

Minocycline에 의해 변색된 실험치의 치료

김대업 · 이광희 · 조진형* · 조 현**

원광대학교 치과대학 소아치과학교실, *치과교정학교실, **가천의과대학 치과학교실

국문초록

통상의 기계적 방법에 의해 치유가 안되는 감염된 치아의 치수치료에 항생제를 이용한 화학적 방법을 함께 적용할 수 있다. Metronidazole, ciprofloxacin 및 minocycline으로 조합된 항생제(3Mix)의 사용은 근관 및 치근단 주위 병소를 멸균시키는 데 효과적이다. 이들 항생제 중 minocycline은 반합성 tetracycline 유도체로서 치아는 물론 골라겐 조직의 변색을 유발하는 것으로 알려져 있다. 본 증례에서는 치수치료에 항생제를 사용하여 치료를 완료하였으나 minocycline에 의해 유발된 치아변색을 관찰하였다. 변색된 실험 영구치 중 구치는 금속도재관을 이용한 보철치료로 수복하였고 전치에는 과불산나트륨과 증류수를 혼합 적용하는 표백술을 시행한 바, 심미적 개선을 관찰할 수 있었다.

주요어 : Minocycline, 변색, 표백, 과불산나트륨

I. 서 론

치아의 색깔이 비정상일 때, 특히 전치부 치아의 경우 직접적인 심미적 결함을 초래한다. 치아의 비정상적인 색깔은 그 원인에 따라 내인성 색소침착과 외인성 색소침착으로 나눌 수 있다. 내인성 색소침착을 유발하는 원인들로는 태아적아구증, 포피린증, 낭포성 섬유화증, tetracycline 복용 등이 있는데, 그 중 tetracycline계 항생물질에 의한 치아변색은 유치의 경우 태생 4개월부터 영향을 받으며 영구치는 9세 이하의 어린이에게 투여된 경우 변색은 물론 치아와 골 성장의 장애를 일으킬 수 있다¹⁾. Tetracycline이 치질과 접촉할 때 변색을 유발하는 것은 치질 중의 칼슘과 킬레이션(chelation) 현상을 일으키기 때문이다.

Tetracycline은 전신적으로 투여하는 방법 외에도 치수치료

의 근관내 약제로 첨부하여 사용하기도 한다. 치수절제술이 일차로 실패하여 다시 치료하게 되는 경우 그 성공률은 상당히 낮아진다^{2,3)}. 이는 기계적인 방법만으로는 원인균이 완벽하게 제거되지 못할 수 있음을 보여주는데, 근관치료 후 재발한 증례에서 다양한 종류의 세균들이 복합적으로 발견되었다⁴⁻⁶⁾. Takushige 등⁷⁾과 Hoshino⁸⁾는 감염된 병소에 항생제를 사용하여 멸균상태를 유지한다면 조직은 치유된다는 일반적인 개념을 치수치료에도 적용하였다. 이전 연구들에서 감염된 치질 및 치수조직으로부터 원인균들을 분리하고⁹⁻¹¹⁾ 이에 민감한 3종의 항생제를 선택하여 적용한 바 치은종창, 누공형성, 여러 형태의 동통 등 임상 증상이 소실되는 등 양호한 효과를 보고하였다¹²⁻¹⁴⁾. 사용된 항생제들은 minocycline, metronidazole, ciprofloxacin이었으며 그 중 minocycline은 반합성 tetracycline 유도체이다.

치아의 변색은 표백술로 치료할 수 있는데 보통 생활치 표백술과 실험치 표백술로 나뉜다. 생활치 표백술은 전장관 수복이나 라미네이트 등과 같은 심미적 회복을 위한 보철치료에 비해 치아 치질의 손실이 없는 비침습적인 방법으로서의 장점이 크다. 사용되는 표백제는 보통 carbamide peroxide gel이 사용된다(nightguard vital bleaching technique)^{15,16)}.

교신저자 : 김 대 업

경기도 군포시 산본동 1142

원광대학교 치과대학 산본치과병원 소아치과

Tel : 031-390-2556

E-mail : davy3927@yahoo.co.kr

* This paper was supported in part by SoongSan fellowship in Wonkwang University in 2003.

한편 원인과 증상에 따라 효과적인 치료를 위하여 치수가 제거된 상태에서 표백하는 방법^{17,18)}도 선택되는데 이것이 실험치 표백술이다. 실험된 치아에서 변색이 발생하는 데는 몇 가지 원인이 있다. 첫째는 발수 과정이나 외상을 당한 경우 내출혈에 의한 혈액성분의 확산에 의한 것이고¹⁹⁾, 둘째는 치수치료시 치수각(pulp horn) 부위에 잔존된 치수조직의 단백질 변성에 의해 발생한다²⁰⁾. 셋째는 근관충전재에 따른 변색이다²¹⁾.

치수치료에 tetracycline을 근관 내 약재로 사용한 경우 치아가 변색되었음을 보고하였고²²⁾, tetracycline에 의해 생활치가 변색되었을 경우에는 치아를 의도적인 실험상태로 만들고 치수실 내에 표백제를 삽입하는 이른바 "walking" bleaching이 효과적이라고 하였다²³⁻²⁶⁾.

본 증례에서는 치수치료의 결과가 성공적이지 않은 치아들에 대해 화학적 방법으로 근관을 멸균시키고자 근관내 약재로 반합성 tetracycline 유도체인 minocycline을 포함하는 수종의 항생제를 복합 사용한 바 치유에는 성공하였으나 치아의 변색이 관찰되었다. 변색치의 치료를 위하여 구치에 보철적 수복과 전치에 표백술을 각각 시행하여 심미적으로 양호한 회복을 관찰하였기에 보고하는 바이다.

II. 임상 증례

증례 1. 박OO (10세 남아)

잇몸에서 농이 나오는 것을 주소로 내원하였다. 약 1개월 전 개인치과원에서 하악 우측 측절치의 불편감 및 누공 형성의 증상으로 인하여 치수치료를 시행하였으나 누공이 소실되지 않고 증상이 지속되어 본원에 의뢰되었다(Fig. 1).

구강검사서 해당 부위 외에 특별한 병소는 없었고 방사선

검진결과 만성 치근단 농양으로 진단하였다. 통상의 방법에 의하여 약 3주에 걸쳐 근관세척을 시행하였으나 증상이 지속되어 치수절제술을 다시 시행하였다(Fig. 2). 이후 약 3주 동안 치수 치료를 계속하였으나 증상이 소실되지 않았다. 근관 내에서는 지속적으로 화농성 삼출물이 배출되었다. 이에 근관 내 감염상태를 해결하기 위하여 항생제를 이용한 화학적 방법을 부가적으로 시행하기로 결정하였다. 근관 및 치근단 주위 병소를 멸균시킬 목적으로 metronidazole, ciprofloxacin 및 minocycline을 증류수와 혼합하여(3Mix) 근관 내에 삽입하였다. 1주 후 누공이 소실되었고 불편감이 감소하였다. 4주 후 모든 증상이 완전히 해소되었고 방사선 검진결과 정상으로 회복되는 소견이었다(Fig. 3). 근관 내 약재를 제거하였고 추가 치료에서 근관 내 삼출물은 관찰되지 않았고 건조한 상태를 유지하여 성공적으로 치수치료가 진행된 것으로 평가하였다. 그러나 치수치료 종료 후 치관이 어둡게 변색되었는데(Fig. 4), 치료 전에 보이지 않았던 변색이 치수실 내부 및 근관부에서 관찰된 바 사용된 항생제들 중 tetracycline 유도체인 minocycline이 치아의 변색을 유발한 것으로 추정하였다.

이에 근관충전을 시행한 후 변색된 치아의 표백을 하기로 결정하였다. 약제가 놓였던 치수실 및 근관 입구부의 상아질을 저속 round bur를 이용하여 표층을 삭제하고 알콜로 닦아내었다. Gutta percha로 충전한 근관을 치은연하 2 mm까지 삭제하고 복합레진으로 충전하였다. 이때 파일을 측정기구로 이용하였는데 백악-법랑 경계부로 추정되는 곳까지 치수실 바닥이 되도록 레진을 적층하고 여기에 과불산나트륨과 증류수를 혼합하여(Fig. 5) 적용한 후 글래스 아이오노머로 밀봉하였다. 3일, 6일째 내원하여 색조변화를 관찰한 바 6일째 만족할 만한 색조 회복이 관찰되어 약재를 제거하고 2주 후 복합레진으로 영구 충전하여 심미적 개선을 관찰하였다(Fig. 6, 7).



Fig. 1. Panoramic view.

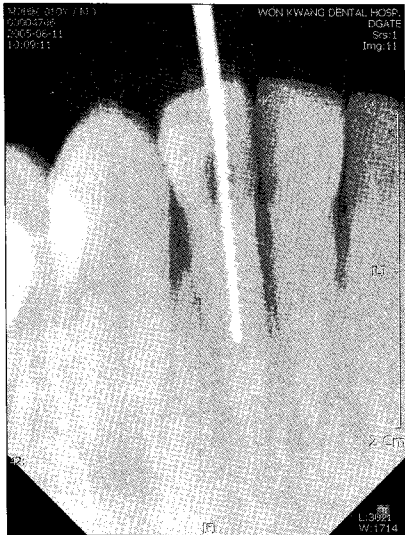


Fig. 2. Re-endodontic treatment on #42.

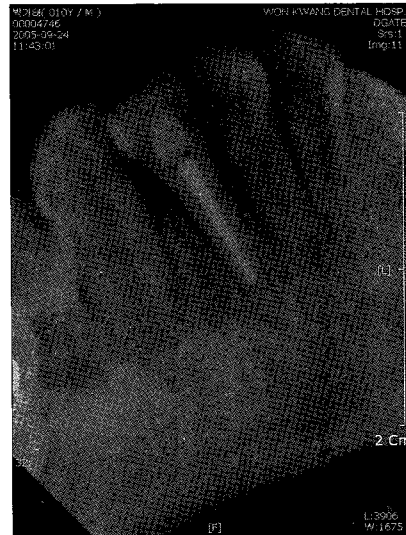


Fig. 3. After root canal filling on #42.



Fig. 4. Discoloration after endodontic treatment.

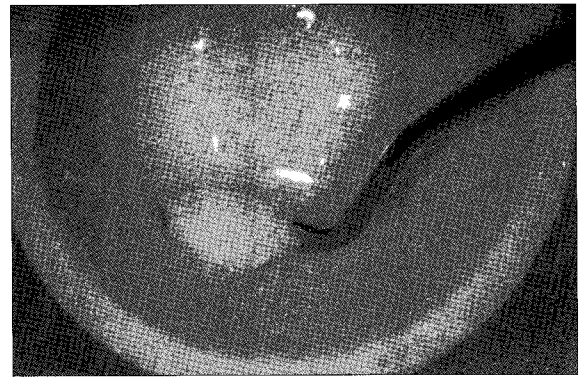


Fig. 5. Sodium perborate in distilled water.

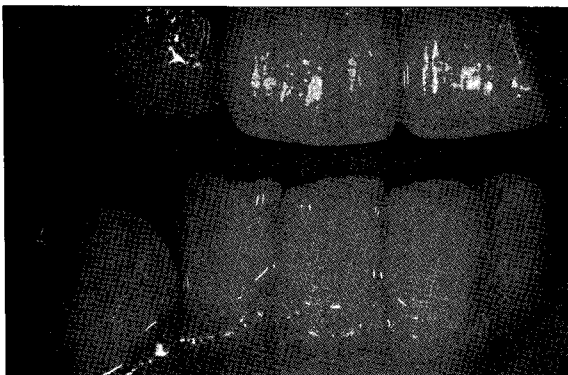


Fig. 6. After walking bleaching.

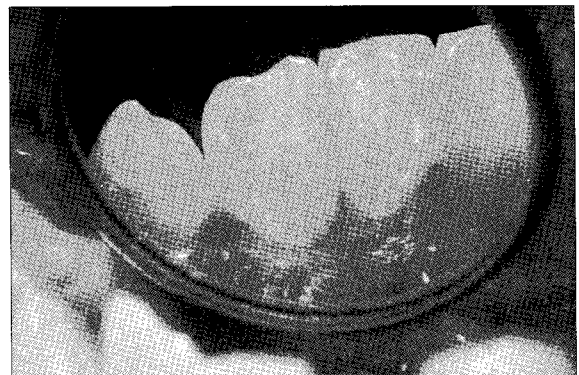


Fig. 7. After composite resin filling.

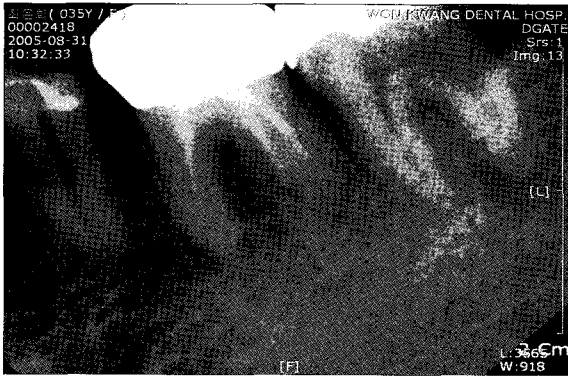


Fig. 8. Periapical view of pretreatment.

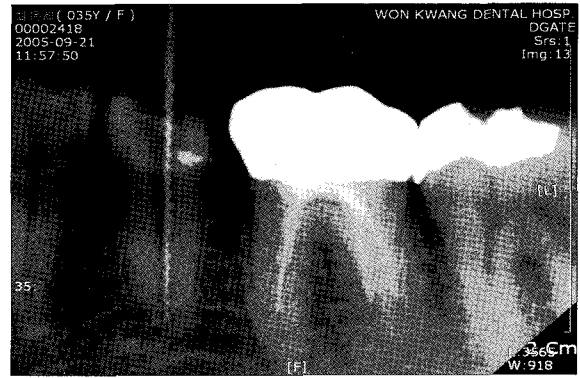


Fig. 9. Periapical view for intracanal insertion of antibiotics.

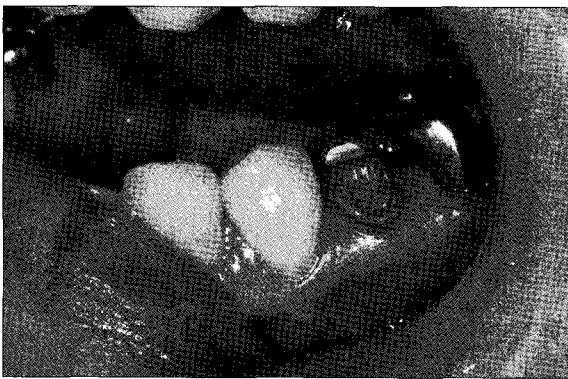


Fig. 10. Discoloration after endodontic treatment.

증례 2. 최OO (35세 여성)

하악 좌측 어금니의 통증을 주소로 본원에 내원하였다. 구강 검사에서 하악 좌측 제2소구치에 재발성 치아우식증이 있었으며 타진에 양성으로 반응하였고 문진한 결과 만성 치수염을 의심하였다. 방사선 검사에서 주목할 만한 치근단 병소는 관찰되지 않았다(Fig. 8). 병력검사에서 환자는 특이할만한 병력은 없었으나 치과치료에 대한 공포증이 있어 다수의 치아우식증과 치경부 마모증으로 인한 불편감이 있었음에도 불구하고 치과에 방문하지 못하는 상태였다. 일반적인 치수치료에 환자가 매우 불안해하는 바 진료가 곤란하여 개인치과의원으로부터 본과에 의뢰되었다. 환자의 반응에 따라 적절한 수준의 진정요법 하에 치수절제술과 치관수복 및 다수 치아의 수복치료를 시행하기로 하였다.

환자는 아산화질소 흡입만으로 심리적 안정을 유지할 수 있어 일반적인 치수치료가 가능하였다. 통법에 따라 치수절제술을 시행하였고 약 3주에 걸쳐 근관치료를 시행하였으나 지속적으로 타진에 반응하였고 음식물 저작 시 불편감이 있었다. 이에 근관 내 감염상태를 해결하기 위하여 항생제를 이용한 화학적

방법을 병행하기로 하였다. Metronidazole, ciprofloxacin 및 minocycline을 증류수와 혼합하여(3Mix) 근관 내에 삽입하였다(Fig. 9). 1주 후 불편감이 감소하였고 2주 후 증상이 해소되었다. 이후 근관이 건조한 상태를 유지하였고 임상증상도 재발하지 않아 성공적으로 치수치료가 진행된 것으로 평가하여 근관충전을 시행하였다.

근관충전 후 치관의 회색 변색을 관찰할 수 있었으나 표백술을 시행하지 않고 금속도재관으로 보철 수복하여 저작기능과 심미성을 회복하였다(Fig. 10).

Ⅲ. 고찰

Takushige 등⁷⁾과 Hoshino⁸⁾는 감염된 병소를 항생제를 사용하여 멸균시킨다면 손상된 조직은 스스로 치유될 수 있다는 개념을 근관치료에도 적용하고자 하였다. 감염된 치질 및 치수조직으로부터 원인균들을 분리하고⁹⁻¹¹⁾ 이에 민감한 3종의 항생제를 선택하여 적용한 바 양호한 효과가 있었음을 보고하였다^{13,14)}. 최근 김¹²⁾, Takushige 등¹⁴⁾은 치아에 대하여 3종의 항생제 즉 minocycline, metronidazole, ciprofloxacin을 사용하여 매우 효과적이었음을 보고하였다. 대부분의 대상 치아가 통상적인 치료방법을 시행하기 곤란한 경우였는데 치은종창, 누공형성, 여러 형태의 동통 등 대부분의 임상 증상이 소실되었다고 하였다.

본 증례에서와 같이 근관 내 치수치료가 성공적이지 못한 환자에서 재차 치수치료를 시도하는 경우에는 그 성공률이 다소 낮아지는 경향이 있다^{2,3)}. 이것은 기계적인 방법만으로는 멸균상태를 얻기가 어려울 수 있음을 암시하며 실제로 치수치료 후 증상이 재발한 실패 증례들에서 *E. Faecalis*와 같은 facultative anaerobes가 가장 흔히 발견되고 그 외에도 다양한 종류의 세균들이 발견된다고 하였다^{4,6)}.

생활치의 표백에는 보통 carbamide peroxide gel을 사용하며^{15,16)}, 변색된 실험치의 표백제로 여러 가지 약제들이 사용되었다. 19세기 Dwinelle²⁷⁾에 의해 중반 염화석회(chlorinated

lime)가 실활된 치아를 위한 표백제로 처음 보고된 이래 oxalic acid²⁸⁾, 염소화합물 및 수용액²⁹⁾, sodium peroxide³⁰⁾, hydrogen peroxide와 ether 혼합물³¹⁾ 등이 사용되었다. 그 중 Abbot³²⁾가 30% hydrogen peroxide (Superoxol)가 효과적임을 보고하였고 표백제로서 hydrogen peroxide의 활성을 높이기 위해 빛, 열, 혹은 전류를 흘려보내는 방법들도 소개되었다³³⁻³⁵⁾.

이후 증류수와 과불산나트륨을 혼합하여 사용하는 방법이 walking bleaching technique으로 처음 소개되었고³⁶⁾, 표백효과를 높이기 위해 증류수 대신 농도를 달리하는 hydrogen peroxide와 섞어 사용하는 방법들도 소개되었다^{37,38)}. 이는 지금까지 실활치의 효과적인 표백방법으로 평가되고 있다^{39,40)}. 최근 근관 충전된 실활치에 대한 external bleaching으로 carbamide peroxide gel을 사용하는 방법⁴¹⁾도 소개되었지만 보다 치질 깊이까지 표백제가 침투하여 효과를 발현하기 위하여 치수실 내에 표백제를 적용시키는 것이 유리하다고 하였다⁴²⁻⁴³⁾.

본 증례에서도 전치의 표백제로써 과불산나트륨과 증류수를 통법대로 사용하였다. 술 후 3일 간격으로 표백효과를 관찰한 바, 6일째에 심미적으로 만족할 만한 수준에 도달하였다. 표백제를 치수실 내에 적용할 때는 백악-법랑 경계(CEJ)까지만 적용될 수 있도록 근관충전부를 글래스 아이오노머나 복합레진으로 이장해주는 형태로 치수실 외동을 형성해 주는 것이 중요하다. 치근부 상아질에 적용되는 경우 상아세관을 통해 치주조직을 자극하여 치경부 치근의 외흡수가 발생할 수 있다⁴⁴⁾. 이때 근원심의 백악-법랑 경계부의 높이가 순면에 비하여 높게 위치하므로 보다 절단면 쪽으로 치수실의 바닥을 형성해 주는 것이 좋으며 적절한 깊이를 육안으로 확인하기 위하여 부착치은의 높이와 치수실의 기저부를 측정하는데 probe를 사용하는 것이 편리하다.

치아의 변색이 심한 경우는 과불산나트륨에 증류수 대신 고농도의 hydrogen peroxide를 혼합하는 것이 표백효과가 더 높다^{37,38)}. 그러나 표백술로 인한 치근흡수는 과불산나트륨에 증류수를 혼합하는 것보다 30% hydrogen peroxide를 혼합하여 사용하는 경우에서 더 발생율이 높다. 표백제에 따른 칼슘 용해를 비교실험에서 법랑질은 표백제에 따른 차이가 거의 없었으나 상아질과 백악질에서는 과불산나트륨에 30% hydrogen peroxide를 혼합하였을 때가 증류수나 2%, 3% 등 저농도의 hydrogen peroxide를 혼합하여 사용했을 때보다 칼슘을 약 10배 더 많이 용해시킨다⁴⁵⁾.

치근의 외흡수 중 표백술이 원인인 경우는 교정치료 후의 치근흡수, 치아의 외상, 외과적 시술 후 합병증 다음의 높은 원인으로 조사되었다⁴⁶⁾. 그러나 표백에 따른 치근흡수는 즉각 발생하지 않으며 임상적 증상도 없으므로 방사선 촬영에 의하지 않고서는 발견이 어렵다⁴⁷⁾. 따라서 변색이 심하여 30% hydrogen peroxide를 함께 사용할 때는 치근부 상아질과 접촉되지 않도록 해야 하며 이를 위해 근관충전물 상방으로부터 백악-법랑 경계부까지 최소 2 mm의 이장이 필요하다⁴⁸⁾.

본 증례에서 외동 충전은 표백 2주 후 복합레진을 사용하였

고 한 단계 밝은 색조로 충전하였다. 표백 후 외동 충전에는 글래스 아이오노머나 복합레진 등이 사용될 수 있는데 표백된 치질과의 접착력이 다소 감소하며 이로 인한 색소의 침투로 인하여 색조 안정성이 저하되는 경향이 있다^{49,50)}. 복합레진을 사용할 때는 약간 밝은 색을 선택할 것을 권하고 있다²⁴⁾.

전치와 달리 구치가 변색된 경우는 치수치료 후 보철적으로 수복하는 일반적인 방법에 의하므로 심미적인 회복에 대한 문제가 크지 않다. 본 증례에서도 구치부 치아의 경우 금속도재관으로 수복함으로써 심미적, 기능적인 회복을 달성하였다. 전치가 변색된 경우는 과불산나트륨과 증류수를 혼합하여 적용함으로써 원하는 수준의 표백효과를 얻을 수 있었다. 그러나 비록 심미적 회복을 이루었지만 부가적인 치료로 인한 경제적, 시간적 손실과 치근흡수와 같은 술 후 합병증의 위험성에 노출되게 되므로 향후 치수치료에 본 증례와 같은 약재를 활용하고자 하는 경우는 약제에 의한 변색이 발생하지 않도록 세심한 주의가 필요할 것으로 사료된다.

IV. 요 약

저자는 통상의 방법에 의한 영구치의 치수치료 실패 환자에서 minocycline을 포함하는 3종의 항생제를 치수치료의 약제로 복합 사용하여 양호한 결과를 얻을 수 있었다. 그러나 치수치료 후 치아의 변색을 관찰하였고 이를 해결하기 위하여 구치는 보철치료를 통해서, 전치는 과불산나트륨을 이용한 표백술과 복합레진 충전을 시행하여 만족할만한 결과를 얻었다. 다만, 치수치료를 목적으로 근관내 약제로 minocycline과 같은 tetracycline계 항생제를 사용하는 경우 치관부 상아질과 직접 접촉하여 변색이 발생하지 않도록 시술시 세심한 주의가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 대한소아치과학회 : 소아·청소년치과학, 신흥인터내셔널, 1999.
2. Allen RK, Newton CW, Brown CE Jr : A statistical analysis of surgical and nonsurgical endodontic re-treatment cases. J Endod, 15:261-266, 1989.
3. Hepworth MJ, Friedman S : Treatment outcome of surgical and non-surgical management of endodontic failures. J Can Dent Assoc, 63:364-371, 1997.
4. Pinheiro ET, Gomes BP, Ferraz CC, et al. : Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. Int Endod J, 36:1-11, 2003.
5. Baumgartner JC, Falker WA : Bacteria in the apical 5 mm of infected root canals. J Endod, 17:380-383, 1991.
6. Gomes BPPA : An investigation into the root canal

- microflora (PhD Thesis). University of Manchester, UK, 1995.
7. Takushige T, Hoshino E : Clinical evaluation of 3Mix-MP method in endodontic treatment. *Japan J Conserv Dent*, 41:970-974, 1998.
 8. Hoshino E : Sterilization of carious lesions by drugs. *J Japan Assoc Dent Sci*, 9:32-37, 1990.
 9. Hoshino E : Predominant obligate anaerobes in human carious dentine. *J Dent Res*, 64, 1195-1198, 1985.
 10. Hoshino E, Ando N, Sato M, *et al.* : Bacterial invasion of non-exposed dental pulp. *Int Endod J*, 25:2-5, 1992.
 11. Kiryu T, Hoshino E, Iwaku M : Bacteria invading periapical cementum. *J Endod*, 20:169-172, 1994.
 12. 김대업 : 항생제를 사용한 유치의 치수치료. *대한소아치과학회지*, 32:126-131, 2005.
 13. Hoshino E, Kurihara-Ando N, Sato I, *et al.* : *In vitro* antimicrobial susceptibility of bacteria taken from infected root dentine to a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline. *Int Endod J*, 29:125-130, 1996.
 14. Takushige T, Cruz EV, Asgor Moral A, *et al.* : Endodontic treatment of primary teeth using a combination of antibacterial drugs. *Int Endod J*, 37:132-138, 2004.
 15. Fasanaro TS : Bleaching teeth: history, chemicals, and methods used for common tooth discolorations. *J Esthet Dent*, 4:71-78, 1992.
 16. Haywood VB : History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quint Int*, 23:471-488, 1992.
 17. Weisman HN : Bleaching non-vital teeth. *Dent Surv*, 44:52-53, 1968.
 18. Arens D : The role of bleaching in esthetics. *Dent Clin North Am*, 33:319-336, 1989.
 19. Goldstein RE, Garber DA : *Complete Dental Bleaching*. Berlin: Quint, 1995.
 20. Faunce F : Management of discolored teeth. *Dent Clin North Am*, 27:657-670, 1983.
 21. Davis MC, Walton RE, Rivera EM : Sealer distribution in coronal dentin. *J Endod*, 28:464-466, 2002.
 22. Kim ST, Abbot PV, McGinley P : The effects of Ledermix paste on discoloration of mature teeth. *Int Endod J*, 33:227-232, 2000.
 23. Abou-Rass M : The elimination of tetracycline discoloration by intentional endodontics and internal bleaching. *J Endod*, 8:101-106, 1982.
 24. Abou-Rass M : Long-term prognosis of intentional endodontics and internal bleaching of tetracycline-stained teeth. *Compend Contin Educ Dent*, 19:1034-1050, 1998.
 25. Anitua E, Zabalegui B, Gil J, *et al.* : Internal bleaching of severe tetracycline discolorations: four-year clinical evaluation. *Quint Int*, 21:783-788, 1990.
 26. Aldecoa EA, Mayordomo FG : Modified internal bleaching of severe tetracycline discolorations: a 6-year clinical evaluation. *Quint Int*, 23:83-89, 1992.
 27. Dwinelle WW : Ninth Annual Meeting of American Society Of Dental Surgeons. Article X. *Amer J Dent Sci*, 1:57-61, 1850.
 28. Atkinson CB : Bleaching teeth, when discolored from loss of vitality: means for preventing their discoloration and ulceration. *Dental Cosmos*, 3:74-77, 1862.
 29. Harlan AW : The dental pulp, its destruction, and methods of treatment of teeth discolored by its retention in the pulp chamber or canals. *Dental Cosmos*, 33:137-141, 1891.
 30. Kirk EC : Hints, queries, and comments: sodium peroxide. *Dental Cosmos*, 35:1265-1267, 1893.
 31. Atkinson CB : Fancies and some facts. *Dental Cosmos*, 34:968-972, 1892.
 32. Abbot CH : Bleaching discoloured teeth by means of 30 percent perhydrol and the electric light rays. *J Allied Dent Soci*, 13:259, 1918.
 33. Rosenthal P : The combined use of ultra-violet rays and hydrogen dioxide for bleaching teeth. *Dental Cosmos*, 53:246-247, 1911.
 34. Brininstool CL : Vapor bleaching. *Dental Cosmos*, 55:532, 1913.
 35. Westlake A : Bleaching teeth by electricity. *Amer J Dent Sci*, 29 101, 1895.
 36. Salvat CJ : Perborate as a bleaching agent. *J Amer Dent Assoc*, 25:324, 1938.
 37. Spasser HF : A simple bleaching technique using sodium perborate. *New York State Dent J*, 27:332-334, 1961.
 38. Nutting EB, Poe GS : A new combination for bleaching teeth. *J Southern Californian Dent Assoc*, 31:289, 1963.
 39. Boksman L, Jordan RE, Skinner DH : Non-vital

- bleaching-internal and external. *Austr Dent J*, 28:149-152, 1983.
40. Rotstein I, Mor C, Friedman S : Prognosis of intracoronaral bleaching with sodium perborate preparations *in vitro*: 1-year study. *J Endod*, 19:10-12, 1993.
 41. Putter H, Jordan RE : The 'walking' bleach technique. *J Esthet Dent*, 1:191-193, 1989.
 42. Liebenberg WH : Intracoronal lightening of discolored pulpless teeth: a modified walking bleach technique. *Quint Inter*, 28:771-777, 1997.
 43. Carrillo A, Arredondo Trevino MV, *et al.* : Simultaneous bleaching of vital teeth and an open-chamber non-vital tooth with 10% carbamide peroxide. *Quint Inter*, 29:643-648, 1998.
 44. Steiner DR, West JD : A method to determine the location and shape of an intracoronal bleach barrier. *J Endod*, 20:304-306, 1994.
 45. Rotstein I, Lehr Z, Gedalia I : Effect of bleaching agents on inorganic components of human dentin and cementum. *J Endod*, 18:290-293, 1992.
 46. Heithersay GS : Invasive cervical resorption: an analysis of potential predisposing factors. *Quint Inter*, 30:83-95, 1999.
 47. Trope M : Cervical root resorption. *J Amer Dent Assoc*, 128:56-59, 1997.
 48. Rotstein I, Zyskind D, Lewinstein I, *et al.* : Effect of different protective base materials on hydrogen peroxide leakage during intracoronal bleaching *in vitro*. *J Endod*, 18:114-117, 1992.
 49. Garcia-Godoy F, Dodge WW, Donohue M, *et al.* : Composite resin bond strength after enamel bleaching. *Oper Dent*, 18:144-147, 1993.
 50. Friedman S : Internal bleaching: long-term outcomes and complications. *J Amer Dent Assoc*, 128:51-55, 1997.

Abstract

TREATMENT OF MINOCYCLINE STAINED NON-VITAL TOOTH

Dae-Eop Kim, Kwang-Hee Lee, Jin-Hyung Cho*, Hyun Cho**

*Department of Pediatric Dentistry, * Department of Orthodontic Dentistry,
College of Dentistry, Wonkwang University, ** Department of Dentistry, Gachon Medical School*

A mixture of metronidazole, ciprofloxacin, and minocycline(3Mix) in distilled water or in a root canal sealer were used to disinfect the infected endodontic and periapical lesions. It has been well acknowledged in recent literature that minocycline, a semisynthetic tetracycline derivative, causes discolorations in adult teeth and various other collagenous tissues. In these cases, pulp treatments were finished successfully using a combination of antibiotics but severe discolorations of the teeth were observed. Discolored non-vital posterior tooth was treated using the prosthodontic procedure. And anterior tooth was successfully treated using the walking bleach technique. Bleaching was performed by temporarily placing a mixture of sodium perborate and distilled water into the pulp chamber. There were significant esthetic improvement.

Key words : Minocycline, Discoloration, Bleaching, Sodium perborate