup>. 임시 가봉제의 충분한 치관부 밀폐를 위해서는 최소한 3.5mm 두께의 임시가봉제가 필요하며<sup>12)</sup> 그러기 위해서는 치수강내에 큰 코튼펠렛(cotten pellet)을 넣어서는 안된다.

Saunders<sup>13)</sup>는 근관 충전후 영구 수복하기 전까지 임시가봉제의 변연 누출에 의해 근관 내로의 재감염을 방

<표 1> 각 실험에 따른 누출 시간(Days)

| 사용된 누출추적제    | 연구자                                   | Obturation 방법 | 완전 누출이 일어나기 시작하는 시간 | 완전 누출이 일어나는 평균시간 |
|--------------|---------------------------------------|---------------|---------------------|------------------|
| Saliva & Dye | Swanson et al <sup>14)</sup>          | LC            | 0                   | 3                |
|              | Khayat et al <sup>15)</sup>           | LC/VC         | 8/2                 | 28.8/25.4        |
| Bacteria     | Chailertvanitkul et al <sup>16)</sup> | LC            | 28                  | 56               |
|              | Barrieshi et al <sup>17)</sup>        | LC(P)         | 48                  | 66               |
|              | Alves et al <sup>18)</sup>            | LC(P)         | 43                  | 62               |
| Endotoxin    | Trope et al <sup>19)</sup>            | LC            | 6                   | 21               |
|              | Alves et al <sup>18)</sup>            | LC(P)         | 8                   | 23               |

LC: lateral condensation, VC: vertical condensation, P: post space preparation

지하기 위해 근관입구에 이장재를 이용하여 밀폐시키는 방법을 추천하기도 한다.

영구 수복을 하기 전에 임시 가봉재가 탈락되어 치관부 밀폐가 깨어진다면 재 근관치료가 필요할 수도 있다. 임상적으로 근관 충전후 임시가봉재가 탈락되어 얼마동안 구강내 타액에 노출되었을때 재치료가 필요한가에 대한 의문을 해결하기 위해 많은 연구가 진행되어 왔다(표1). 누출 추적제(leakage tracer)로서 타액과 염색액, 세균 혹은 내독소(endotoxin) 등이 사용되었으며 근관 내 완전 누출이 일어나는 시간도 연구에 따라 3일에서 90일까지 다양하게 나타나고 있다. 표에서 보듯 누출 실험(leakage study)이 갖고 있는 한계점으로 인해, 사용된 누출추적제에 따라<sup>18)</sup> 또는 연구자에 따라<sup>14),15)</sup> 누출시간이 다르게 나타나고 있어 명확히 그 의문에 대한 해답을 줄 수는 없지만 연구에 따라 24시간 이전에 완전 누출이 일어나기도 하여<sup>14)</sup> 근관치료후 임시 가봉재가 탈락된 치아에 보철치료를 시행하는 경우 장기적인 예후를 생각 할 때 많은 경우에 있어서 재근관치료가 고려되어야 한다. 많은 임상의를에게 관심의 대상이 되는 측방가압충전과 수직가압충전의 차이는 유의성이 없는 것으로 나타났다<sup>19)</sup>.

포스트(post)를 위한 공간이 만들어진 경우 상대적으로 충전된 근관길이 짧으므로 더 빠른 시간 내에 완전누출이 일어날 것으로 기대되나 서로 다른 연구를 비교한 결과 차이를 나타내지 않고 있으며<sup>16),17)</sup>, 따라서 동일 실험에서 충전근관 길이에 따른 누출시간의 차이를 연구해 볼 필요가 있을 것이다.

비록 시간이라는 요소가 미생물로 하여금 근관 내로 재감염을 일으키는데 중요한 역할을 하기는 하지만, 타액으로 인해 치수강의 오염을 일시적으로나마 일으킬 수 있는 수복과정은 반드시 러버댐을 사용하여야 한다. 예를 들면 포스트공간 형성이나 근관충전후 치수강을 아말감이나 레진으로 충전시 항상 타액에 의한 오염 가능성이 있으며 따라서 항상 러버댐을 사용하여야 한다. 또한 Sorensen<sup>9)</sup>의 연구에서 알 수 있듯이 포스트가 장기적인 예후에서 많은 의문이 있으므로 가능하다면 포스트를 하지 않는 것이 가장 좋은 포스트일 수 있음을 명심하여야 할 것이다.

이상과 같은 치관부 누출의 중요성에 대한 문헌고찰에 근거하여 임상적으로 치관부 누출을 줄이기 위해 다음과 같이 제의하고자 한다.

첫째, 치수강 개방시 누출 가능성이 있는 모든 부위를 완전히 제거하여야 한다. 예를 들어 충치 부위나 변연이 좋지 않은 수복물들은 근관치료를 위한 치수강 개방시 완전히 제거하여야 근관치료 중에 치관부 누출을 방지할 수 있다.

둘째, 근관치료중에 임시 가봉재는 3.5mm 이상의 두께를 유지하여야 한다.

셋째, 근관치료후에는 가능한 한 빠른 시간 내에 양질의 영구 수복물을 장착해 주어야 한다.

넷째, 근관치료중은 물론 치료 후에도 포스트 공간 형성같이 치수강이 개방되는 치료 시에는 반드시 러버댐을 사용하여야 한다.

참고 문헌

1. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ, The effect of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg* 1965;20: 340-349
2. Moller AJR et al, Influence of periapical tissues of indigenous oralbacteria and necrotic tissue in monkeys. *Scand J Dent Res* 1981;89:475-484
3. Sundqvist G, Bacteriological studies of necrotic dental pulps. Umea University Odontologica Dissertation No.7, Umea, Sweden, 1976
4. Selzer S, Bender IB, Turkenkopf S, Factors affecting successful repair after root canal therapy. *J Am Dent Ass* 1963;67:651-662
5. Swartz DB, Skidmore AE, Griffin Jr. JA, Twenty years of endodontic success and failure. *J Endodon* 1983;9:198-202
6. Vire DE, Failure of endodontically treated teeth: Classification and evaluation. *J Endodon* 1991;17:338-342
7. Ray HA, Trope M, Periapical endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root canal filling and the coronal restoration. *Int Endodon J* 1995;28:12-18
8. Grossman LI Origin of microorganisms in traumatized pulpless sound teeth. *J Dent Res* 1967;46:551-553
9. Sorensen JA, Martinoff JT, Intracoronal reinforcement and coronal coverage: A study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1984;51:780-784
10. Bergenholtz G, Cox CF, Loesche WH, Syed SA, Bacterial leakage around dental restoration: its effect on the dental pulp. *Oral Pathol* 1982;11:439-450
11. Moller AJR, Microbiological examination of root canals and periapical tissues of human teeth, Thesis: *Odontol Tidskr* 1966;74: 1-380
12. Webber RT, delRio CE, Brady JM, Segall RO, Sealing ability of a temporary filling material. *Oral Surg Oral Med. Oral Pathol* 1978;46: 123-129
13. Saunders WP, Saunders EM, Herd D, Stephens E, The use of glass ionomer as a root canal sealer- a pilot study. *Int Endod J* 1992;25: 238-244
14. Swanson KS, Madison S, An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth: part I time periods. *J Endodon* 1987;13: 56-59
15. Khayat A, Lee SJ, Torabinejad M, Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. *J Endodon* 1993;19:458-461
16. Chailertvanitkul P, Saunders WP, Mackenzie D, Coronal leakage of obturated root canals after long-term storage using a polymicrobial marker. *J Endodon* 1997;23:610-613
17. Barrieshi KM, Walton RE, Johnson WT, Drake DR, Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and post space preparation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;84:310-314
18. Alves J, Walton RE, Drake DR, Coronal leakage: Endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated post-prepared root canals. *J Endodon* 1998;20:587-591
19. Trope M, Chow E, Nissan R, In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:90-94