

# 치근 흡수와 예방

원광대학교 치과대학 교정학교실

부교수 / 김 상 철

교정치료에 의한 치아이동은 치근 주위골의 흡수와 침착에 의한 골재형성의 결과이다. 이때 치근 자체의 구조는 어떤 영향을 받지 않는다고 알고 있었다. 그러나 Schwarzkopf가 1887년에 발견된 치아에서 치근흡수의 흔적을 발견한 이래 Ketcham<sup>1)</sup>, Rudolph<sup>2)</sup> 등이 방사선사진 상에서의 치근 흡수를 보고하면서 치근흡수에 대한 관심이 커지기 시작하였다.

교정력에 의해 이동되었던 치아를 주의깊게 살펴보면 치근의 상아질이나 백악질 표면에서 많은 흡수와 치유의 흔적을 볼 수 있다. 교정력이 적용되면서 인접골에와 마찬가지로 치근의 백악질에도 많은 위해작용이 가해져서 표면의 백악질이 흡수된다. 그러나 교정력으로부터의 자극이 잠시 중단되면 치유 또한 곧바로 일어나서 흡수되었던 부분이 복구되며 이러한 과정은 치아이동 내내 계속되는 치근 재형성의 현상인 것이다. 이런 복구 과정이 제대로 이루어지지 않으면 치근 구조의 영구적 상실인 치근흡수가 발생한다. 특히 치근단 부위가 심하게 손상을 입어 아예 상부의 치근으로부터 분리되는 경우에는 복구가 불가능하게 되며 분리된 부분은 흡수되어 없어지게 된다. 반면에 치근 표면에 함몰된 양상으로 나타나는 백악질 손상은 교정력 중지와 더불어 쉽게 복구되므로 치근흡수의 주된 관심은 자연히 치근단 부위로 집중된다<sup>3)</sup>.

부적절한 교정력이 적용될 때 치아 주위의 치근막이 심하게 압축되어 초자양변성을 하게 된다. 이때 발생하는 이산화탄소가 조직내 산도를 증가시켜 골흡수나 치근흡수에 관여하는 세포들을 분화시켜 그 결과로 골내 흡수가 일어나며 동시에 치근에도 흡수 양상을 띠게 되는 것이다<sup>4)</sup>.

치근 자체의 복구 능력에도 불구하고 거의 모든 교정환자에서 치근이 짧아지는 것을 경험할 수 있다. 대부분의 경우에서 그 양이 미미하여 임상적

으로 별 문제가 되지 않지만 어떤 경우에는 치근의 1/3 이상이 소실되어 치아 자체의 유지 및 기능면에서 술자를 당황하게 하는 경우가 있다. 거의 21%의 교정환자에서 치근단 소실을 경험했다고 Ketcham이 보고한 이래 많은 교정의사들이 자기 환자의 상태를 돌아보게 되었고 그에 관한 많은 연구가 진행되었다. 치근흡수에 관계되는 것으로 여겨지는 요소들을 다음과 같이 열거할 수 있다.

- 가) 개체 간의 차이- 유전적, 내분비적, 영양적, 성적 차이
- 나) 치아 외상 경력
- 다) 치근의 형태와 치료 시작 시기의 치근 발육 단계
- 라) 치료 시작 연령
- 마) 치아 간의 차이
- 바) 교정치료 기간
- 사) 교정치료시의 역학적 고려사항
  1. 치아 이동 양상의 종류 (압하, 정출, 경사이동, 치체이동 등)
  2. 교정력의 양상 (교정력의 크기, 지속성 혹은 간헐성)
  3. 교정치료 술식 (round 혹은 rectangular arch-wire, II급 고무줄, 가철식 혹은 고정식 교정장치)
  4. 치아의 이동 거리

가) 개체간의 차이

Becks<sup>5)</sup>는 치근흡수의 원인으로 내분비선의 불균형을 들었다. 즉 치근흡수를 보이는 많은 환자에서 골다공증을 포함한 갑상선기능저하증을 관찰

한 것이다. 이때부터 그는 치근흡수에 있어 교정 치료는 단지 이차적인 이유이며 오히려 내분비계의 이상을 포함한 전신적 상태가 더 큰 작용요소라 믿었다. 그러나 Carpoli<sup>6)</sup>는 갑상선기능저하증이 치근흡수의 일차적 원인요소가 될 수 없다고 하였다.

Marshall<sup>7)</sup>은 신체내 대사작용의 결핍이 치근흡수의 원인이 될 수 있다고 하였으며, Phillips<sup>8)</sup> 또한 이에 동의하였다. 남녀간의 차이에 있어, Massler와 Malone<sup>9)</sup>은 12세부터 49세까지의 708명의 교정치료를 받지 않은 사람들을 대상으로 치근흡수의 정도와 그 빈도를 조사한 바 뚜렷한 성차를 찾을 수 없었다. 그러나 Massler와 Perreault<sup>10)</sup>은 18세에서 25세까지의 여자 150명과 남자 151명의 방사선사진을 조사한 결과 남자보다 여자에서 더 많은 치근흡수를 보였다고 보고하였다. 그의 phillips<sup>8)</sup>, DeShields<sup>11)</sup>, Linge와 Linge<sup>12)</sup>, McFadden<sup>13)</sup> 등도 치근흡수에 있어 뚜렷한 성차를 발견할 수 없었다.

#### 나) 치아 외상 경력

Henry와 Weinmann<sup>14)</sup>가 261개의 치아를 조직학적으로 조사하여 외상이 가장 중요한 국소요인이라는 결론을 내렸다. Phillips<sup>8)</sup>도 69명의 교정환자를 대상으로 조사한 결과 치관과절이나 치근변형 등 외상을 입은 치아가 그렇지 않은 것보다 많은 치근흡수를 보였다고 하였다. 또한 Linge와 Linge<sup>12)</sup>도 같은 의견을 표했다. 그러나 Malmren등<sup>15)</sup>은 27명의 교정환자를 대상으로 조사하여 외상이 별로 영향을 끼치지 않는다고 보고한 반면 치료 전에 치근흡수를 보이는 외상 치아는 치료 중에 치근흡수가 많아질 가능성이 있다고 하였다.

#### 다) 치근의 형태와 치료 시작 시기의 치근 발육 단계

DeShields<sup>11)</sup>는 치료 개시기에 볼 수 있는 기왕의 치근흡수는 장차의 심한 치근흡수를 예상케 한다고 하였다. Goldson과 Henrikson<sup>16)</sup>도 같은 조사 결과를 발표하였다.

치료개시기에 미발육된 치근을 갖는 치아에서의 치근흡수에 관한 연구에서 Rosenberg<sup>17)</sup>는 미발육된 치근이 완전히 발육된 치근보다 치근흡수에 덜

민감하다고 보고하였다.

한편 Levander와 Malmagren<sup>18)</sup>은 6개월 내지 9개월의 초기치료 후에 볼 수 있는 치근흡수와 장차의 심한 치근흡수와는 밀접한 관계가 있다고 하였다. 초기치료 후에 치근흡수를 보이지 않는 경우에는 치료종료까지 별로 치근흡수를 보이지 않는다고 보고하였다. 또한 가느다란 치근이나 끝이 갈라진 치근단의 경우에는 정상 형태의 치근보다 많은 치근흡수를 보인다고 하였다.

#### 라) 치료 시작 연령

Rudolph<sup>2)</sup>는 어린 나이에 치료를 시작하면 치근 구조에 덜 영향을 끼칠 수 있다고 하였으며 Henry와 Weinmann<sup>14)</sup>은 261개의 치아에 대한 조직학적 조사에서 나이가 많을수록 흡수 부위가 늘어난다고 하였다. 그러나 Phillips<sup>8)</sup>은 69명의 교정환자를 대상으로 조사하여 치료개시기의 연령과 치근흡수와의 상관성이 없다고 하였다. Linge와 Linge<sup>12)</sup>는 11세 이후에 치료를 시작하는 경우 더 일찍 시작하는 경우 보다 치근흡수가 더 많이 일어난다고 하였다.

#### 마) 치아 간의 차이

Hemley<sup>19)</sup>가 보고한 바에 의하면 중절치가 가장 치근흡수에 민감하며 다음으로 측절치, 제일소구치, 제일대구치, 견치, 제이소구치, 제이대구치의 순으로 민감하다. Sharpe등<sup>20)</sup>과 Remington등<sup>21)</sup>도 상악중절치가 가장 민감하다고 하였으며 Hollender등<sup>22)</sup>도 이 의견에 동의하며 치료 중 3개월 간격으로 상악중절치에 대한 방사선촬영이 필요하다고 역설하였다. 그러나 DeShields<sup>11)</sup>는 상악중절치와 측절치가 거의 비슷하게 민감하다고 하였으며 Goldson과 Henrikson<sup>16)</sup>은 하악중절치, 상악중절치, 상악측절치, 상하악 견치, 하악제일소구치의 순으로 민감하다고 하였다.

한편 발치치료의 치근흡수와의 관계에 대하여 McFadden<sup>13)</sup>은 치아의 발거가 치근흡수에 미치는 영향은 미미하다고 하였고 Kennedy등<sup>23)</sup>은 제일소구치발거를 동반한 교정치료군과 연속발치술을 조기에 시행하고 후에 교정치료를 받은 군, 연속발치술 만을 받은 군을 비교한 결과 제일소구치 발거군이 연속발치술 만을 시행한 군보다 더 짧은

치근을 갖고 있었다고 보고하였다.

#### 바) 교정치료 기간

교정치료 기간과 치근흡수 간에는 의견이 분분해서 Becks<sup>5)</sup>, Phillips<sup>8)</sup>, Hollender<sup>22)</sup>, Linge와 Linge<sup>12)</sup> 등은 관련이 없다고 한 반면, DeShields<sup>11)</sup>, McFadden<sup>13)</sup>, Sharpe<sup>20)</sup> 등은 치료기간이 길수록 치근흡수의 기회가 늘어난다고 하였다.

장치제거 후의 치근흡수에 대하여 Remington<sup>21)</sup>은 심각한 치근흡수를 보이는 경우라 하더라도 장치를 제거하면 더 이상의 치근흡수는 진행되지 않는다고 하였다.

#### 사) 교정치료시의 역학적 고려사항

Reitan<sup>24)</sup>이 72개의 소구치에 실험적 정출, 압하 및 경사이동 결과 모두에서 치근흡수가 있었다고 보고한 이래 Dermaut과 DeMunck<sup>25)</sup>가 66개의 상악 전치를 압하이동시킨 결과 모두에서 치근흡수를 볼 수 있었으나 치료기간과 치근흡수와의 관계나 이동량과 치근흡수와의 관계에서 상관성을 찾을 수 없었다. 또한 DeShields<sup>11)</sup>나 McFadden<sup>13)</sup>도 압하 이동량과 치근흡수 간의 상관성을 찾지 못했다.

약한 교정력이 치근흡수를 줄일 수 있다는 것은 여러 선화들의 일치된 견해이다. Oppenheim<sup>26)</sup>은 약한 힘이 사용되어야 하며 조직 복구를 위하여 잦은 휴식이 필요하다고 하였다. DeShields<sup>11)</sup>도 힘을 조절해서 불필요한 치근흡수를 피해야 하며 특히 "round tripping"을 피하고 한번 이동을 시작했으면 계속 한 방향으로 치아이동을 기해야 한다고 하였다.

Linge와 Linge<sup>12)</sup>는 II급 고무줄의 사용, 각진 호선의 사용, 매복 상악전치의 이동, 고정식 교정치 장치의 사용 등이 치근흡수와 밀접한 관계가 있다고 하였다.

치아의 이동량과 치근흡수와의 관계에서 Hollender<sup>22)</sup>과 DeShields<sup>11)</sup>는 상당한 상관성을 보고한 반면 Linge와 Linge<sup>12)</sup>나 Phillips<sup>8)</sup> 등은 그 관계를 부인하였다.

이상과 같이 치근흡수와 이에 영향을 미치는 여러 요소들 간의 관계는 문헌들 간에 많은 이견을 보이고 있는데 이는 조사 항목의 불이치, 계측의

부정확성, 연구 방법의 차이 등에 기인한다고 보여 차후 이에 대한 연구가 계속되어야 하리라 사료된다.

#### 참 고 문 헌

1. Ketcham, A.H.: A progress report of an investigation of apical resorption of vital permanent teeth, *Int. J. Orthod.*, 15:310, 1929.
2. Rudolph, C.E.: An evaluation of root resorption occurring during orthodontic treatment, *J. Dent. Res.*, 19:367, 1940.
3. Reitan, K.: Biomechanical principles and reactions. In Graber, T.M. and Swain, B.F.: *Orthodontics: current principles and technique*, St Louis, 1985, C.V. Mosby co.
4. Bien, S.M.: Fluid dynamic mechanisms which regulate tooth movement, *Arch. Oral Biol.*, 2:173, 1966.
5. Becks, H.: Root resorptions and their relation to pathologic bone formation, *Int. J. Orthod.*, 22:445, 1936.
6. Carpoli, H.: A qualitative roentgenographic evaluation of root length in hypothyroid patients, *Am. J. Orthod.*, 47:586, 1961.
7. Marshall, J.: Studies of apical absorption of permanent teeth, *Int. J. Orthod. & Oral Surgery*, 16:1, 1930.
8. Phillips, J.R.: Apical root resorption under orthodontic therapy, *Angle Orthod.*, 25:1, 1955.
9. Massler, M., Malone, A.J.: Root resorption in human permanent teeth, a roentgenographic study, *Am. J. Orthod.*, 40:619, 1954.
10. Massler, M., Perreault, J.G.: Root resorption in the permanent teeth of young adults, *J. Dent. for Child.*, 21:158, 1954.
11. DeShields, R.W.: A study of root resorption in treated Class II, Division 1 malocclusions, *Angle Orthod.*, 39:231, 1969.
12. Linge, B., Linge, L.: Apical root resorption in upper anterior teeth, *Eur. J. Orthod.*, 5:173, 1983.
13. McFadden, W., Engstrom, C., Enstrom, H.,

- Anholm, J.: A study of the relationship between incisor intrusion and root shortening, *Am. J. Orthod.*, 96:390, 1989.
14. Henry, J.L., Weinmann, J.P.: The pattern of resorption and repair of human cementum, *JADA*, 42:270, 1951.
  15. Malmgren, O., Goldson, L., Hill, C., Orwin, A., Petrini, L., Lundberg, M.: Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth, *Am. J. Orthod.*, 82:487, 1982.
  16. Goldson, L., Henrikson, C.O.: Root resorption during Begg treatment: A longitudinal roentgenologic study, *Am. J. Orthod.*, 68: 55, 1975.
  17. Rosenberg, M.N.: An evaluation of the incidence and amount of apical root resorption and dilaceration occurring in orthodontically treated teeth having incompletely formed roots at the beginning of Begg treatment, *Am. J. Orthod.*, 61:524, 1972.
  18. Levander, E., Malmgren, O.: Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: A study of upper incisors, *Eur. J. Orthod.*, 10:30, 1988.
  19. Hemley, S.: The incidence of root resorption of vital permanent teeth, *J. Dent. Res.*, 20:133, 1941.
  20. Sharpe, W., Reed, B., Subtelny, J.D., Polsen, A.: Orthodontic relapse, apical root resorption and crestal alveolar bone levels, *Am. J. Orthod.*, 91:252, 1987.
  21. Remington, D.N., Joondph, D.R., Artun, J., Riedel, R.A., Chapko, M.K.: Long term evaluation of root resorption occurring during orthodontic treatment, *Am. J. Orthod.*, 96:43, 1989.
  22. Hollender, L., Ronnerman, A., Thilander, B.: Root resorption, marginal bone support and clinical crown length in orthodontically treated patients, *Eur. J. Orthod.*, 2:197, 1985.
  23. Kennedy, D., Joondeph, D.R., Osterberg, S. K., Little, R.M.: The effect of extraction and orthodontic treatment on dentoalveolar support, *Am. J. Orthod.*, 84:183, 1983.
  24. Reitan, K.: Initial tissue behaviour during apical root resorption, *Angle Orthod.*, 44:68, 1974.
  25. Dermaut, L.R., DeMunck, A.: Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: A radiographic study, *Am. J. Orthod.*, 90:321, 1986.
  26. Oppenheim, A.: Human tissue response to orthodontic intervention of short and long duration, *Am. J. Orthod. & Oral Surg.*, 28: 263, 1942.