

방사선치료 후 10년에 걸쳐 나타난 대뇌 변화

아주대학교 의과대학 신경과학교실

최문희 김동훈 임태성 문소영

Sequential Changes of the Brain Over 10 Years Following Radiation Treatment

Moon Hee Choi, MD, Dong Hoon Kim, MD, Tae-Sung Lim, MD, So Young Moon, MD, PhD

Department of Neurology, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

J Korean Neurol Assoc 30(2):151-153, 2012

Key Words: Cyst, Radiation injury, White matter lesions

고선량방사선치료는 두부나 목에 발생한 종양에 효과적인 치료법이다. 방사선치료에 의한 합병증은 흔하지는 않지만 수개월이나 수년 후 만성적이고 진행되는 증상을 야기할 수 있다.¹ 방사선치료 후 발생하는 뇌병변은 특징적으로 뇌실주위백질에 발생하며 대칭적이다.² 상대적으로 후두개와, 기저핵, 그리고 속섬유막은 잘 침범하지 않는다.³ 그러나 병변은 흔히 비대칭적이며 증상없이 우연히 발견되기도 한다.⁴ 그러므로 정확한 빈도는 알려져 있지 않으며 방사선치료 후 뇌손상의 정확한 시기에 대한 정보도 부족하다. 즉, 방사선조사 후 손상의 자연 경과에 대하여 잘 알지 못하는 실정이다.

저자들은 방사선치료 후 10여 년에 걸쳐 뇌 영상을 6번 촬영한 환자를 통해 방사선조사 후 뇌손상의 경과에 대해 보고하고자 한다.

증 례

59세 남자가 2개월 전부터 간헐적으로 발생하는 이상행동을 때문에 2009년 12월 병원에 왔다. 2009년 10월 폐렴으로 치료

받은 뒤부터 간헐적으로 상황에 맞지 않는 이야기를 하며 수시간 전에 있던 일을 기억하지 못하는 모습을 보였다. 또한 환자는 식욕이 비정상적으로 증가하였다. 과거력상 1999년에 사골동(ethmoid sinus) 편평세포암종으로 진단받고 사골동절제술(ethmoid sinus resection)을 받았다. 이후 1999년 4월 4주간의 방사선치료(total dose 75Gy/dose per fraction at 2Gy for 28 days) 후 항암치료를 받고 관해판정을 받았다. 또한 환자는 2003년에 우측 중심망막동맥 폐쇄와 2004년에 좌측 중심망막정맥 폐쇄로 시력을 상실하였다. 내원 당시, 신경계진찰에는 특이소견은 없었고 간이정신상태검사는 26점이었다. 시력소실때문에 읽기와 쓰기 문항을 할 수 없었다. 또한 장소지남력과 기억회상에서 각각 한 문항씩 맞추지 못하였다. 전두엽기능평가 문항에서는 14점으로 정상이었다. 공복시 혈당이 373 mg/dl이었고 당화혈색소 농도는 9.5%로 현저하게 증가되어 예전에는 알지 못했던 당뇨병이 발견되었다. 뇌파와 뇌척수액검사는 정상이었다. 뇌MRI는 양측 전두엽의 낭성 변화와 뇌위축이 보였다(Fig.). 혈당이 조절된 후 환자는 더 이상 이상행동을 보이지 않았다.

환자의 이전 뇌영상 자료를 살펴보았다(Fig.). 우측 전두엽 병변은 방사선치료 34개월째인 2002년 2월 뇌 CT에서 보이기 시작하였으며(Fig. -C) 점차 커지다가 방사선치료 81개월째인 2006년 1월에서는 낭종성 변화를 보였다(Fig. -F). 좌측 전두엽 병변은 43개월째인 2003년 11월부터 보였으며(Fig. -E) 128개월째인 2009년 12월에 낭종성 변화를 보였다(Fig. -G).

Received December 5, 2011 Revised January 18, 2012

Accepted January 18, 2012

* So Young Moon, MD, PhD

Department of Neurology, Ajou University School of Medicine,

164 Worldcup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 443-749, Korea

Tel: +82-31-219-5175 Fax: +82-31-219-5178

E-mail: symoon.bv@gmail.com

고 찰

환자가 처음 병원에 왔을 때 주 증상이었던 이상행동은 고혈당과 관련된 것으로 보인다. 그러므로 방사선치료 후 발생한 뇌

병변은 무증상으로 우연히 발견된 것이다. 뇌병변은 방사선 치료 후 34개월째부터 보이기 시작하였으며 우측과 좌측 병변은 각각 81개월째와 128개월째에 낭종화되었다. 저자들이 보고한 증례는 한 환자에서 일정한 간격은 아니지만 10년 동안 연속적

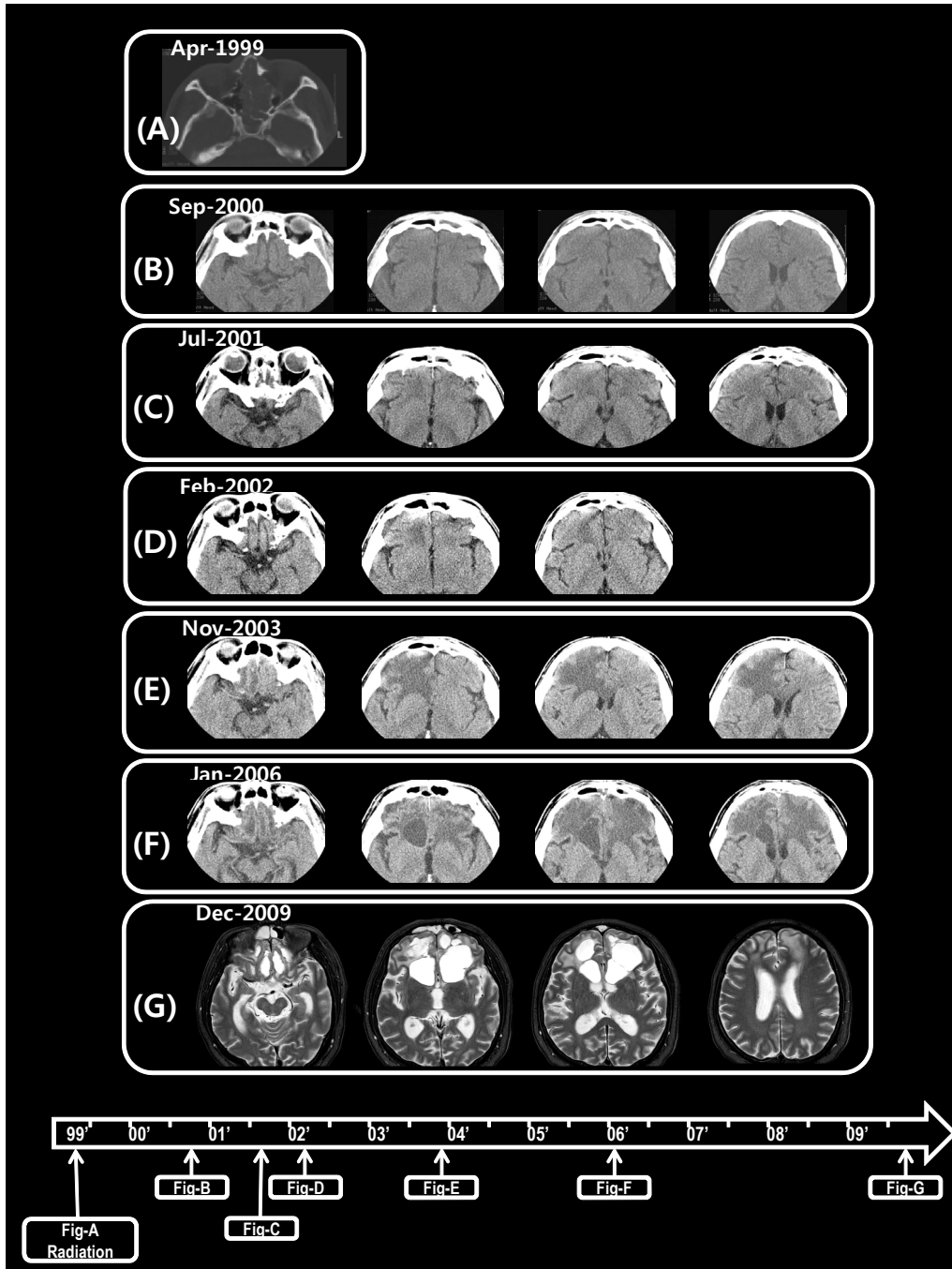


Figure. (A) CT scan showed ethmoid sinus lesions. (B-G) A CT in 2002 began to represent right frontal hypodense white matter which subsequently became larger and cystic in 2006. Left lesions later revealed changes that included hypodense white matter in 2006 and cysts in 2009. Brain atrophy was noted from 2006.

인 변화를 보여 주었다는 점에서 의의가 있다.

방사선치료는 수개월 내지는 수년 후 뇌병변을 야기한다.² 뇌영상 변화로는 백질의 탈수초병변, 국소적인 괴사와 심한 뇌 위축을 보일 수 있으며 신경병리학적으로는 탈수초, 미세혈관 폐색, 혈액뇌장벽 붕괴가 나타난다.³ 뇌손상의 정도는 방사선치료용량, 부위, 치료완료 후로부터의 경과기간과 연관된다.^{1,5} 최근까지 임상자료가 상대적으로 부족하여 동물 모델이 뇌조직에서 방사선치료 후 손상을 연구하는데 주로 사용되었다.^{6,7} 그러나 최근 한 연구에서 뇌손상에 대한 가치있는 자료를 제시하였다.⁴ 환자 142명의 자료가 포함된 이 연구에 의하면 백질에서 방사선치료 후 뇌손상이 가장 먼저 나타났으며 이후 조영증강병변이 발생하고 결국 낭종화되었다. 이는 본 증례의 환자와 일치한다. 백질병변은 모든 환자에서 나타난 반면에 낭종화는 전체의 20%에서만 나타났다. 낭종화는 조영증강병변 중에서도 괴사가 동반된 예에서 나타났다. 또한 이 연구에 의하면 백질병변은 평균 방사선치료 후 66개월째(range, 12~216 months), 조영증강병변은 72개월째(range, 12~192 months), 마지막으로 낭종화병변은 117개월째(range, 48~216 months) 관찰되었다. 이 또한 본 증례와 일치한다.

본 증례에서는 우측이 좌측보다 변화가 빨라서 비대칭적인 양상을 보였다. 방사선조사의 비대칭적인 접근이 의심되나 이를 확인할 수는 없었다. 규칙적인 간격을 두고 뇌 영상을 촬영한 것이 아니고 무증상 뇌병변에 대하여 후향적으로 조사하였

으므로 정확한 변화시점이나 임상 증상과의 연관성을 놓쳤을 수 있다. 그러나 한 환자에서 10여 년 동안 반복촬영한 뇌영상 경과에는 보고된 바가 없어서 의미가 있다고 생각한다.

REFERENCES

1. Parsons JT. The effect of radiation on normal tissues of the head and neck. In: Million RR, Cassisi NJ, eds. *Management of head and neck cancer: a multidisciplinary approach*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott, 1994;245-289.
2. Becker M, Schroth G, Zbären P, Delavelle J, Greiner R, Vock P, et al. Long-term changes induced by high-dose irradiation of the head and neck region: imaging findings. *Radiographics* 1997;17:5-26.
3. Tsuruda JS, Kortman KE, Bradley WG, Wheeler DC, Van Dalsem W, Bradley TP. Radiation effects on cerebral white matter: MR evaluation. *AJR Am J Roentgenol* 1987;149:165-171.
4. Wang YJ, King AD, Zhou H, Leung S, Abrugo J, Chan Y, et al. Evolution of radiation-induced brain injury: MR Imaging-based study. *Radiology* 2010;254:210-218.
5. Kok G. Influence of the size of the fraction dose on normal and tumor tissue in ⁶⁰Co radiation treatment of carcinoma of the larynx and inoperable carcinoma of the breast. *Radiol Clin Biol* 1971;40:100-115.
6. Tiller-Borcich JK, Fike JR, Phillips TL, Davis RL. Pathology of delayed radiation brain damage: an experimental canine model. *Radiat Res* 1987;110:161-172.
7. Fike JR, Cann CE, Turowski K, Higgins RJ, Chan AS, Phillips TL, et al. Radiation dose response of normal brain. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1988;14:63-70.