

# Thallium-201 brain SPECT에서 양성 소견을 보인 출혈성 뇌경색

고려대학교 의과대학 핵의학과, 신경외과학교실<sup>1</sup>

이기열 · 김경민 · 최재걸 · 정용구<sup>1</sup>

## Accumulation of Thallium-201 in Hemorrhagic Cerebral Infarction

Ki Yeol Lee, M.D., Kyung Min Kim, M.D., Jae Gol Choe, M.D. and Yong Gu Chung, M.D.<sup>1</sup>

Departments of Nuclear Medicine and Neurosurgery,<sup>1</sup> Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

### Abstract

Thallium-201 brain SPECT is utilized in the diagnosis of brain tumor especially in cases where CT or MRI findings alone cannot differentiate malignant lesion from benign. Recently we came across two cases of positive Tl-201 brain SPECT in clinically suspected brain tumor patients that turned out to be hemorrhagic cerebral infarction instead on biopsy. The findings in these cases demonstrate that thallium-201 accumulation may occur by the breakdown of the blood-brain barrier and phagocytic cell infiltration in the liquefaction stage of infarction. (Korean J Nucl Med 1999;33:337-40)

**Key Words:** Thallium-201, Single photon emission computed tomography, Brain, Cerebral infarction

### 서 론

뇌종양이 있는 경우 국소뇌혈류의 변화, 혈뇌장벽의 파괴, 그리고 Na/K ATPase 펌프의 기능으로 대변되는 대사의 증가 등으로 병변 부위에 탈륨이 축적될 수 있고, 이를 이용하여 Tl-201 뇌 SPECT를 시행하는 경우 뇌종양의 진단과 등급뿐만 아니라 외과적 또는 방사선 치료 후 재발과 괴사조직을 감별하는 데 도움이 된다.<sup>1-4)</sup> 그러나 탈륨은 교종, 수막종, 전이성 종양 이외에 뇌혈종, 뇌경색, 뇌농양 등이 있는 경우에도 드물게 국소화를 보일 수 있어서

<sup>5-7)</sup> 종양의 존재 여부를 판별하는 결정적인 방법으로 는 사용되기가 어려운 점이 있다. 최근 저자들은 뇌전산화단층촬영(Brain CT)과 자기공명영상(MRI)에서 출혈성 병변을 보인 환자에서 출혈을 동반한 뇌종양을 감별하기 위해 시행한 Tl-201 뇌 SPECT에서 양성 소견을 보여 뇌종양이 의심되어 정위적(stereotaxic) 뇌생검을 시행한 결과 출혈성 뇌경색으로 확진된 2예를 경험하였기에 보고하는 바이다.

### 증 례

#### 1. 증 례 1

38세 여자 환자로 내원 10여일 전 갑자기 두통과 일시적 좌측 운동부전이 발생하여 한방병원에서 뇌전산화단층촬영을 실시한 후 내원하였다. 과거력상 특이 소견이 없었으며 신경학적 검사에서도 특이 소견이 없었다. 내원 전 시행한 뇌전산화단층촬영에서 조영증강을 보이는 저음영의 병변이 우측 기저핵과

Received Oct. 26, 1998; revision accepted May 15, 1999  
Corresponding Author: Jae Gol Choe, M.D., Department of Nuclear Medicine, Anam Hospital, Korea University College of Medicine 126-1, 5-ka, Anam-dong, Sungbuk-ku, Seoul 136-705, Korea  
Tel: 82-2-920-5542, Fax: 82-2-921-2971  
E-mail: choejg@kumc.or.kr

측두엽에서 관찰되었다. 내원 후 시행한 자기공명영상에서는 T1강조영상에서 불균일한 고신호강도를 T2강조영상에서는 고신호강도를 보이는 병변이 우측 기저핵과 측두엽에서 관찰되었고, Gd-DTPA (Magnevist, Schering, Germany)로 조영증강시 이 병변은 강하고 불균일한 조영증강을 보여(Fig. 1A) 종양성 병변을 배제하기가 어려웠다. 감별진단을 위해 Tc-99m HMPAO SPECT와 TI-201 SPECT를 시행하였다. Tc-99m HMPAO SPECT에서는 우측 후방 측두엽에 관류감소 소견을 보였고, TI-201 SPECT에서는 우측 측두엽에 중등도의 TI-201 섭취가 관찰되어(Fig. 1B) 종양의 가능성을 생각하여 정위적 뇌생검을 시행하였다. 조직검사에서 종양세포는 관찰되지 않고 출혈성 뇌경색에 합당한 조직 소견을 보였으며, 뇌생검 후 시행한 자기공명영상에서 병변의 크기가 감소된 소견을 보였다.

2. 증 례 2

58세 남자 환자로 3주 전 갑자기 발생한 심한 두통, 계산불능증, 실독증, 우측 반맹으로 개인 병원을 경유하여 내원하였다. 환자는 평소 고혈압이 있었고, 25년 전부터 당뇨를 앓았으며, 2년 6개월 전 식도암으로 수술 받은 기왕력이 있었다. 내원 전 개인

병원에서 촬영한 뇌전산화단층촬영에서 좌측 두정엽과 후두엽에 큰 출혈성 병변이 관찰되었고, 내원 후 시행한 자기공명영상에서는 T1과 T2강조영상에서 고신호강도의 병변으로 보였고 조영 후 영상에서는 불균일하게 조영증강되었다(Fig. 2A). Tc-99m HMPAO 뇌관류 SPECT에서는 좌측 후두엽과 측두두정엽 부위에 경도의 관류감소 소견을 보였다. TI-201 뇌 SPECT에서는 자기공명영상에서 보이는 병변과 같은 부위에서 불균일한 TI-201 섭취가 관찰되어(Fig. 2B) 종양을 의심하고 조직검사를 시행하였다. 정위적 뇌생검상 출혈성 경색 소견과 호중구의 침윤을 보였으며(Fig. 2C), 생검 후 추적검사로서 자기공명영상과 TI-201 SPECT를 시행한 결과 병변의 크기와 TI-201 섭취정도가 감소하는 소견을 보였다(Fig. 2D).

고 찰

TI-201은 종양에 축적되는 기전이 명확히 밝혀져 있지는 않으나, 종양으로의 혈류증가와 종양세포의 Na/K ATPase 활성도에 영향을 많이 받고,<sup>1)</sup> 그외에 종양의 세포형,<sup>8)</sup> 이온교환계,<sup>9)</sup> 갈슘이온통로,<sup>10)</sup> 종양혈관의 미숙,<sup>1)</sup> 종양세포막의 유동성 등<sup>2)</sup>이 종양세

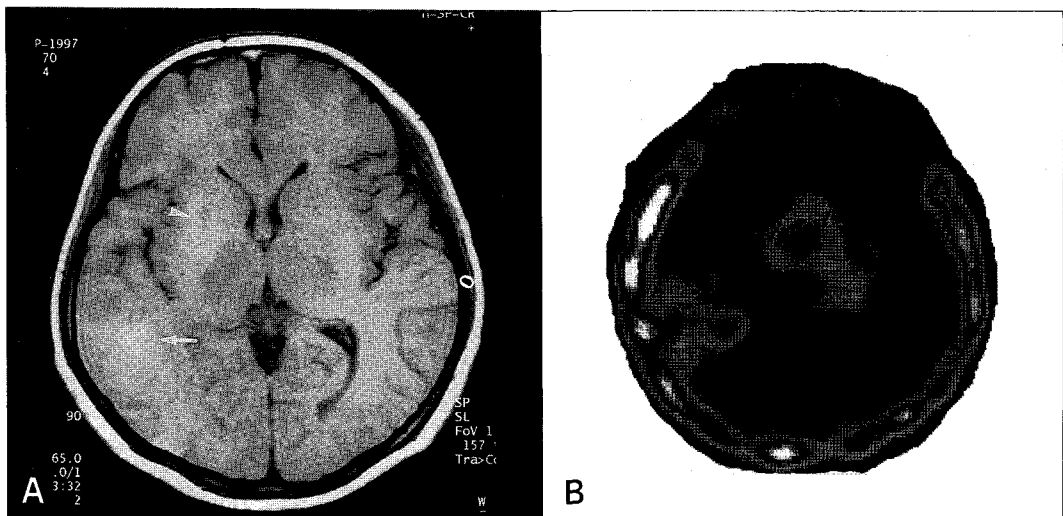


Fig. 1. Enhanced T1-weighted MRI (Fig. 1A) shows inhomogeneous enhancement in the right temporal lobe region and ring-like enhancement in right lentiform nucleus region. Thallium brain SPECT image (Fig. 1B) shows tracer uptake in the right parietotemporal area.

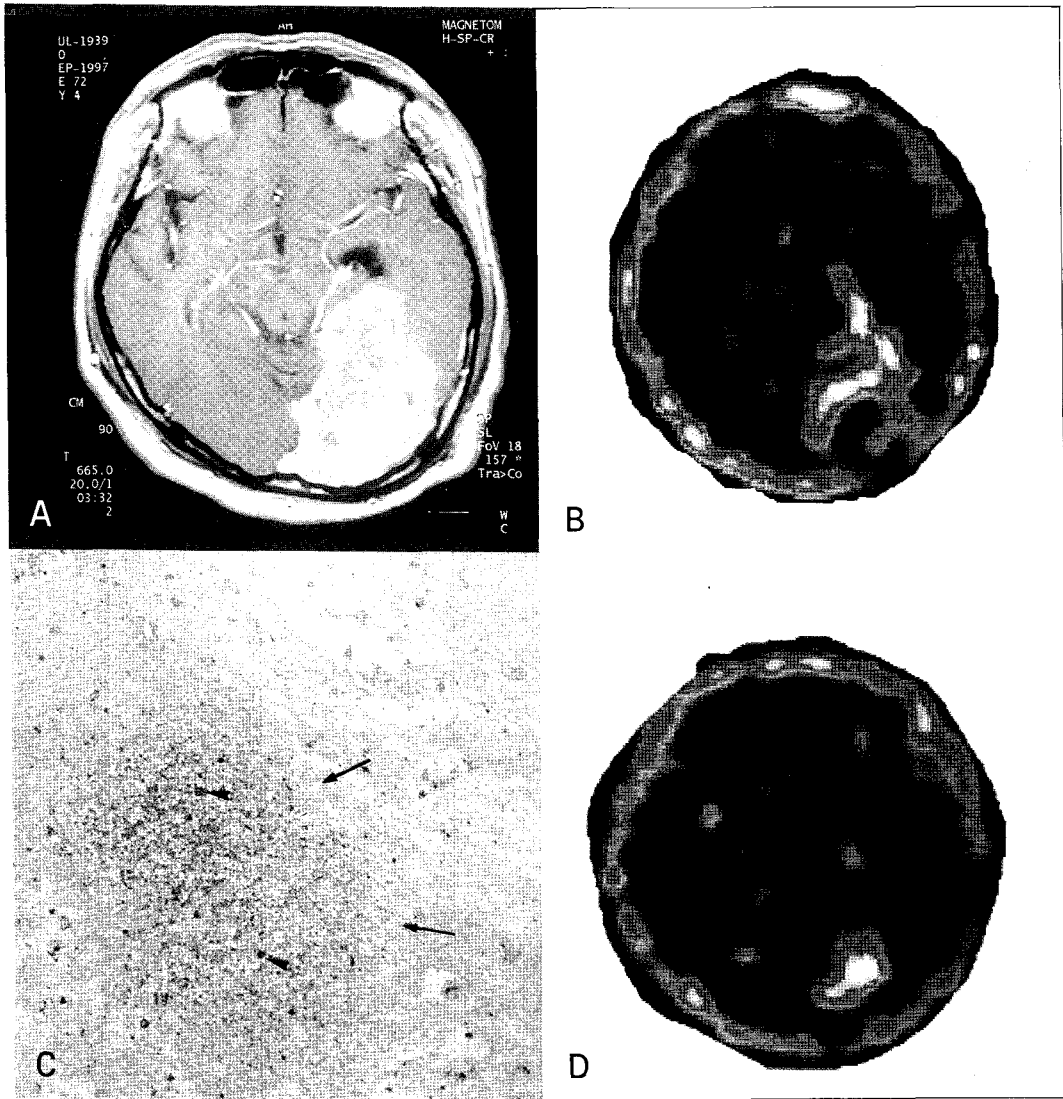


Fig. 2. Enhanced T1-weighted MRI (Fig. 2A) shows a heterogeneously enhanced lesion in the left parietooccipital lobe. The initial brain thallium-201 SPECT shows an intense tracer uptake in the same location (Fig. 2B). Microscopic finding (Fig. 2C,  $\times 100$ , H&E staining) shows hemorrhagic necrosis (arrows) along with neutrophil infiltration (arrowheads). Follow up thallium-201 SPECT (Fig. 2D) taken 4 weeks after shows decreased intensity of tracer uptake within the lesion.

포 내 섭취기전에 관여하는 것으로 설명되고 있다. 종양 내로 유입된 Tl-201은 대부분이 세포질 내에 존재하며 일부는 핵, 과립체 및 미토콘드리아 내의 단백질에 결합하여 분포하는 것으로 알려져 있다.<sup>2)</sup> 뇌종양에서의 Tl-201 섭취는 뇌혈장벽의 파괴와 국소 혈류량과 종양의 대사활성 및 세포성장속도에 영향을 받는다고 알려져 있다.<sup>3,11)</sup>

최근에는 뇌캔디다증, 뇌농양 등 양성 뇌질환에서도 Tl-201이 섭취된다는 보고가 있는데 이러한 감염증에서의 Tl-201 섭취는 반응성 gliosis와 혈관증식으로 설명하고 있다.<sup>1,12,13)</sup> Tomura 등<sup>7)</sup>은 뇌혈중 수술 후, 뇌정맥혈전에 의한 뇌경색과 출혈성 뇌경색의 아급성기에서 Tl-201 섭취를 보고하였으며, 그 기전을 뇌혈장벽의 파괴와 호중구 및 대식세포의 침

운으로 설명하고 있다. 이는 뇌경색의 액화시기 (liquefaction stage)에는 대식세포의 침윤이 많다는 사실로도 뒷받침된다.<sup>14)</sup> 뇌경색이 있는 경우의 병변의 Tl-201 섭취에 대해서는 보고가 그리 많지 않은 편이다. Dierckx 등<sup>4)</sup>은 허혈성 경색이 있는 15명의 환자에서는 Tl-201 섭취를 보이지 않았으나 출혈성 경색이 있는 5예 중 4예에서 Tl-201 섭취를 보였다고 하였다. Bernat 등<sup>15)</sup>은 16명의 뇌경색 환자 중 아급성기에 혈류 증가가 동반된 7명에서 Tl-201 섭취를 보였다고 하였다. 뇌경색의 아급성기에 Tl-201이 섭취되는 기전으로는 액화상태(liquefaction stage)에서 뇌혈장벽의 파괴뿐만 아니라 호중구와 대식세포의 침윤에서 기인하는 것으로 추정할 수 있다.<sup>5,7)</sup> 저자들의 경우에서는 백질과 회백질에 걸쳐 있는 아급성기의 뇌경색으로서, 혈뇌장벽의 파괴뿐만 아니라 조직병리 소견에서도 나타났듯이 호중구와 대식세포의 침윤에 의한 것으로 해석된다.

위와 같은 사실은 뇌경색 등 양성 질환에서도 Tl-201 섭취를 보이는 경우가 있어서 Tl-201 섭취 여부를 악성 뇌종양 존재 여부를 판정하기 위한 절대적인 기준으로 삼기에는 무리가 있으며 특히 출혈이 있는 뇌병변에서 Tl-201 섭취가 있는 경우 해석에 신중을 기해야 한다는 사실을 보여준다. 다만 Tl-201 스캔은 악성뇌종양의 치료 후 재발 여부의 판정, 이미 종양이 진단된 환자에서의 예후판정에 보조적인 방법 등으로 유용하게 쓰일 수 있다고 생각된다. 그리고 자세한 Tl-201 섭취의 기전과 뇌경색에서 보이는 Tl-201 섭취의 의미에 대해서는 좀 더 많은 연구가 필요하다고 생각된다.

### 참 고 문 헌

- 1) Sehweil AM, McKillop JH, Milory R, Wilson R, Abdel-Dayem HM, Omar YT. Mechanism of 201Tl uptake in tumours. *Eur J Nucl Med* 1989; 15:376-9.
- 2) Ando A, Ando I, Katayama M, Sanada S, Hiraki T, Mori H, et al. Biodistribution of 201Tl in tumor bearing animals and inflammatory lesion induced animals. *Eur J Nucl Med* 1987;12:567-72.
- 3) Black KL, Hawkins RA, Kim KT, Becker DP,

- Lerner C, Marciano D. Use of thallium-201 SPECT to quantitate malignancy grade of gliomas. *J Neurosurg* 1989;71:342-6.
- 4) Dierckx RA, Martin JJ, Dobbeleir A, Crols R, Neetens I, De Deyn PP. Sensitivity and specificity of thallium-201 single photon emission tomography in the functional detection and differential diagnosis of brain tumors. *Eur J Nucl Med* 1994; 21:621-33.
- 5) Ancrì D, Basset JY, Longchamp MF, Etavard C. Diagnosis of cerebral lesions by thallium-201. *Radiology* 1978;128:417-422.
- 6) Tonami N, Matsuda H, Ooba H, Yokoyama K, Hisada K, Ikeda K, et al. Thallium-201 accumulation in cerebral candidiasis; unexpected findings on SPECT. *Clin Nucl Med* 1990;15:397-400.
- 7) Tomura N, Hirano H, Kato K, Watarai J, Ito Y, Mineura K. Unexpected accumulation of thallium-201 in cerebral infarction. *J Comput Assist Tomogr* 1998;22:126-9.
- 8) Waxman AD, Ramanna L, Said J. Thallium scintigraphy in lymphoma: relationship to gallium-67. *J Nucl Med* 1989;30:915.
- 9) Sessler MJ, Geck P, Maul FD, Hor G, Munz DL. New aspect of cellular thallium uptake:  $Tl^+ - Na^+ - Cl^-$  cotransport is the cerebral mechanism of ion uptake. *Nuklearmedizin* 1986;25:24-7.
- 10) Winchell HS. Mechanism for localization of radiopharmaceuticals in neoplasms. *Semin Nucl Med* 1976;6:371-8.
- 11) Atkins HL, Budinger TF, Labowitz E, Ansari AN, Greene MW, Fairchild RG, et al. Thallium-201 for medical use. Part 3: human distribution and physical imaging properties. *J Nucl Med* 1977; 18:133-40.
- 12) Krishna L, Slizofski WJ, Katsetos CD, Nair S, Dadparvar S, Brown SJ, et al. Abnormal intracerebral thallium localization in a bacterial brain abscess. *J Nucl Med* 1992;33:2017-9.
- 13) Kim SE, Choi CW, Lee DS, Chung J-K, Lee MC, Koh CS. Thallium-201 SPECT imaging of brain tumors. *Korean J Nucl Med* 1992;26:14-25.
- 14) Okazaki H. *Fundamentals of neuropathology*. 2nd ed. New York: Igaku-Shoin; 1989. p. 37-40.
- 15) Bernat I, Toth G, Kovacs L. Tumor-like thallium-201 accumulation in brain infarcts, an unexpected finding on single-photon emission tomography. *Eur J Nucl Med* 1994;21:191-5.