

## 속섬유막 무릎 경색 2예의 신경심리 및 신경영상학적 소견

김정은 · 김재국 · 신혜은 · 김태형  
이수주 · 김상윤\*

대전 을지대학병원 신경과,  
서울대학교 의과대학 신경과학교실\*

### Address for correspondence

SangYun Kim, M.D.  
Clinical Neuroscience Center, Seoul National  
University Bundang Hospital, 300 Gumi-dong,  
Bundang-gu, Seongnam 463-707, Korea  
Tel: +82-31-787-7462  
Fax: +82-31-787-3429  
E-mail: neuroksy@snu.ac.kr

## Neuropsychological and Neuroimaging Findings in Two Cases of Capsular Genu Infarction

Jung Eun Kim, M.D., Jae Kuk Kim, M.D., Hae Eun Shin, M.D.,  
Tae Hyung Kim, M.D., Soo Joo Lee, M.D., and SangYun Kim, M.D.\*

Department of Neurology, Eulji University Hospital, Daejeon; Seoul National University College of  
Medicine\*, Seongnam, Korea

An internal capsule genu infarct has been infrequently reported to cause cognitive impairment and behavioral changes. We report two previously non-demented patients who developed amnesia and bulbo-facial weakness. Neuropsychological findings showed prominent multiple cognitive dysfunctions and brain perfusion SPECT demonstrated hypoperfusion in the bilateral fronto-temporal cortex, ipsilateral thalamus and occipital cortex and contralateral cerebellar cortex. These findings suggest a disconnection or diaschisis of thalamo-cortical interconnection as the possible mechanism explaining the development of cognitive dysfunction after capsular genu infarction.

**Key Words:** *Internal capsule genu, Cognitive dysfunction, Brain perfusion SPECT*

## 서 론

속섬유막 무릎 경색 시에는 흔히 피질교뇌 섬유와 피질연수 섬유의 손상으로 안면설편마비 및 사지로의 마비가 생긴다[1]. 또한, 속섬유막 무릎 경색에서는 인지기능 장애가 발생할 수 있는데, 기전으로는 시상 각(thalamic peduncle)의 손상 또는 기해리(diaschisis) 때문으로 알려져 있다[2]. 속섬유막 무릎 경색 시의 인지기능 장애 형태로는 의식변동, 부주의, 기억력 저하, 감정 둔화, 무의지, 급성 착란 증세들이 보고되어 있다[3]. 속섬유막 무릎 경색 증례는 여러 보고가 있으나[2-10], 상세한 신경심리 검사를 시행하거나, 속섬유막 무릎에 국한되어 병변이 있는 예는 많지 않았다[2]. 저자들은 속섬유막 무릎 급성 경색 이후 기억장애를 비롯한 인지기능 장애가 발생하여 상세한 신경심리 검사와 뇌 단일광자방출단층촬영술(brain perfusion SPECT)을 실시한 2명의 환자를 통해 속섬유막 무릎 경색에서 나타나는 인지기능 장애의 기전을 설명해보고자 한다.

## 증 례

### 증례 1

63세 오른손잡이 남자가 3일 전부터 갑자기 음식을 삼키기

힘들고, 발음이 잘 안되면서, 기억장애를 느껴 본원 신경과로 입원하였다. 아파트 경비원으로 일하고 있었으며, 당뇨병과 고혈압이 있어 약물 복용 중이었다. 환자는 이번 증상 발생 전에는 특별한 기억력 저하를 느끼지 못하였다고 한다. 내원 당시 시행한 신경학적 검사 상 구음장애와 연하곤란이 있었다. 다른 운동 및 감각장애는 없었으나, 최근에 있었던 일에 대해 하루에도 여러 번 반복하여 같은 질문을 하고, 병실 안에 있는 화장실도 잘 찾지 못하는 증상이 관찰되었다. 발병 3일째 시행한 뇌자기공명영상에서 우측 속섬유막 무릎 및 뒷다리부위의 급성 뇌경색이 확인되었다(Fig. 1A). 발병 4일째 신경 심리검사를 시행하였다. K-MMSE에서 시간 지남력이 2점, 장소 지남력이 4점이었고, 기억등록 및 언어관련 기능은 정상이었으나 기억회상에서 0점, 시공간구성 항목에서 0점, 계산 1점을 보여 총점 18점으로 뚜렷한 인지기능저하 소견을 보였다. Digit span, forward가 5개로 약간의 주의집중력 저하가 의심되었고, letter cancellation test에서 좌측 공간 무시가 관찰되었다. 언어 관련기능 중 계산력에서 이상 소견을 보였고, 시공간 능력 검사에서 오각형 겹쳐 그리기와 Rey-Osterrieth Complex Figure Test (RCFT)의 보고 그리기는 14/36 (0.01%ile)로 제대로 수행하지 못하였다. 언어적 기억력(즉각 회상/지연 회상/재인 검사)검사서 9개(0.57%ile)/1개(0.23%ile)/14개(0.16%ile)였고, 비언어적 기억력(RCFT에 대한 즉각 회상/지연 회상/재인 검사)검사서 10/36 (17.88%ile)/5/36 (1.19%ile)/16개(1.88%ile)로 현저한 저하가 관찰되

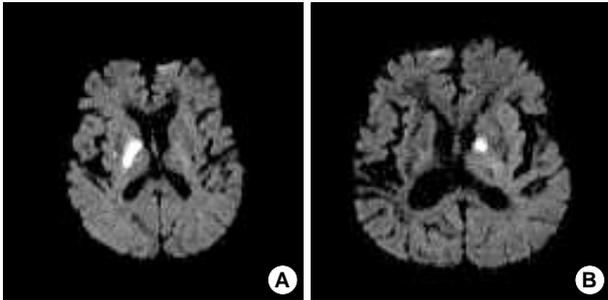


Fig. 1. Brain MRI diffusion images show high signal intensity lesions in the right (A) (Case 1) and left (B) (Case 2) internal capsule including genu portion.

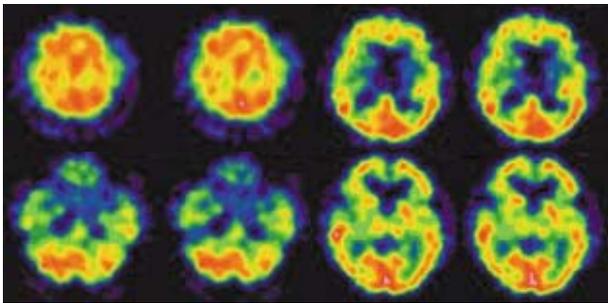


Fig. 2. Tc-99m HMPAO brain perfusion SPECT shows moderate to severe decreased perfusion on both fronto-parieto-temporal lobe, right basal ganglia, right thalamus, right occipital area and left cerebellar area in patient with right internal capsule genu infarction.

었다. 환자는 전두엽 및 집행기능 검사에서도 심한 기능 이상을 보였다(Table 1). 환자의 인지기능 장애 양상을 요약하면, 현저한 시공간기능 장애와 전두엽 기능 장애, 좌측공간 무시, 언어와 시각적 기억력 저하, 그리고 계산력의 장애가 관찰되었다. 발병 7일째 시행한 SPECT (Fig. 2)에서 양측 전두엽과 두정엽, 측두엽 및 우측의 기저핵과 시상, 우측의 후두엽 그리고 좌측의 소뇌에서 현저한 관류저하가 관찰되었다.

증례 2

67세 오른손잡이 남자가 내원 5일에 갑자기 발생한 발음장애, 기억장애와 이상행동을 주소로 내원하였다. 초등학교 졸업의 학력을 가졌고, 당뇨병과 고혈압으로 치료 받고 있었다. 내원 5일 전 아침에 일어난 후에 갑자기 말이 어둔해지면서, 말수가 현저히 저하되었고, 같은 질문을 반복하는 기억장애가 발생하였다. 내원 당시 신경학적 검사상 구음장애와 연하곤란이 있었고 우측 팔다리의 경미한 마비가 있었다. 대화 중 같은 질문을 반복하였고, 대화 내용을 잘 이해하지 못하였다. 병실에서 혼자 화장실을 찾아가지 못하였고, 의료진에게 옆 환자의 진단서를 읽어주고 치료비를 내주라는 등의 엉뚱한 이야기를 하였다. 발병 5일째 뇌 MRI를 시행하였고, 확산강조영상(diffusion weighted images)

Table 1. Neuropsychological test results in the patients with capsular genu infarction

	Patient 1	Patient 2
Attention		
Digit span:forward/backward	5/3	4/2
Letter cancellation	Abnormal	Normal
Language & Related Function		
Spontaneous speech	Normal	Normal
Comprehension	Normal	Normal
Repetition	Normal	Normal
K-BNT	11/15 (58.71%ile)	27/60 (0.09%ile)
Reading	Normal	Abnormal
Writing	Normal	Abnormal
Praxis	Normal	BPO error
Finger naming	Normal	Normal
Rt.-Lt. orientation	Normal	Normal
Calculation	Normal	Abnormal
Body part identification	Abnormal	Abnormal
Visuospatial Function		
interlocking pentagon	Abnormal	Abnormal
Memory		
Time/Place	2/4	4/5
3 word registration/recall	3/0	3/0
SVLT free recall	2+3+4 (0.57%ile)	2+3+3 (0.3%ile)
/delayed recall	/1 (0.23%ile)	/0 (0.11%ile)
SVLT Recognition		
(Discrimination index =true positive-false positive)/Recognition score	9-7=2, 14 (0.16%ile)	2-1=1, 13 (0.01%ile)
Rey copy/immediate recall	14 (0.01%ile)	11.5 (0.01%ile)
/delayed recall	/10 (17.88%ile)	/9.5 (26.11%ile)
	/5 (1.19%ile)	/7.5 (11.9%ile)
Rey copy Recognition		
(Discrimination index =true positive-false positive)/Recognition score	12-8=4, (1.88%ile)	5-1=4 (3.29%ile)
Frontal/Executive Function		
Contrasting program	Abnormal	Normal
Go-no-go test	Abnormal	Abnormal
Fist-edge-palm	Abnormal	Abnormal
Alternating hand movement	Abnormal	Abnormal
Alternating square and triangle	Perseveration	Perseveration
Luria loop	Normal	Normal
Semantic (animal/supermarket)	3 (0.03%ile)	6 (0.06%ile)
	/1 (0.02%ile)	/4 (0.19%ile)
ㄱ/ㅇ/ㅅ	1/2/1 (0.24%ile)	0/1/0 (3.07%ile)
stroop test letter/color	54/15	56/23
General index		
MMSE	18	20
Hachinski ischemic score	13/17	11/17

상 좌측 속섬유막 무릎 부위에 급성 뇌경색이 확인되었다(Fig. 1B). 발병 6일째 Seoul neuropsychological screening battery (SNSB)를 시행하였다. Korean version of mini-mental state examination (K-MMSE)에서 시간 및 장소 지남력, 기억 등록, 이름대기 항목은 정상이었으나, 기억회상 0/3점, 계산 1/5 점, 언어 및 시공간구성 항목에서 7/9점을 보여 총점 20점의 뚜렷한 인지기능저하를 보였다. Forward digit span이 4개로 주

의집중장애가 의심되었으나, letter cancellation test에서 편측 공간무시는 관찰되지 않았다. 언어 관련기능 중 이름대기 검사와 실행증 검사 및 계산력에서 이상 소견을 보였고, 시공간능력 검사에서 오각형 겹쳐 그리기를 제대로 하지 못하였고 RCFT에서 보고그리기 점수가 11.5/36 (0.01%ile)로 현저한 저하를 보였다. 언어적 기억력(즉각 회상/지연 회상/재인 검사)검사에서 8개(0.3%ile)/0개(0.11%ile)/13개(0.01%ile)이었고, 비언어적 기억력(RCFT에 대한 즉각 회상/지연 회상/재인 검사)검사에서 9.5/36 (26.11%ile)/7.5/36 (11.9%ile)/14개(0.01%ile)로 현저히 저하되었다. 환자는 전두엽 및 집행기능 검사에서 심한 기능 이상을 보였다(Table 1). 환자의 인지기능 장애 양상을 요약하면, 현저한 시공간지각 및 구성 장애와 전두엽 기능 장애, 그리고 언어 및 시각적 기억력 저하, 실행증, 신체일부인지하기(body part identification) 그리고 이름대기와 계산력의 장애가 관찰되었다.

## 고 찰

Tatemichi 등은 속섬유막 무릎 뇌경색 후에 의식의 변동, 주의력 저하, 기억장애, 무관심, 무감동, 정신훈동지체 등의 급성 전두엽 기능 장애를 보인 6예를 보고하였다[2]. 이외에도 속섬유막 경색으로 인한 인지장애의 단신 보고들이 일부 있다[3-10]. 반면 Bogousslavsky 등은 속섬유막 무릎 경색의 가장 우세한 임상양상은 안면설편마비와 구음장애라고 주장하여 속섬유막 무릎 병변 시의 주된 임상양상에 대한 이견이 있어 왔다[1]. 속섬유막 무릎 경색 시 인지기능 장애가 오는 기전에 대해서도 여러 다른 의견들이 있어 왔으나, 최근에는 회백질의 직접적인 국소적 병변 보다는 백질의 병변으로 인한 기능 분리(disconnection) 혹은 기능 해리에 의한 기능적인 비활성화로 주로 설명되고 있다. 전두-측두 피질은 피질-시상(corticothalamic fiber)과 시상-피질섬유(thalamo-cortical fiber)로 이루어진 전시상각(anterior thalamic peduncle)과 하시상각(posterior thalamic peduncle), 각각을 통해 동측의 시상 전핵과 반대편 소뇌 반구로 광범위하게 연결되어 있다. 이러한 섬유들이 시상의 머리 쪽과 꼬리 쪽을 통해 시상을 관통한다. 하부시상 각은 속섬유막 무릎 부위의 뒷부분을 통해 복내측 시상(ventromedial thalamus)과 안와전두엽 피질(orbitofrontal cortex), 도피질(insular cortex), 그리고 측두엽 피질과 연결되어 있다[11, 12]. 따라서 하부 속섬유막 무릎 부위의 뇌경색은 기저측면 변연계(basolateral limbic system)의 분리를 가져오게 되어 심한 기억장애를 유발할 수 있다[13]. 속섬유막 무릎의 앞 부위는 전시상각을 함유하고 있어, 시상과 전전두엽 피질(prefrontal cortex), 안와전두엽 피질(orbitofrontal cortex), 배내측(dorsomedial nucleus), 띠어랑(cingular gyrus)과 상호 연결을 가진다. 따라서 이러한 전시상각을 침범하는 뇌경색은 전두엽 기능장애를 유발할 수 있고 속

섬유막 무릎의 앞 부위를 양측으로 침범하는 경우는 심한 무언무동증 및 병적 웃음이 발생한 보고가 있다[7, 8]. 시상과 상호 연결되는 구조적인 특징으로 인해 신경심리학적 증상은 시상 병변의 증상과 유사하여, 임상양상만으로는 감별하기 어려우며, 또한 시상으로의 침범을 배제할 수는 없다[4]. 기존 연구의 고찰 및 저자들이 동일한 신경심리 검사도구로 시상전핵 환자들을 연구한 바에 의해서도, 인지장애의 정량 또는 정성적인 검사 결과가 비슷한 것으로 사료된다[14, 15].

속섬유막 무릎 경색 환자의 기능성 뇌영상 연구로서는 Chukwudelunzu 등이 신경심리검사와 PET 검사를 통하여 여러 영역의 인지기능장애와 동측의 측두엽과 반대측의 소뇌의 대사 저하를 보고한 바 있고, Yamanaka 등은 두 명의 속섬유막 무릎 경색 환자의 뇌혈류 SPECT에서 전두엽 부위로의 저관류를 확인하였고, 추적 검사에서 회복되었다고 보고하였다[3, 6]. Moreaud 등도 좌측 속섬유막 무릎 경색환자에서 PET 검사를 시행하여, 동측의 전두-측두-두정엽과, 좌측 시상, 우측 소뇌로의 대사 저하를 확인하였다[5].

예후에 대해서는 보고자들마다 다소 차이가 있으나 완전히 회복되는 경우보다는 일상생활에 장애를 줄만한 심한 인지장애가 지속되거나, 현저하게 호전되어 검사상으로 인지장애의 휴유증은 있으나 일상생활의 큰 장애는 없는 경우가 대부분이다[14]. 경과 관찰 중에 분명한 증상의 개선을 보일 때엔 기전으로 '기능 해리(diaschisis)'가, 장기간의 경과 관찰 중에도 증상이 지속적일 때엔 '분리(disconnection)'가 그 기전으로 설명될 수 있다[4].

본 증례의 두 환자는 각각 발병 4일째와 발병 6일째에 신경심리 검사를 시행하였고, 특히 증례 1의 환자의 경우는 시간 지남력 장애가 심하여 급성기 뇌경색 발병 초기의 급성 혼돈기(acute confusion state)와 인지장애 유무를 정확히 판정하기에 어려움이 있다. 그러나 증례 1의 환자는 급성기임에도 불구하고 비교적 장소, 시간에 대한 지남력이 보전되어 있었으며, 두 환자 모두 현재 뇌경색 발생 후 2개월째 외래 추적 관찰 중에도 지속적으로 비슷한 정도의 임상적인 인지 장애의 양상이 있는 점으로 추측 시 신경심리 검사 결과는 유의한 소견으로 사료된다. 본 증례 1의 뇌혈류 SPECT 결과가 기존의 연구와 거의 동일한 소견을 보인다고 할 수 있으나, 본 환자는 자기공명혈관촬영상에서는 내경동맥 및 전대뇌 또는 중대뇌동맥으로의 협착 등이 관찰되지 않아 SPECT상에서 확인된 피질 관류 저하 소견이 큰 혈관에 의한 만성적인 관류부족으로 나타난 소견을 비교적 배제하였다는데 기존 보고와 구별되는 의의가 있다[4-6, 16]. 또한, 본 환자에서는 병변 측 시상으로의 관류 저하가 확인되어 시상과 속섬유막 무릎과의 상호연결성을 좀 더 정확히 확인할 수 있었고, 신경심리검사에서 객관적으로 전두엽 기능장애, 기억장애, 시공간 지각 및 구성 장애, 언어장애 및 계산장애 등의 여러 항목의 인지장애를 확인하여 SPECT결과와 연관성이 있음을 객관적으로 확인하였다. 비록 두 증례에 국한된 결과나, 본

두 환자에서는 비교적 좌우 병변에 따른 인지기능의 차이점을 신경심리 검사에서 확인할 수 있었는데, 우측 병변의 증례 1의 환자에서 시공간 무시가 관찰되었고, 좌측 병변의 증례 2의 환자에서 언어장애와 쓰기장애, 실행증, 계산 장애 및 신체일부인 지하기(body part identification)장애가 뚜렷하였는 데, 좀 더 많은 증례에서의 확인이 필요한 부분이다.

본 증례나 기존의 보고들을 고찰 시 속섬유막 무릎 경색이 흔하지는 않으나 급성 치매 및 대뇌 고위기능의 장애를 보일 수 있는 것은 분명하다. 따라서 속섬유막 무릎 경색의 환자에서는 기본적인 신경학적 검진 외의 자세한 신경심리 검사 및 기능적인 뇌 영상검사를 시행하는 것이 인지기능장애의 정량화와 예후 평가 및 추적 치료에 도움이 될 것이다.

### 참고문헌

1. Bogosslavsky J, Regli F. *Capsular genu syndrome*. *Neurology* 1990; 40: 1499-502.
2. Tatemichi TK, Desmond DW, Prohovnik I, et al. *Confusion and memory loss from capsular genu infarction: a thalamo-cortical disconnection syndrome?* *Neurology* 1992; 42: 1966-79.
3. Chukwudelunzu FE, Meschia JF, Graff-Radfor NR, Lucas JA. *Extensive metabolic and neuropsychological abnormalities associated with discrete infarction of the genu of the internal capsule*. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001; 71: 658-62.
4. Ha JH, Kim JS, Lee JH, Lee MC. *Capsular Genu Infarction Presenting with Confusional Syndrome: An Analysis of Clinical and Neuroradiologic Findings*. *J Korean Neurol Assoc* 1996; 14: 371-81.
5. Moreaud O, Charnaller A, David D, et al. *Frontal lobe syndrome after a left genu capsular infarction*. *Eur Neurol* 1996; 36: 322-4.
6. Yamanaka K, Fukuyama H, Kimura J. *Abulia from unilateral capsular genu infarction: report of two cases*. *J Neurol Sci* 1996; 143: 181-4.
7. Namekawa M, Fujii T, Nishizawa M, Nakano I. *A case of abulia without memory disturbance due to infarction of the bilateral genu of the internal capsule*. *Rinsho Shinkeigaku* 1999; 39: 767-70.
8. Uzunca I, Utku U, Asil T, Celik Y. *Fou rire prodromique associated with simultaneous bilateral capsular genu infarct*. *Journal of Clinical Neuroscience* 2005; 12: 174-5.
9. Markowitch HJ, von Cramon DY, Hofmann E, et al. *Verbal memory disorientation after unilateral infarct of the internal capsule in an adolescent*. *Cortex* 1990; 26: 597-609.
10. Schnider A, Gutbrod K, Hess CW, et al. *Memory without context: amnesia with confabulations after infarction of the right capsular genu*. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1996; 61: 186-93.
11. Robertson RT, Kaitz SS. *Thalamic connections with limbic cortex. Thalamocortical projections*. *J Comp Neurol* 1981; 195: 501-25.
12. Irle E, Markowitch HJ. *Connections of the hippocampal formation, mammillary bodies, anterior thalamus and cingulate cortex. A retrograde study using horseradish peroxidase in the cat*. *Exp Brain Res* 1982; 47: 79-94.
13. Kooistra CA, Heilman KM. *Memory loss from a subcortical white matter infarct*. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1985; 51: 866-9.
14. Bogousslavsky J, Regli F, Assal G. *The syndrome of unilateral tuberothalamic infarction*. *Stroke* 1986; 17: 434-41.
15. Kim JE, Baek MJ, Han MK, Yang DW, Kim SY. *Neuropsychological Analysis of Left Thalamic Infarction*. *Dementia and Neurocognitive Disorders* 2003; 2: 137-43.
16. Park KW, Ha BL, Cha JK, Kim SH, Kang DY, Kim JW. *Strategic Infarct Dementia: Clinical Features, Neuroimaging and Neuropsychological Findings*. *J Korean Neurol Assoc* 2003; 21: 239-47.