소아암 환자에서 방사선 치료 후 영구치 치근발육장애 : 증례보고

허수경 · 최남기 · 김선미 · 양규호

전남대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실, 치의학 연구소 및 2단계 BK21 사업단

국문초록

악성종양을 치료하는데 있어서 수술, 화학요법, 방사선 치료 등을 포함한 항암치료는 악성도의 증가를 방지할 뿐만 아니라 항암제의 독성과 용량을 줄여주는 역할을 한다. 방사선 치료의 효과는 일반적으로 수회에 걸쳐 조사시 종양이 더 효과적으로 파괴된다. 환자는 주로 두경부에 국소적으로, 때로는 전신에 걸쳐 방사선을 조사받게 된다. 그러나 방사선 요법의 부작용으로 구강건조증, pH가 낮은 타액의 생성, 구강미생물의 변화 등으로 인한 방사선 우식증과 미각 이상, 점막염 등 다양한 구강내 합병증을 동반하게 된다. 그리고 성장하고 있는 소아의 경우에는 발육 중인 치열과 지지구조들에 큰 영향을 줄 수 있다. 치근 발육의 장애, 법랑질 형성부전, 왜소치, 무치증, 치아맹출 장애, 하악이나 상악의 저형성 등과 같은 다양한 현상이 나타날 수 있으며 이러한 현상은 비가역적이다. 특히 발생과정 중에 있는 치아는 그 발생단계에 따라 영향을 받는다. 본 증례는 치열 발육 단계에서 국소적 혹은 전신적으로 방사선 치료를 받은 어린이에서 나타난 영구치 치근 발육장애에 대해 보고하는 바이다. 이 환자들은 생후 3~4세 경에 악성 종양 치료를 위해 방사선 치료를 받았고 영구치 치근의 저형성, 조기 치수 폐쇄 소견을 보였다. 방사선 조사로 인한 구강환경 변화로 인해 우식발생률이 높으므로 철저한 구강 위생교육과 불소도포 등이 필요할 것이며, 짧은 치근을 가진 치아는 동요도의 증가 여부와 관리를 위해 정기적인 방사선 촬영 및 검진이 필요하다.

주요어 : 방사선 치료, 영구치 발육장애

Ⅰ. 서 론

1970년대 이후로 어린이의 암 유병률이 지속적으로 높아지고 있지만 대부분의 환자에서 사망률은 지속적으로 낮아지고 있다. 이는 수술, 화학요법, 방사선 치료 등의 복합적인 치료 시행의 결과이다[1]. 이 중 방사선 치료는 병소가 크거나 너무 심부에 위치하여 외과적으로 절제하기 힘든 경우나, 병소가 진행된 경우, 혹은 기능적, 심미적인 이유로 보존이 필요한 경우에 유용하게 사용되며[2] 또한 악성도의 증가를 방지할 뿐만 아니라 항암제의 독성과 용량을 줄여주는 역할을 한다[3].

두경부 영역에 발생될 수 있는 부작용으로는 타액선의 변화, 내분비계의 장애, 방사선 우식증 등이 보고되고 있다[4-6]. 또한 성장기의 환자에게 방사선 조사나 항암제 투여를 할 경우 종양세포 뿐만 아니라 대사가 왕성한 정상세포에도 영향을 미칠 수 있어 비정상적인 성장과 발육이 초래될 수 있다[7]. 특히 발육중인 치열과 지지골에 대해서는 치아와 안면부에 비정상적인 현상이 발생할 수 있으며 이러한 현상은 비가역적이다[8]. 이는 비정상적인 치아, 악골의 저형성 등으로 나타난다.

Jaffe 등[6]은 치아가 방사선 조사를 받으면 치아의 무형성, 왜소치, 짧은 치근, 비정상적인 치아 맹출, 법랑질 저형성증 등을 보이거나 또는 이러한 증상들이 복합적으로 나타난다고 하였다. 또한 방사선 치료 후에 치근의 짧아짐과 뭉툭해짐, 불완전한 석회화, 근첨의 미성숙 폐쇄, 지연되거나 불연속적인 치근의 발달을 보고했다. 발생단계에 있는 치아는 그 발생단계에 따라

*교신저자 : **최 남 기***

광주광역시 동구 학동 8번지
전남대학교 치과대학 소아치과학교실
Tel: 062-220-5476
E-mail: hellopedo@hanmail.net

영향을 받는다. 방사선이 치아 석회화 이전에 조사되면 치배가 형성되지 않거나 소실되기도 하며, 석회화가 시작된 후에 조사되면 세포분화에 영향을 미쳐 치아의 이형성과 발육지연이 나타난다. 그러나 일단 형성된 치아는 방사선 저항성이 높으므로 성인 치아는 방사선의 영향을 거의 받지 않는다. Sonis 등[8]은 방사선 용량에 비례하여 치과적 비정상이 증가했고 연령이 어릴수록 즉, 미성숙 치아가 성숙한 치아에 비해서 발달 장애에 더 큰 위험이 있다고 보고했다.

두경부 종양의 치료를 위해 방사선 치료를 받은 어린이에서 안면골의 성장 실패가 여러 논문에서 보고되었다[5,6,9-12]. 발육 중인 안면골에 대한 직접적인 방사선 조사로 인해 골의 저형성이 나타난다. 이로 인해 개구장애, 부정교합 및 안면기형 등이 나타나며 이 중에는 치아발육부전과 관련되어 치조골 성장이 감소됨으로써 하안면부의 수직성장 실패가 야기되기도 한다[12]. Desjardins[13]와 Bisgard와 Hunt[14]는 각각 방사선 치료에 노출되었던 어린 환자에게서 악골과 구조물들의 저발육이 나타났으며, 그 심각성은 노출양과 노출 당시의 환자의 나이에 의존한다고 보고하였다.

본 증례는 치열 발육단계에서 국소적 혹은 전신적으로 방사선 치료를 받은 어린이에서 나타난 영구치 치근 발육장애와 치아이상에 대해 보고하는 바이다.

Ⅱ. 증 례

〈증례 1〉

8세 2개월된 남자 환아로 생후 2세 9개월에 전남대학교 병원 소아과에서 부신의 신경모세포종(Neuroblastoma)을 진단받았다. 생후 3세 2개월 좌측 부신 부위에 10.5 Gy, 3세 4개월 전신에 걸쳐 12 Gy의 방사선 조사를 받았다.

전남대학교 병원 소아치과에 구강검진을 위해 내원하였다. 임상검사 결과 치아우식증은 없었고 구강 위생 또한 깨끗한 상태였다(Fig. 1). 방사선 사진 상에서 상악 중절치, 하악 중절치, 하악 측절치, 하악 좌 · 우측 제1대구치에서 V자 모양의 짧은 치근을 관찰할 수 있었다(Fig. 2). 그리고 하악 좌 · 우측 제2소구치는 선천성 결손을 보였다. 15개월 후 다시 내원하였을 때 상악 중절치와 하악 좌 · 우측 제1대구치는 완전히 맹출했지만 치근단은 V자 모양으로 조기폐쇄소견을 보였다(Fig. 3).

구강 위생교육 및 정기적인 불소도포를 시행하고 있으며, 방사선 촬영을 통해 이환된 치아의 정기적인 검진이 필요할 것이다.

Fig. 1. Intraoral photograph at last visit.

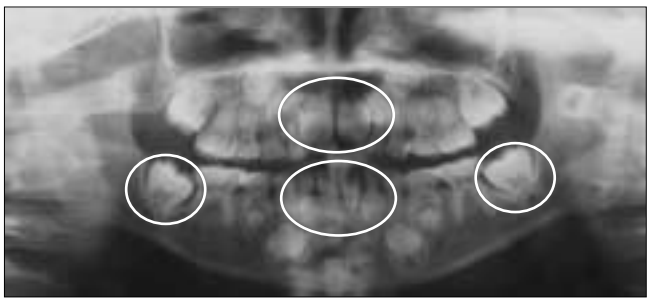

Fig. 2. Initial panoramic view.

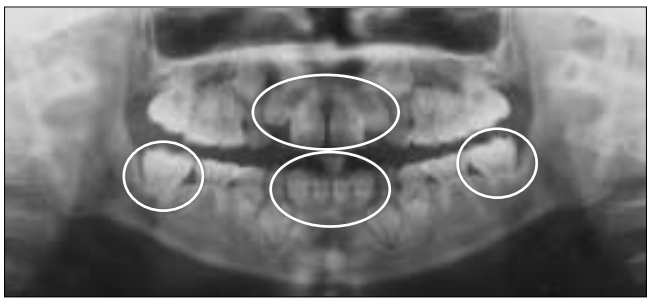

Fig. 3. Panoramic view after 15 months.

〈증례 2〉

9세 5개월의 여자 환아로 생후 4세 3개월에 전남대학교 병원 소아과에서 좌측 상악동의 버킷 림프종(Burkitt's lymphoma)을 진단받았다. 생후 4세 3개월에 해당 부위에 방사선 치료를 받았으며 총 15 Gy의 방사선량을 조사받았다.

전남대학교 병원 소아치과에 수술로 인한 상악 좌측 제1소구치 치배손상과 상악 좌측 제1유구치의 치은 퇴축을 주소로 내원하였다. 임상검사 결과 상악 좌측 제1유구치의 동요도는 2도 정도였다. 2년 3개월 간의 추적 관찰 결과, 상악 좌측 견치와 제1소구치는 상악 우측 해당부위에 비해 V자 모양의 짧은 치근과 치근단 조기 폐쇄 소견을 보였다(Fig. 5, 6). 수술 당시 손상받았던 상악 좌측 제1소구치는 맹출 후 법랑질 저형성증을 보였으며 복합레진을 사용하여 수복치료를 시행하였다(Fig. 4). 현재 정기 검진 및 불소도포를 시행하고 있다.

Fig. 4. Intraoral photograph at last visit.

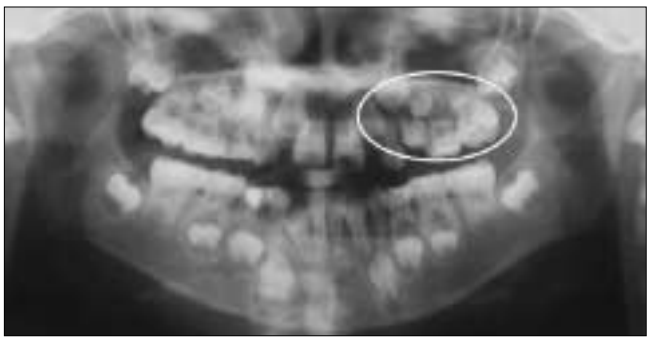

Fig. 5. Initial panoramic view.

Fig. 6. Panoramic view after 27 months.

〈증례 3〉

8세 11개월의 여자 환아로 생후 3세 11개월에 전남대학교 병원 소아과에서 우측 코부위에 횡문근육종(Rhabdomyosarcoma)을 진단받았다. 생후 4세 3개월에 해당 부위에 방사선 치료를 받았으며 총 방사선량은 45 Gy를 조사받았다.

전남대학교 병원 소아치과에 치아가 고르게 나지 않는다는 주소로 내원하였다. 임상검사 결과 상악 우측 중절치, 측절치, 제1대구치는 미맹출 상태였으며 상악 좌측 중절치, 측절치 부위에서 심한 총생이 관찰되었다(Fig. 7). 방사선 사진 상에서 상악 좌 · 우측 중절치, 측절치, 견치의 치근 미형성 소견과 상악 좌 · 우 제1소구치, 제2소구치, 제2대구치의 왜소치 소견을 보였다. 더불어 상악 우측 중절치, 측절치의 총생 소견이 확인되었다(Fig. 8, 9).

짧은 치근으로 인해 교정치료는 불가능하다고 판단되었으며, 정기 검진 및 불소도포를 시행하고 있다.

Fig. 7. Intraoral photograph.

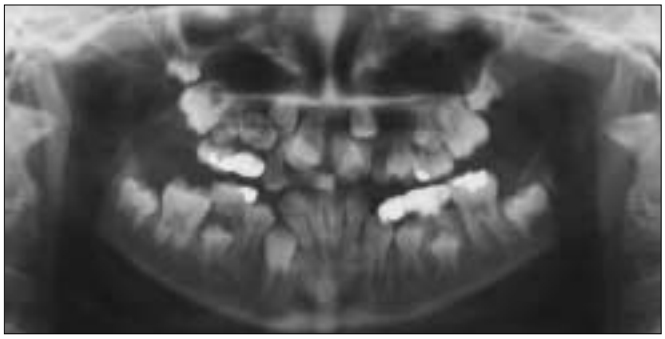

Fig. 8. Panoramic view.

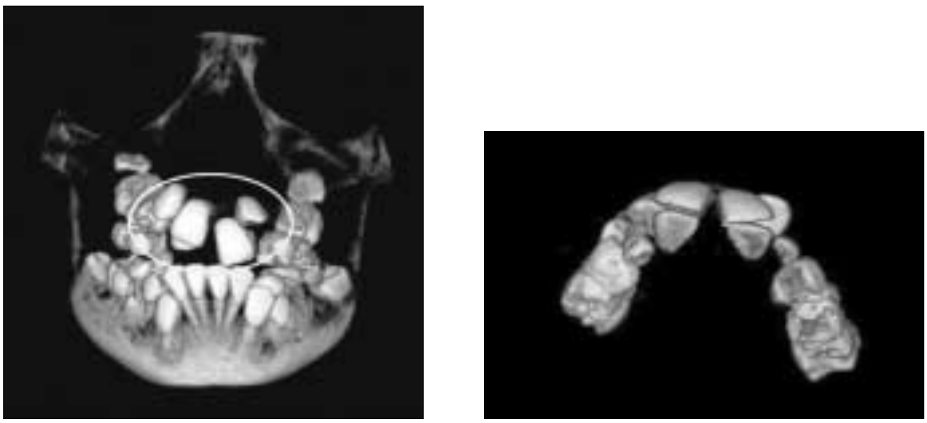

Fig. 9. Dental CT view.

Ⅲ. 총괄 및 고찰

방사선 치료는 악성종양을 치료하는 유용한 방법들 중 하나이다. 방사선 치료의 성공은 충분한 용량을 조사하는 것 뿐만 아니라, 주변 조직의 부작용을 최소화하는데 있다[15]. 그러나 치료 나이가 너무 어리거나 방사선 조사용량, 조사부위에 따라 치료의 부작용 또한 심각하게 나타날 수 있다.

김 등[16]의 연구에 따르면 중절치와 측절치, 제1대구치의 치관형성이 완료되는 시기는 만 3~4세경이며, 치근단이 폐쇄되기 전단계는 만 8~9세경이라고 하였다.

Dahllof 등[17]은 6세 이하의 환자에게 전신에 걸쳐 100 cGy의 방사선을 조사하였을 때 치근 발육장애, 법랑질 형성부전, 왜소치를 포함한 치아발육장애가 나타났음을 보고하였다. 방사선 치료를 받은 원숭이들에서 치근이 없는 치아들이 맹출했다고 보고한 Gowgiel[18]에 따르면 맹출 중인 치아의 치근단 조직의 혈관형성 정도가 정상범주 내에 있었으며, 주동맥과 소동맥들은 동맥 경화증을 가지고 있었다. 또한 치아의 치수강의 크기가 작아졌으며 치근의 부재에도 불구하고 치근단부 폐쇄가 일어났다고 보고했다.

Sonis 등[8]은 방사선 조사로 인한 치아발육 장애의 정도는 5세 이하 군에서 더 심했고, 24 Gy이상의 조사량이 높은 군에서 더 심하게 나타났다고 하였다. 또한 미성숙 치아가 성숙 치아보다 더 방사선 조사 시 발육이 더 취약해지며, 이때 나타난 치아 이상은 비전형적인 치근 형태에 국한된다고 하였다. Weyman[19]의 연구에 따르면 치관 형성기에 방사선 조사를 받은 군은 치관이 형성될 때까지 길이 성장을 계속하는 한편, 치근 형성기에 조사 받은 군은 조사 후 얼마 지나지 않아 길이 성장이 중단되었다. 치근발달의 초기 단계 이전에 방사선이 조사되어지면 제1대구치와 제2대구치에서 치근발달의 장애와 조기 치근단 폐쇄가 나타난다. 가장 많이 발견되는 치아의 장애는 짧고 V자형의 치근 발달의 형성이다. 그러나 이러한 장애에도 불구하고 영향을 받은 치아는 정상적인 맹출을 보인다[20-22]. Lines 등[20]은 4~16 Gy의 조사량은 치배와 하악골의 성장중심에 영향을 미쳐 치근 저형성과 치근단 조기폐쇄를 야기한다고 하였다. Tasaka 등[23]은 24 Gy의 조사량으로 치아와 골 형성 모두 장애를 일으킬 수 있다고 하였다.

증례 1에서 환아는 생후 3세 4개월 전신에 걸쳐 12 Gy의 방사선을 조사 받았으며 상악 중절치, 하악 중절치, 하악 측절치, 하악 좌·우측 제1대구치에서 치근 발육장애가 나타났다. 방사선 치료 당시 해당 치아들의 치관부는 형성의 거의 완료된 상태였으나 치근 형성은 계속되고 있는 시기였기 때문에 치근만 영향을 받았다. 증례 2에서 환아는 생후 4세 3개월에 좌측 상악동 부위에 총 15 Gy의 방사선을 조사받았으며 상악 제1, 2소구치는 왜소치 소견을, 상악 좌측 견치와 상악 좌측 제1소구치는 V자 모양의 짧은 치근과 치근단 조기 폐쇄 소견을 보였다. 증례 3에서 8세 환아는 생후 4세 3개월에 상악 전반에 걸쳐 총 45 Gy의 방사선 치료를 받았으며 상악 좌 · 우측 중절치, 측절치, 견치의 치근 미형성과 상악 좌·우 제1소구치, 제2소구치, 제2대구치는 왜소치 소견을 보였다.

증례 1, 2, 3에서 방사선 치료 시기는 생후 3~4세로 서로 비슷하지만, 증례 2와 3에선 국소적인 부위에 방사선 조사를 받았기 때문에 그 부위에 해당하는 치아만 영향을 받았고, 증례 1에선 전신에 걸쳐 조사를 받았으므로 조사받은 시기에 형성되는 모든 치아가 영향을 받았다. 또한 증례 3에선 다른 증례에 비해 방사선 조사량이 컸기 때문에 그 부작용 또한 다른 증례에 비하여 더 심하게 나타난 것으로 사료된다.

Ⅳ. 요 약

방사선 치료 후 영구치 치아 및 치근 장애를 보인 세 증례에서 다음과 같은 소견을 얻었다.

1. 치아 발육 단계에 방사선 조사시 그 시기에 따라 왜소치, 법랑질 저형성증, 치근의 저형성 및 치근단 조기폐쇄 소견이 나타났다.
2. 전신에 걸쳐 방사선 조사를 받은 경우에는 그 시기에 형성되는 치아에 영향을 주며 국소적인 방사선 조사의 경우에는 그 부위에 해당하는 치아에 국한하여 영향을 준다.
3. 방사선 조사량이 많을수록 손상의 정도는 심해진다.

참고문헌

1. Van Eys J : The truly cured child?. Pediatrician, 18:90-95, 1991.
2. 대한구강악안면방사선학교수협의회 : 구강악안면방사선학. 나래출판사, 서울, 200, 2001.
3. Chia-Fen Cheung, Wen-Hsi huang, Tzong-ping Tsai, et al. : Effects of cancer therapy on dental and maxillofaial development in children : Report of case. J Dent Child, 218-222, 2000.
4. Ried H, Zietz H, Jaffe N : Late effects of cancer treatment in children. Pediatr Dent, 17:273-84, 1995.
5. Fromm M, Littman P, Raney RB, et al. : Late effects after treatment of twenty children with soft tissue sarcomas of the head and neck. Cancer, 57:2070-76, 1986.
6. Jaffe N, Toth BB, Holar RE, et al. : Dental and maxillofacial abnormalities in long-term survivors of childhood cancer : Effects of treatment with chemotherapy and radiation to the head and neck. Pediatrics, 73:816-23, 1984.
7. Folwaczny M, Hickel R : Impaired dentofacial development after radiotherapy of non-Hodgkin lymphoma : report of case. J Dent Child, 67:428-30,

2000.
8. Sonis AL, Tarbell N, Valachovic RW, et al. : Dentofacial development in long-term survivors of acute lymphoblastic leukemia : a comparison of three treatment modalities. Cancer, 166:2645-2652, 1990.
9. Guyuron B, Dagys A, Munro I, et al. : Effect of irradiation on facial growth : a 7 to 25 years follow-up. Ann Plast Surg, 11:423-7, 1983.
10. Nwoku A, Koch H. : Effect of radiation injury on the growing face. J Maxillofac Surg , 3:28-34, 1975.
11. Takinami S, Kaga M, Yabata H, et al. : Radiation-induced hypoplasia of teeth and mandible. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 78:382-4, 1994.
12. Kaste S, Hopkins K, Term M. : Micrognathia after radiation therapy for childhood facial tumors. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 77:95-9, 1994.
13. Desjardins AU : Growth injury of bone and muscular atrophy following therapeutic irradiation. Radiology, 14:296-308, 1930.
14. Bisgard JD, Hunt HB : Influence of roentgen rays and radium on epiphyseal growth of long bones. Radiology, 26:56-64, 1936.
15. 강명봉, 김영재, 김정욱 등 : 방사선 치료후 영구치 치배 발육장애 증례보고. 대한소아치과학회지, 32:251-255, 2005.
16. 김현미, 양승덕, 김현정 등 : 하악 영구치아의 발육과 연령과의 관계 및 치아 발육에 따른 치아의 위치 변화. 대한소아치과학회지, 29:607-616, 2002.
17. Dahllof G, Rozell B, Forsberg CM, et al. : Histologic changes in dental morphology induced by high dose chemotherapy and total body irradiation. Oral Surg, 77:56-60, 1994.
18. Gowgiel JM : Eruption of irradiation-produced rootless teeth in monkeys. J Dent Res, 40:538-547, 1961.
19. Weyman J : The effect of irradiation on developing teeth. Oral Surg, 25:623-629, 1968.
20. Lines GL, Harza AT, Howells R, et al. : Altered growth and development of lower teeth and in children receiving mandible therapy. Radiology, 132:447-449, 1979.
21. Pietrokowski J, Menczel : Tooth dwarfism and root under-development following irradiation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 22:95-99, 1966.
22. Burke FJT, Frame JW : The effect of irradiation on developing teeth. J Oral Surg, 47:11-13, 1979.
23. Tasaka H : Encyclopenia of clinical radiology. Nakayama Syoten, Tokyo, 33:227-295, 1985.

Abstract

DEVELOPMENTAL DISTURBANCE OF PERMANENT TEETH AFTER RADIOTHERAPY FOR TREATMENT OF MALIGNANT TUMOR : REPORT OF CASES

Su-Kyung Heo, Nam-Ki Choi, Seon-Mi Kim, Kyu-Ho Yang

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry,
Chonnam National University, Dental Research Institute and Second stage of BK21

Multimodal cancer therapy including surgery, chemotherapy, and radiotherapy could not only improve the prognosis of malignancy but also reduce the dosage and toxicity of cancer drug for treatment of malignant tumor. The effects of radiotherapy are generally localized, additive, and accumulative, and depend on dosage, site and cell sensitivity. However, in growing individuals, the dental and skeletal sequelae to radiotherapy result in dental or facial abnormalities that are irreversible : arrested root development, disturbances in enamel formation, microdontia, anodontia, altered tooth eruption and mandibular or maxillary hypoplasia. Especially, the teeth which are developing is affected according to the stage.

We report three cases of developmental disturbance of permanent teeth after radiotherapy. These children had received radiotherapy for malignant tumor at the age of 3 to 4 years, in which root hypoplasia, short tapered root and early apex closure were observed. For the management of radiation caries and radiotherapy-related teeth, periodic recall check and oral hygiene instruction are required.

Key words : Radiotherapy, Developmental disturbance of permanent teeth