

무수치 표백술 후의 치경부 흡수

연세대학교 치과대학 치과보존학교실 정일영, 이승중

I. 서 론

변색된 치아의 표백을 위해서 치관 내에 표백제를 위치시키는 실활치 표백 방법은 그 효과가 빠르고 성공률이 높은 방법으로 현재에도 널리 사용되어지고 있다^{1,2)}. 현재 사용되는 방법으로 30% 과산화 수소수를 치관 내에 위치시키고 열을 가해 활성화시키는 방법("thermocatalytic technique")과 과붕산나트륨과 혼합한 후 수 일동안 치수실을 밀봉하는 방법("walking bleach")이 있으며 이 두 가지 방법은 모두 효과적인 것으로 알려져 있어 어떤 방법을 택할 것인지는 술자의 선호도나 진료시간, 장비 등 주로 부수적인 조건에 의해서 결정된다³⁾. 일반적으로 보다 간편한 'walking bleaching'이 많이 사용되어지고 있으나 치아의 절단면 쪽의 협설측 크기가 작은 경우와 같이 표백제를 넣고 충분한 밀폐를 얻기 어려운 경우는 'thermocatalytic technique'이 효과적이다.

테트라싸이클린에 의한 변색된 치아는 생활치 표백 방법으로 일부에서 희망적인 결과를 보고하기도 하였으나 그 효과를 예측하기가 어렵다⁴⁾. 그러나 이러한 치아들을 의도적으로 근관치료를 시행한 후 실활치 표백술을 시행한 경우 높은 성공률이 보고되었다⁵⁾. 따라서 의도적 근관치료 후 실활치 표백술은 도재 veneer 나 전장관과 같은 방법에 비해 그 효과가 뒤지지 않으면서 치아와 치주 조직을 환자 고유의 형태로 유지할 수 있고 또한 경제적인 방법으로 생각되어왔다. 이는 치주조직이 아직 완전히 성숙하지 않은 어린 환자들에게 특히 중요하다.

이러한 실활치 표백술의 단점으로는 장기적 성공률이 학자마다 크게 다르며 치관 파절의 가능성이 있다는 것이다^{1,2,6,7,8)}. 그러나 이러한 문제에 대한 과거의

연구는 현재 보다 발전된 수복 치료의 지식과 재료의 발달로 앞으로 재평가가 이루어져야 한다. 현재까지 가장 중요한 부작용으로 인식되고 있는 것은 이러한 표백 치료 후 치아의 치경부에서 일어나는 외흡수이다^{7,9,10)}. 다음의 증례들은 테트라싸이클린에 의한 변색치를 의도적 근관치료를 시행하고 표백술을 시행한 후 치경부 흡수가 일어난 증례들이다. 이 글의 목적은 이러한 증례들과 이전의 문헌을 고찰하여 치경부 흡수의 원인 과 대책 그리고 예방법을 알아보고자 함이다.

증 례

증례 1.

23세 여자 환자로 치아 표백을 위해 1989년 1월 내원 하였다. 임상 검사 상 상하악 모든 치아에서 보이는 변색을 제외하고는 치수 생활력과 치주 조직은 모두 정상으로 판단되었다. 상악 6전치에서는 어떠한 수복물도 존재하지 않았으며 이전의 외상 병력도 없었고 방사선 사진 검사 상에서도 어떠한 병적인 소견을 발견 할 수 없었다. 환자의 전신 병력은 특이한 소견은 없었고 치아 발생기 동안의 어떠한 항생제의 투여도 기억하지 못하였으며 본원에 내원하기 전 개인병원에서 두 차례에 걸쳐 생활치 표백술을 시행 받았으나 치료 효과를 느끼지 못한다고 하였다. 환자의 치아 색깔은 테트라싸이클린에 의한 변색으로 추정되는 짙은 회색을 띄고 있었으며 치경부는 짙은 황색을 보였다. 이런 경우 생활치 표백술로는 만족할만한 효과를 기대하기 어렵고 또 이전의 표백술로도 효과가 없었기 때문에 의도적 근관치료 후 30% 과산화 수소수와 과붕산나트륨을 이용한 walking bleaching을 먼저 상악 4전치에 시행할 것을 결정하고 효과가 좋은 경우 양측 전치까지 시행하기로 하였으며 만족스럽지 못할 경우 도재

veneer나 전장관이 필요 할 수 있다고 설명하였다. 그 후 2월에 두 번의 내원을 통해 상악 4전치의 근관치료를 시행하였고 walking bleaching을 시행하였다(그림 1). 이를 간략히 기술하면 먼저 gutta percha를 법랑-백악 경계면 하방 1 mm까지 제거하고 30%과산화 수소수와 과붕산나트륨을 혼합하여 치수실내에 삽입하고 과도한 과산화 수소수를 제거한 다음 근관외동을 IRM[®]으로 충전하였다. 이때 기저재(base)는 사용하지 않았다.

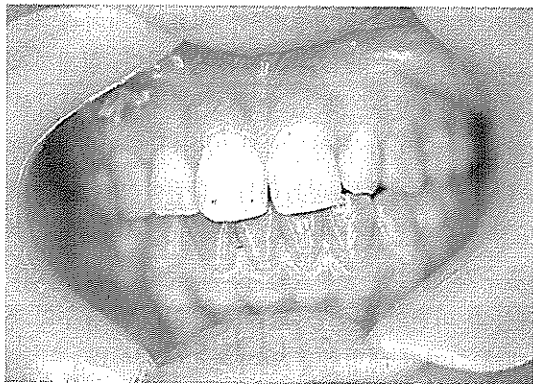


그림 1. 상악 4전치의 표백술 후 사진

5월 초 환자가 내원하였을 때는 #12와 #11 치아에 대해 경미한 자발통 및 타진통을 호소하였고 방사선 검사 상 #12의 짧은 근관충전을 제외하고는 별다른 이상을 발견할 수 없었다. 상악 4전치 모두 만족하는 색을 얻을 때까지 6번에 걸쳐 약제의 교환이 필요하였고 양쪽 견치에 대해서도 동일한 방법으로 표백술을 시행하였다. 같은 달 26일 환자는 6전치의 색에 모두 만족감을 표시하여 글래스아이오노머와 복합레진을 이용하여 최종 수복까지 끝냈다. 이때 환자는 별 다른 불편감을 호소하지 않았다. 10월에 정기 검진을 위해 내원하였을 때 환자는 #11 치아가 느낌이 약간 다르다는 호소를 하였으며 타진에도 약간의 불편감을 호소하였다. 방사선 사진 상 #11의 근심측에서는 치조백선이 다소 소실된 모습을 보여주었고 원심측에 1 mm 정도 깊이의 치경부 흡수를 볼 수 있었으나 이 단계에서 흡수가 멈추는 경우도 있으므로 3개월 간격으로 계속 관찰하기로 하였다(그림 2). 그러나 이 환자는 더 이상 내원하지 않다가 93년 10월 하악 전치부위의 표백을 위해 다시 내원하였다. 이때 환자는 #11 치아에 대해 별다른 이상을 호소하지 않았으나 방사선 검사 상 원

심측과 근심측 모두에 근관까지 연결된 흡수 양상을 보였다(그림 3). 외흡수에 의해 파괴된 치질의 수복을 위해 전층 피판을 박리 하였을 때 근심측 흡수부위는 치조골 하방으로 존재하였고 원심측도 치조골 하방까지 연장되어 있어 정상적인 수복을 위해서는 상당량의 치조골 삭제를 요구하였고 이는 술 후 치은 퇴축과 같은 심미적 문제를 야기하기 때문에 근관을 통한 수산화칼슘(Vitapex[®])과 IRM 충전만을 시행하였다. 이후 94년 6월 재 내원 시 한달 전에 #11 부위의 잇몸의 종창을 경험하였다고 하였고 각각 1도 정도의 타진과 동요도 관찰되었으며 원심측에는 6 mm의 치주낭이 측정되어 수술을 통해 글래스아이오노머와 복합 레진으로 원심 부위의 수복을 하였다. 이때 근심측의 흡수와는 이전에 비해 방사선 불투과상이 증가된 모습을 보이는 치유 양상을 보였으나 이는 방사선 촬영 각도에 의해서도 이러한 결과를 얻을 수 있기 때문에 보다 정확한 상태를 알기 위해서는 계속적인 검사가 필요하였다. 이후 6개월 간격의 정기적인 관찰을 시행하였고 95년 4월 최종 관찰 시 환자는 아무런 불편감을 호소하지 않았고 방사선 검사 상에서도 원심측과 근심측 모두에서 더 이상의 흡수는 진행되지 않았으며 특히 근심측에서는 치근의 형태가 다소 불규칙한 모습을 보여주었으나 치조백선이 형성되는 정상적인 골재생이 이루어진 것으로 판단되었다(그림 4). 임상 검사 결과 도 치은 퇴축을 제외하고는 양호한 치주 조직의 상태를 보여주었다(그림 5).

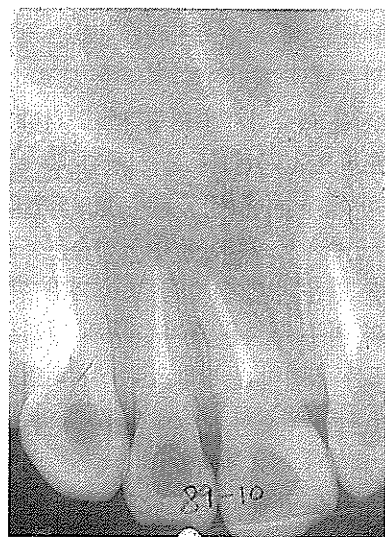


그림 2. 표백술 후 5개월, 근심측의 치조백선 소실과 원심측에 흡수가 보인다.



그림 3. 표백술 후 4년. 근관까지 연결된 것으로 보이는 흡수외가 근심, 원심 양쪽에서 보인다.

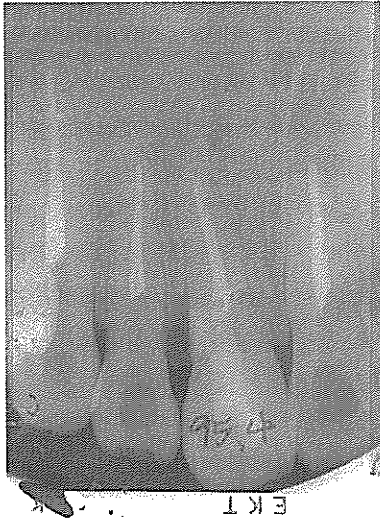


그림 4. 흡수부위의 처치 후 10개월. 근심 측은 방사선 불투과상이 해소된 것을 볼 수 있다.



그림 5. 치은퇴축을 제외하고는 양호한 상태를 보여주고 있다.

증례 2.

22세 여자 환자로 1990년 2월 "이가 전부 누렇게 되어 표백을 하고 싶어요"라는 주소로 본원에 내원하였다. 환자의 치과 병력 및 전신 병력 상 특이한 소견은 없었으며 환자는 어렸을 때 테트라사이클린의 복용 병력을 말하였으나 정확한 시기와 복용 기간은 확실하지 않다고 하였으며 외상의 병력은 없었다. 임상검사 상 특히 치경부위의 색조가 짙은 갈색을 띄고있었고 띠 모양도 존재하였으며 Jordan과 Boksman¹¹⁾이 제안한 분류로는 category III에 해당하는 변색을 보여 일반적인 생활 치수 표백술로는 좋은 효과를 보기 어려울 것으로 판단되어 증례 1과 같은 치료계획을 세우고 표백술을 시행하였다. 6번의 표백제의 교환을 통해 만족할 만한 색조의 변화를 얻은 다음 글래스아이오노머와 복합 레진으로 충전하였다. 이후 91년 3월 정기 검진을 위해 내원하였을 때 환자는 치아의 색조에 만족하고 있었고 어떠한 불편감도 호소하지 않았다(그림 6). 방사선 검사 상 일부 치아의 치경부 쪽 치조백선이 다소 분명치 않았으나 흡수가 일어나고 있다는 확진은 할 수 없었다(그림 7). 그러나 이 환자는 94년 3월 11일, #23 치아가 다시 변색이 되었다는 주소로 내원하였다. 방사선 검사 결과 #11, 21, 22 그리고 23 치아에서 치경부 흡수가 관찰되었다(그림 8). 특히 #23 치아가 매우 심한 흡수 양상을 보여 Vitapex[®]와 IRM 충전을 실시하고 나머지 치아들은 3개월 후에 관찰을 하기로 하였다. 그러나 환자는 한 달 후에 #23 부위에 잇몸이 부었다는 주소로 내원하였고 원심협측부터 근심 설측까지 광범위하게 치주낭이 형성되어 있는 것을 볼 수 있었다. 광범위한 치경부 흡수로 수복이 불가능하다고 판단되어 치관부위를 희생하고 치근만 유지하여 forced eruption 및 치관 길이 확장술을 시행하고 포스트와 도재 전장관으로 수복을 하였다. 치관 길이 확장술시 피판을 박리한 상태에서 #12에서 23까지 흡수부위의 육아조직도 소파술로 함께 제거하였다. 95년 2월, 3개월 간격의 관찰 결과 #12와 #13에서도 치근흡수가 진행되고 있음을 확인하고 나머지 치아에서도 지속적인 치주조직의 염증과 출혈이 관찰되어 #11, 21, 22는 교정력으로 맹출시킨 후 양쪽 견치에서 견치까지 치관 길이 확장술 및 천공부위의 수복을 하였다. 이때 #11은 치근 유착으로 원하는 맹출을 얻지 못했다. 이러한 흡수에 대한 처치 후에 치아 변색이 다시 약간 일어나서

상악 4절치는 도재 veneer로 치료를 하였다. 이후 97년 1월, 환자는 다시 #13이 치경부 파절이 되었다는 주소로 내원하였다. 이를 다시 forced eruption하여 포스트와 도재 전장관을 제작하여 장착하였다. 99년 3월 마지막 관찰 시에는 정상적인 치조골의 형태는 보이지 않았으나 경미한 치은염만 보였고 더 이상의 흡수 진행은 관찰되지 않았다(그림 9).

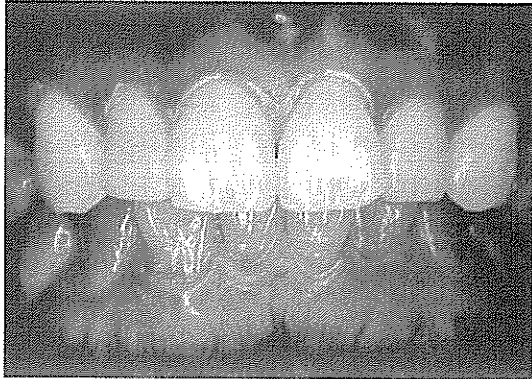


그림 6. 표백술 후 1년. 임상 사진. 건강은 치주조직 상태를 보여주고 있다.



그림 7.

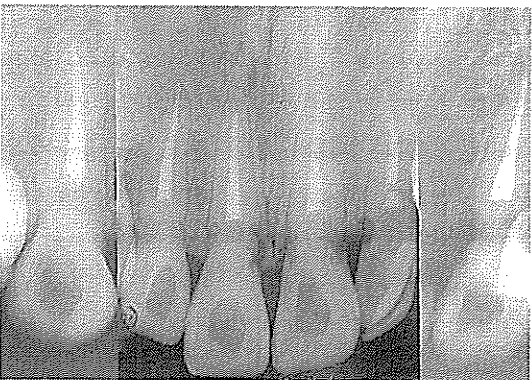


그림 8.

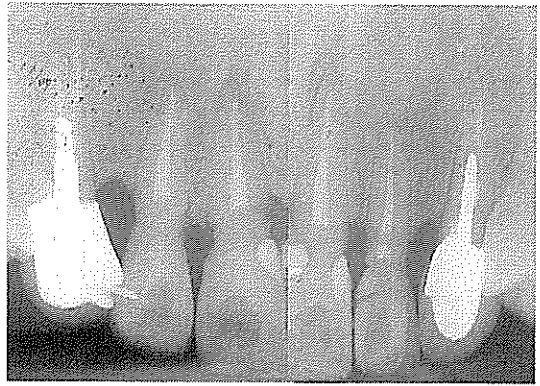


그림 9.

치경부 흡수

실활치의 표백술 후 치경부의 흡수는 1979년 Harrington과 Natkin⁹⁾에 의해 처음 보고된 이후 많은 증례들이 보고되고 있으며 그 발생 빈도는 0 - 6.9%로 보고되어 지고 있다^{7,9,10,12)}. Harrington 과 Natkin⁹⁾은 이러한 흡수와 연관된 요인들로 1) 외상으로 근관치료를 받은 치아, 2) 11 - 15세의 어린 환자, 3) Superoxol 과 열을 사용한 경우를 들었고 MacIsaac등¹³⁾은 이전의 증례들을 정리하여 보다 구체적인 자료를 제시하였는데 그 내용은 다음과 같다: 1) 흡수가 일어난 치아의 100%에서 어떠한 기저재도 사용되지 않았다. 2) 84%는 thermocatalytic technique을 사용하였고, 3) 72%에서 표백술 전에 외상의 병력이 있었다. Friedman¹³⁾은 또한 이전 증례에서 환자들의 나이를 분석하여 Harrington과 Natkin⁹⁾이 주장한 연령 대와는 다소 차이가 있지만 25세 미만의 젊은 환자에서 주로 발생한다고 하였다.

이러한 치경부 흡수의 기전은 아직 완전히 알려지지 않았는데 개략적인 설명을 위해서 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 하나는 독성 물질(주로 30% H₂O₂)이 비어있는 상아세관을 따라 흘러 들어가 치주인대를 손상시킨다는 것이다^{9,10)}. 이 때 백악질이 없는 경우 그 영향이 증대되며 열을 가하는 것도 이러한 약제의 침투력을 크게 증가시킨다¹⁵⁾. 따라서 외상을 받은 적이 있는 치아나 열을 가한 경우에 치경부 흡수의 빈도는 더욱 높아질 수 있다. 또한 외상 후 새로운 백악질로 치유된 경우도 대부분 그 결합력이 매우 약하다고 보고되고 있으며 따라서 원래의 백악질보다 약제 투과에 대한 밀폐효과가 떨어지므로 치주인대의 손상 가능성이 그만큼 커지게 된다. 이렇게 치주인대가 파괴되어

보호를 받지 못하는 상아질은 어떠한 원인에 의해서 염증이 발생하게 되면 파치세포의 공격을 받아 치경부 흡수를 야기 할 수 있다. 많은 경우에는 치주낭의 세균에 의해 이런 기전이 촉진되며, 표백술 후 흡수가 비교적 늦게 나타나는 경우는 치아가 보다 더 맹출하면서 노출된 상아질이 치주낭의 세균과 연결되어 발생한다고 추측되어지고 있다¹⁶⁾. 치경부 흡수를 설명하는 두 번째 가설은 30% H₂O₂가 상아질과 백악질의 화학적 구성 성분을 바꾸어 보다 쉽게 파괴될 수 있게 만든다는 것이다^{17,18)}. 이는 면역 세포들이 이러한 조직 변화를 자신의 조직과 다른 이물질로 인식하여 경조직의 흡수를 야기한다는 것이다. 근본적으로 이러한 두 가설은 서로 다른 기전이 아니며 그 어떠한 기전이든 이러한 치경부 흡수가 일어나지 않으려면 경조직은 치주인대나 상피 세포에 의해 보호를 받아야 하는데 이러한 보호막이 파괴된 경우에 흡수가 일어난다.

본 증례에서도 이전의 연구와 일치하는 몇 가지 특징을 볼 수 있었다. 첫째는 두 증례 모두에서 어떠한 지지재도 사용하지 않으면서 치경부 표백의 효과를 증진시키기 위해 gutta percha를 CEJ 하방 1 mm 정도 까지 제거했다는 것이고 특히 증례 2의 경우는 치경부 상아질의 삭제도 시도되었다. 두 번째는 환자들의 나이가 모두 25세 미만이라는 사실이다. 한편 본 증례에서 보는 것과 같이 열을 이용하지 않았고 외상의 병력이 없는 건강한 치아들을 표백해서 흡수가 일어났다는 점은 일반적인 walking bleaching 시에도 치경부 흡수가 일어날 가능성이 있다는 사실을 시사한다.

증례 1은 치은퇴축을 제외하고는 큰 문제없이 해결된 경우이다. 이 환자에서 치경부 흡수를 처음 발견한 시기는 표백술 후 3개월이 지난 시점이었다. 이때 곧바로 치료에 들어가야 하는가 하는 문제는 앞으로 계속 연구해야 할 과제이다. Friedman등⁷⁾은 58개 치아의 표백술 후 4개 치아에서 치경부 흡수를 보고하였는데 이 중 2 증례에서 흡수가 'self-limiting' 되는 양상을 보고하였으며, Cvek등¹⁰⁾도 11 증례에서 3 증례가 흡수가 더 이상 일어나지 않았음을 보고하였다. 이는 초기의 약제에 의한 치주조직 및 치아의 파괴는 원인이 제거되면 치유될 수 있음을 보여주는 것이라고 해석할 수 있다. 이러한 'arrested resorption'의 가능성은 초기 치료의 시행 여부를 결정하는데 술자들에게 많은 어려움을 준다. 치료를 결정했다면 근관 내에 한정된

보존적 처치만을 시행해야 할 것으로 생각되며 주로 근관 내에 수산화칼슘 제제를 위치시키는 방법이 사용될 수 있을 것이다. Gimlin등¹⁹⁾은 표백술 후 모든 경우에서 수산화칼슘 제제를 일시적으로 위치시키는 것을 권하고 있다. 이는 수산화칼슘이 치근면의 산성화를 방지하여 파치세포가 작용할 수 있는 좋은 환경을 제공하지 않기 위해서이다. 그러나 흡수 전이나 흡수가 일어난 후 수산화칼슘이 효과적으로 작용하는가 하는 문제는 학자들마다 의견이 다르다¹⁹⁻²²⁾. 일부에서 수산화칼슘의 사용으로 성공적인 증례를 보고하기도 하지만 그것이 수산화칼슘 때문에 일어난 치유인지는 확신할 수 없다. 보다 진행된 치경부 흡수에서는 강한 염기성 약제인 수산화칼슘이 치주조직의 염증을 야기하여 오히려 보다 많은 조직이 파괴될 수 있고 결국 치주낭이 형성되어 세균들이 흡수된 부위에서 증식한다면 치경부 흡수는 더욱 악화될 수도 있다. 본 증례에서는 흡수와 치조골 하부에 위치한 근심측에서는 수산화칼슘 도포 후 흡수와 치유된 양상을 보였으나 치주낭과 연결된 원심측에서는 흡수를 억제하지 못하였으며 증례 2의 경우에서도 효과가 없었다.

증례 2의 경우는 표백술 후 6전치 모두에서 치경부 흡수가 발생하였고 #11 치아는 치근 유착도 일어난 매우 심각한 경우였다. 특히 양쪽 견치는 치관부위를 희생해야 할만큼 심각한 흡수 양상을 보였다. 이 환자는 표백술 후 4년 뒤에 처음 내원하였기 때문에 치경부 흡수가 언제부터 시작되었는지는 확인할 수 없었다. 한 가지 흥미로운 사실은 #13과 12의 흡수 진행 양상이다. 이 두 치아는 표백술 후 4년 추적 검사시 방사선 사진 상으로는 발견하기 어렵거나 경미한 정도의 흡수를 보였으나 이후 급속히 진행되어 #13은 결국 3년 후에 파절 되기까지 하였다. 이는 느린 속도로 흡수 양상을 보인 두 치아의 흡수와에 비슷한 시기의 치관 길이 확장술과 소파술이 어떤 영향을 미쳤다고 생각해 볼 수 있다. 즉 이러한 치주 치료 후 형성된 치주낭의 세균이 흡수 진행을 가속화 시켰고 따라서 이 증례에서 'invasive cervical resorption'에 세균의 작용이 중요하다는 사실을 추측해 볼 수 있다.

II. 치경부 흡수의 예방

실활치의 표백술 후 발생하는 치경부 흡수를 방지하

기 위해서 몇 가지 방법이 제안되었다. 첫 번째는 기저재의 사용이다. 이 전의 증례에서도 흡수가 발생한 예는 모두 기저재를 하지 않은 경우에 발생하였으며 Ro-steine등²³⁾은 기저재가 30% H₂O₂의 확산을 막을 수 있다고 주장하였다. 현재 대부분의 학자들은 기저재를 하는 것에 동의하고 있으나 사용하는 재료에 대해서는 아직 일치된 의견이 없다. 문헌상에 자주 소개되는 재료로는 Cavit, IRM, ZOE, ZPC 그리고 복합 레진과 글래스아이오노머 등이 있다. 어떠한 재료를 사용하든 치아의 백악-법랑 경계면의 형태에 맞추어(구개면 쪽은 상관없음) 위치시켜야 한다. 물론 이러한 기저재는 약제의 침투를 부분적으로 줄일 수는 있어도 완전히 막을 수는 없으며 기저재가 흡수를 예방할 수 있다는 직접적인 연구들은 없다는 사실을 기억해야 한다.

두 번째로 생각할 수 있는 것은 열을 사용하는 방법은 가급적 피해야 한다는 것이다. 서론에서도 언급했듯이 일반적인 경우에 thermocatalytic technique과 walking bleaching의 효과에는 차이가 없다고 알려져 있으며 열은 30% H₂O₂ 확산을 촉진하여 흡수를 증가시키는 중요한 원인으로 생각되고 있으므로 열의 사용은 제한된 경우에만 이용되어야 할 것이다. 세 번째는 30% H₂O₂의 사용에 관한 문제이다. 몇몇 연구자들은 실험과 임상 증례를 통해서 과붕산나트륨과 물을 혼합하여 표백한 경우 H₂O₂를 사용한 경우와 마찬가지로의 효과를 얻을 수가 있었다고 보고하였다^{8, 24)}. 물론 만족할 만한 색의 변화를 얻기 위해서는 몇 차례의 약제 교환이 더 필요할 수도 있고 과붕산나트륨에 의한 치경부 흡수 가능성도 배제할 수는 없지만 주된 원인은 30% H₂O₂라고 생각되기 때문에 이는 보다 안전하면서 효과적인 방법으로 생각되어지고 있다. 또 일부 증례에서는 10% carbamide peroxide를 이용한 방법도 제안되었으나 이 방법은 약제를 자주 교체해야 하는 단점이 있다²⁵⁾.

III. 무수치 표백술의 효용성 및 결론

Friedman¹³⁾은 실활치의 표백술 후 시간이 지남에 따라 재 변색으로 5년 후의 성공률은 단지 35 - 50%이며 7%의 치경부 흡수 가능성을 함께 고려해 볼 때 30% H₂O₂를 사용하는 표백술은 얻는 이익과 위험의 관계를 다시 한번 고려해 보아야 한다고 하였다. 표백술 후 재 변색의 원인 또한 정확하게 밝혀지지 않았다. 일부 학자들은 부인하지만 이러한 재 변색은 산화되어 밝게 변한 부위가 다시 환원되었을 가능성도 있다. 그러나 주된 원인은 치관부위를 통한 미세 누출로 생각된다. 이전에 행해진 표백술의 장기적 성공에 관한 부정적인 연구 결과는 모두 90년대 이전에 나온 결과들이며 이들이 표백술 후 언제 어떻게 치관 부위를 수복했는지는 분명치 않다^{6, 7, 26)}. 표백술 직후 치아에 대한 복합 레진의 충전에 관한 연구는 일반적인 치아에서 보다 결합강도의 저하와 심각한 미세 누출을 보여 주었다^{27, 28)}. 따라서 최근의 이러한 개념에 기초한 수복 지식의 발전과 상아질 결합제의 발전은 이전에 사용한 재료에 비해서 보다 적은 미세 누출이 일어날 것으로 생각된다²⁹⁾. 실제로 Anuita등¹⁾은 테트라사이클린에 의한 변색을 가진 31명의 환자 258치아를 대상으로 근관치료 후 표백술을 시행하고 4년간 추적 검사 결과 단 1명을 제외하고는 모두 치아 색깔에 만족하였고 6년 검사시에도 약 10%에서 경미한 색깔의 변화만 있었다고 보고하였다. 또한 이들은 어떤 경우에도 치경부 흡수는 일어나지 않았다고 하였다.

이상의 문헌들을 종합해 볼때 충분한 주의만 기울여 준다면 실활치의 표백술은 비교적 안전하고 효과적인 방법이라고 볼 수 있다. 그러나 아무리 주의를 한다해도 치경부 흡수의 발생은 개인에 따라 그리고 치아에 따라 차이가 있을 수 있으므로 시술 전 환자에게 충분한 설명을 해야함과 동시에 시술 후에도 적어도 5년간은 정기적인 검진을 해야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Anuta E, Gascon F. Modified internal bleaching of severe tetracycline discoloration: a 6-year clinical evaluation. *Quintessence Int* 1992;23:83-9.
2. Waterhouse PJ, Nunn JH. Intracoronal bleaching of nonvital teeth in children and adolescents: Interim results. *Quintessence Int* 1996;27:447-53.
3. Freccia WF, Peters DD, Lorton L et al. An in vitro comparison of non-vital bleaching techniques in the discoloured tooth. *J Endodon* 1982;8:70-7.
4. Haywood VB, Robinson FG. Vital tooth bleaching with Nightguard vital bleaching. *Curr Opin in Cosmetic Dentistry* 1997;4:45-52.
5. Aldecoa EA, Mayorcoma FG. Modified internal bleaching of severe tetracycline discoloration: a 6-year clinical evaluation. *Quintessence Int* 1992;23(2):83-9.
6. Feigin B. A 6-year recall study of clinically chemically bleached teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987;63:610-3.
7. Friedman S, Rostein I, Libfeld H et al. Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth. *Endod Dent Traumatol* 1988;4:23-6.
8. Holmstrup G, Palm AM, Lambjerg-Hansen H. Bleaching of discoloured root-filled teeth. *Endod Dent Traumatol* 1988;4:197-201.
9. Herrington GW, Natkin E. External resorption associated with bleaching of pulpless teeth. *J Endodon* 1979;5:344-8.
10. Cvek M, Lindvall A-M. External root resorption following bleaching of pulpless teeth with oxygen peroxide. *Endod Dent Traumatol* 1985;1:56-60.
11. Jordan RE, Boksmen L. Conservative vital bleaching treatment of discolored dentition. *Compend Contin Ed Dent* 1984;5:803-8.
12. Heithersay GS, Dahlstrom SW, Marin PD. Incidence of invasive cervical resorption in bleached root-filled teeth. *Aust Dent J* 1994;39(2):82-7.
13. MacIsaac AM, Hoan CM. Intracoronal bleaching: concerns and considerations. *J Canadian Dent Assoc* 1994;60:57-64.
14. Friedman S. Internal bleaching: Long-term outcomes and complications. *J Am Dent Assoc* 1997;128:51S-55S.
15. Madison S, Walton R. Cervical root resorption following bleaching of endodontically treated teeth. *J Endodon* 1990;16:570-4.
16. Trope M. Cervical root resorption. *J Am Dent Assoc* 1997;128:56S-59S.
17. Rostein I, Lehr Z, Gedalia I. Effect of bleaching agents on inorganic components of human dentin and cementum. *J Endodon* 1992;18:290-3.
18. Rostein I, Danker E, Goldman A, et al. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. *J Endodon* 1996;22:23-6.
19. Gimlin DR, Schinder WG. The management of postbleaching cervical resorption. *J Endodon* 1990;16:292-7.
20. Montgomery S. External cervical resorption after bleaching a pulpless tooth. *Oral Surg* 1984;57:203-6.
21. Friedman S. Surgical-restorative treatment of bleaching-related external root resorption. *Endod Dent Traumatol* 1989;5:63-7.
22. Rotstein I, Friedman S, Mor C, et al. Histological characterization of bleaching-induced external root resorption in dogs. *J Endodon* 1991;17:436-41.
23. Rostein I, Zyskind D, Lewinstein I, et al. Effect of different protective base materials on hydrogen peroxide leakage during intracoronal bleaching in vitro. *J Endodon* 1992;18:114-7.
24. Macey-Dare LV, Williams B. Bleaching of a discoloured non-vital tooth: use of a sodium perborate/water paste as the bleaching agent. *Int J Paediat Dent* 1997;7:35-38.
25. Liebenberg WH. Intracoronal lightening of discolored pulpless teeth: A modified walking bleach technique. *Quintessence Int* 1997;28:771-7.
26. Hopwell RA. The prognosis of bleached root-filled teeth. *Int Endod J* 1981;14:22-6.
27. Torneck CD, Tiltely KC, Smith DC, et al. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. *J Endodon* 1990;16:123-8.
28. Cullen DR, Nelson JA. Peroxidase bleaches: Effect on tensile strength of composite resins. *J Prosthet Dent* 1993;69:247-9.
29. 금기연, 한원섭, 정일영 등. 무수치 표백술 후 잔존 과산화수소 제거를 위한 수종의 치수감 세척제의 효과에 관한 정량적 연구. *대한치과보존학회지* 1998;23:656-69.