

두개강내 신경매독의 자기공명영상 및 전산화단층촬영 소견¹

서홍길 · 심야성 · 김선복 · 김옥중 · 이신호 · 정혜경 · 이일성 · 강익원 · 조현자²

목 적 : 뇌를 침범한 신경매독의 MRI 및 CT 소견을 알아 보고자 했다.

대상 및 방법 : 1992년부터 1996년까지 뇌척수액 검사상 VDRL 혹은 TPHA 양성이며 임상적으로 뇌신경매독으로 진단된 환자 5명을 대상으로 MRI 혹은 CT를 실시하여 후향적으로 분석하였다. 5명 모두 MRI를, 2명은 CT도 시행하였다.

결 과 : 두개강내 뇌신경매독의 MRI 및 CT 소견은 경색 3명의 국소적 염증반응, 미만성 뇌병변이 각각 1명이었다. 3명의 경색 환자의 총병소수는 10이었고 모두 양측성, 다발성이었다. 해부학적 위치는 뇌기저핵(3예), 전두엽(2예), 전두엽과 두정엽 및 후두엽의 분수계(watershed zone)(2예), 소뇌(2예), 후두엽(1예)의 순이었다. 총 10병소의 경색 혈관 영역은 중대뇌동맥 영역(middle cerebral arterial territory)(Fig. 2)이 3예로서 가장 많았으며 전대뇌동맥 영역(anterior cerebral arterial territory)과 분수계 경색이 각각 2예, 후하소뇌동맥 영역(posterior inferior cerebellar arterial territory)이 2예, 후대뇌동맥 영역(posterior cerebral arterial territory) 1예 순을 보였다. 병변의 크기는 1cm 크기에서부터 1개 이상의 뇌엽에서 병변을 보이는 경우까지 다양하였다. 1명은 좌측두엽에 미만성으로 증가된 신호강도를 보였고 추적검사에서 소실되었다.

결 론 : 두개강내 뇌신경매독의 MRI 및 CT 소견은 양측성, 다발성의 경색으로 뇌기저핵을 침범한 경우가 많았으며 그외 국소적 염증반응, 미만성 뇌병변등의 방사선학적 소견을 보인다.

뇌신경매독은 역사적으로 오래전 부터 알려진 질환이나 항생제의 등장으로 빈도가 감소하였으며 그 진행이 초기 감염후 10년 이상이 경과한 후에 나타나는 경우가 드물지 않으며 증상은 비특이적이거나 무증상인 경우가 많다. 뇌신경매독의 자기공명영상 및 전산화단층촬영의 소견은 많이 보고 되어 있지 않지만 주로 경색을 많이 유발하는 것으로 되어있다. 본 저자들은 신경학적 증상을 나타내는 두개강내 뇌신경매독 환자에 있어서 흔하게 볼 수 있는 소견과 함께 여타 질환과의 감별점이 있는가를 알아 보았다.

대상 및 방법

1992년부터 1996년까지 뇌척수액 검사상 VDRL 혹은 TPHA 양성이면서 임상적으로 뇌신경매독으로 진단된 환자 5명을 대상으로 자기공명영상 혹은 전산화단층촬영을 실시하여 후향적으로 분석하였다. 남자 4명과 여자 1명이었고 나이는 18세

에서 69세까지 였으며 평균 나이는 52.4세였다. 주된 증상은 현기증 1명, 의식 상실(loss of consciousness) 1명, 간질 지속(status epilepticus) 1명, 이상 행동(abnormal behavior) 1명, 시각 장애 1명을 보였고, 5명 모두 뇌척수액과 혈액에서 VDRL 혹은 TPHA 양성을 나타내었다. 모든 환자들에게 penicilline 치료를 시행하였고 그중 3명은 각각 4개월, 7개월, 8개월후의 추적 뇌척수액 검사를 시행하여 음성의 결과를 보이는 것을 확인하였다. 3명은 자기공명영상을 실시하였고 2명은 자기공명영상과 전산화단층촬영을 하였다. 2명의 환자는 자기공명영상을 이용하여 추적검사를 하였다. 4명은 자기공명 혈관조영을 2명은 고식적 혈관 조영촬영술을 시행하였다.

자기공명영상 검사는 1.0 Tesla(Magnetom Impact, Siemens, Erlangen, Germany)를 사용하였고 영상 기법은 spine-echo 방법으로 TR/TE = 600 ms/15 ms의 T1 강조 시상면 및 축상면영상, TR/TE = 2200 ms/20 ms의 양자밀도 축상면영상, TR/TE = 2200 ms/80 ms의 T2 강조 축상면영상을 얻었다. 축상면은 절편 두께를 6 mm, 간격을 0.12 mm로 하였으며 화소(matrix)를 256 × 256으로 하여 뇌기저부부터 두정부까지 영상을 얻었다. 조영증강은 Gadolinium-DTPA(Magnevist,

¹ 한림대학교 의과대학 진단방사선과학교실

² 성균관대학교 의과대학 제일병원 진단방사선과학교실

이 논문은 1998년 3월 5일 접수하여 1998년 11월 13일에 채택되었음.

Schering, Germany 0.1 mmol/Kg)를 정맥주사를 한후 측상면과 시상면 혹은 관상면 T1 강조영상을 추가로 얻었다. 자기공명영상을 이용한 혈관조영술이 4명에서 시행되었다.

전산화단층촬영은 Somatom CR(Siemens, Erlangen, Germany)을 사용하여 간격없이 절편두께를 8mm로 하여 뇌기저부부터 두정부까지 영상을 얻었다.

자기공명영상 사진과 전산화단층촬영 사진을 방사선 전문의가 판독후 그 소견들을 후향적으로 분석하였다. 전산화단층촬영 및 자기공명영상상 병변의 해부학적 위치, 크기, 모양, 동반되는 뇌실질의 변화, 조영증강 여부, 혈관 영역등을 고찰하였다.

결 과

두개강내 신경계 매독 환자의 자기공명영상 및 전산화단층촬영의 소견은 뇌경색(infarction) 3명, 국소적 염증반응(focal inflammation) 1명, 미만성 뇌병변(diffuse encephalopathy) 1명이었다.

뇌경색 소견(case 1, 2, 3)은 그 모양이 혈관 영역을 따라 설상(wedge shape)의 모양을 보이는 경우 혹은 둥글거나 타원형이며 종괴효과가 없는 경우로서 타질환의 가능성을 배제할 수 있었다. 전산화단층촬영상 저밀도를 보이고 자기공명영상상에서는 T1 강조영상에서 저신호강도를, 양자밀도와 T2 강조영상상 고신호강도를 보이는 경우였다.

국소적 염증 소견(case 4)의 경우 혈관 영역과 상관없이 구형 혹은 타원형의 모양을 띄며 경계가 불분명하였으며 전산화단층촬영에서 저밀도를 자기공명영상에서 T1 강조영상에서 저신호강도를, 양자밀도와 T2 강조영상상 고신호강도를 보였다가 추적 검사에서 크기가 많이 줄어들다 없어진 경우였다.

미만성뇌병변 소견(case 5)의 경우 측두엽 백질에 경계가 좋지 않은 병변으로 T1 강조영상에서 저신호강도를, 양자밀도와 T2 강조영상상 고신호강도를 보였다.

뇌경색 소견을 보인 3명의 환자는 모두 양측성, 다발성의 병변을 보여 양측 기저핵에 3부위와 양측 전두엽을 침범한 경우, 우측 전대뇌동맥과 중대뇌동맥 및 중대뇌동맥과 후대뇌동맥의 혈관 경계부 경색인 경우, 양측 소뇌 및 우측 후두엽을 침범한 경우로 총 병소는 10예였고 해부학적 위치는 뇌기저핵(basal ganglia)이 3예로 가장 많았다.

뇌경색소견을 보인 총 10병소의 혈관 영역은 중대뇌동맥 영

역(middle cerebral arterial territory)이 3예로서 가장 많았으며 전대뇌동맥 영역(anterior cerebral arterial territory)과 분수계 경색이 각각 2예, 후하소뇌동맥 영역(posterior inferior cerebellar arterial territory)이 2예, 후대뇌동맥 영역(posterior cerebral arterial territory) 1예의 빈도였다. 분수계 경색은 양측 전두엽, 두정엽과 후두엽의 혈관 경계부를 침범한 2예 였다(Table 1). 고식적 혈관 촬영술은 양측 기저핵과 전두엽을 침범한 경우와 혈관 경계부 경색의 2명의 환자에서 시행하였는데 특별한 이상 소견을 발견할 수 없었다.

경색의 크기는 1cm 크기에서부터 한 뇌엽 이상에서 병변을 보이는 경우까지 있었다.

국소적 염증(focal inflammation)의 소견을 보인 1예(case 4)는 우측 대상회전 부위에 1cm 정도 크기의 경계가 불분명한 등근 병변이 T1 강조영상에서 저신호강도를, 양자밀도 강조영상과 T2 강조영상상 고신호강도를, 조영증강시 결절성 조영증강(nodular enhancement)을 보였다(Fig. 2A). 3개월후 추적 검사상 병변의 호전을 보였다(Fig. 2B).

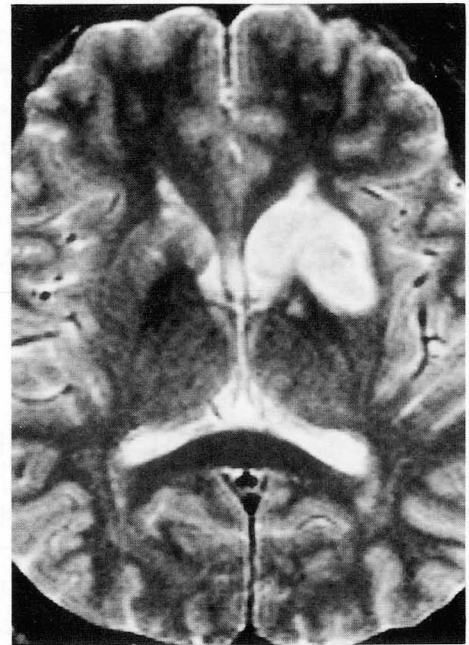


Fig. 1. 48-year-old male patient with infarction in the left basal ganglia.

Axial T2-weighted MR image (TR/TE = 2000 ms/80 ms) shows high signal intensity in the left basal ganglia.

Table 1. Clinical and Imaging Findings of Neurosyphilis

Case	Symptom and signs	CSF LABS	Findings	
1	M/48	loss of consciousness	TPHA + → -	both BG and frontal lobe infarction
2	M/59	quadripareisis	TPHA +	watershed zone infarction
3	M/68	dizziness	TPHA + → -	both cerebellar and right PCA infarction
4	M/69	abnormal behavior	TPHA +	focal inflammation, right cingulate gyrus
5	F/18	status epilepticus	VDRL + → -	encephalopathy, left temporal lobe

CSF : cerebrospinal fluid, TPHA : treponema pallidum hemagglutination assay

VDRL : venereal disease research laboratory, BG : basal ganglia, PCA : posterior cerebral artery

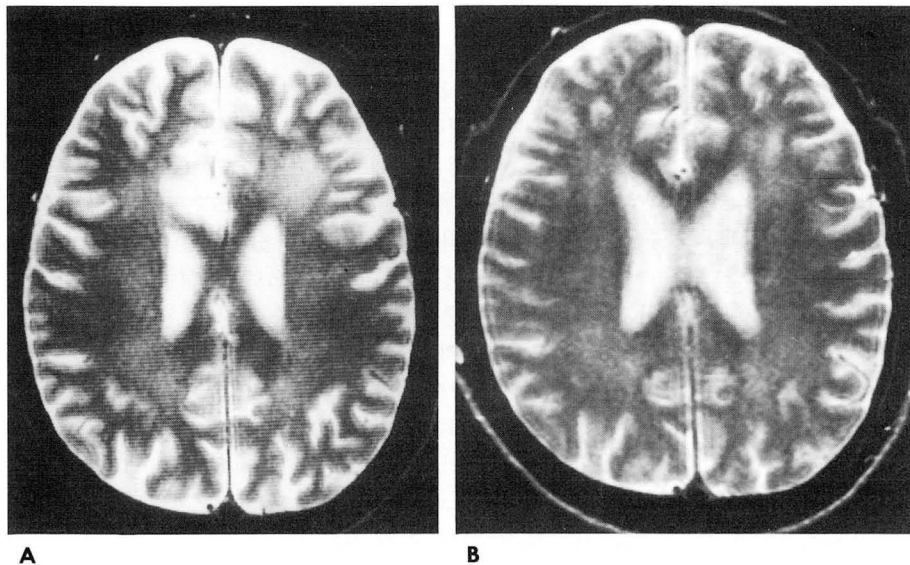


Fig. 2. 69-year-old male patient with focal lesion in the right cingulate gyrus.

A. Axial T2-weighted MR image (TR/TE = 2000 ms/80 ms) shows focal high signal intensity in the right cingulate gyrus.

B. Three months later, Axial T2-weighted MR image (TR/TE = 2000 ms/80 ms) shows resolution of the lesion.

미만성 뇌병변(diffuse encephalopathy)소견(case 5)의 경우 좌측 측두엽(temporal lobe)에 양자밀도와 T2 강조영상에서 약간의 증가된 신호가 있다가 3년후 추적 검사에서 정상 신호강도를 보였다.

그외 뇌수막의 조영증강, 뇌 실질의 변화등의 다른 소견은 없었다.

고 찰

매독은 spirochete *Treponema Pallidum*에 의하여 생기며 처음 감염 시기에 따라 선천성과 후천성으로 나눈다. 후천성은 다시 병의 발현 시기에 따라 1기, 2기, 3기로 진행하며 제3기 매독은 뇌신경계 매독을 포함하여 피부점막 매독, 골 매독, 심혈관 매독으로 분류한다. 그중 뇌신경계 매독은 다시 무증상 뇌신경계 매독과 증상 뇌신경계 매독으로 나누며 증상 뇌신경계 매독인 경우 급성 뇌수막염, 만성 수막혈관 매독, 전신 진행마비(general paresis), 척수로(tabs dorsalis)등으로 분류할 수 있다.

뇌신경계 매독중 수막혈관 매독(meningovascular meningitis)은 임상적으로 신경염(neuritis)을 포함한 급성 뇌졸중 증후군(acute stroke syndrome)을 일으키기도 하지만 더 흔하게는 아급성의 질환을 초래한다. 급성으로 기저부 뇌수막염(basilar meningitis)이 생긴 경우 증상은 두통과 목의 경직(neck stiffness)을 보이며 3, 4, 6, 7과 8번 뇌신경을 압박하여 안검하수, 복시, 안면마비, 이명, 청력소실, 유두부종, 현훈(vertigo)등의 증상을 보일 수 있다. 그외 경련, 일과성 편측 부전, 불면 그리고 정신 신경학적 장애의 증상이 나타날 수 있다(1-2). 전신 진행마비의 경우 광범위한 뇌실질 손상을 초래하여 진행되는 섬망상태(delirium)를 동반하는 치매, 피로감, 내인성 진전(intention tremor), 그리고 안면신경 근육의 긴장소실등을 보일 수 있다. 척수로인 경우 탈수초화(demyelination)가 후주(dorsal column), 후근, 후신경절(dorsal root gan-

glia)을 침범하여 전광통(lightning pain), 운동 실조증, Argyll Robertson 동공, 무반사 그리고 자가 수용성 상실의 증상을 보인다. 하지만 이러한 분류로도 임상적으로 명확히 뇌신경 매독으로 진단하기 어려울 때가 많다.

뇌신경계 매독 진단은 뇌척수액에서 VDRL을 포함한 혈청학적 검사를 하게 되나 VDRL인 경우는 특이도가 높지만 민감도는 50% 정도로 낮은 것으로 보고 되어 있으며(3) 이럴 경우 뇌척수액의 단백질의 증가와 임파구의 증가등이 도움이 될 수 있다. 이러한 이유로 뇌신경계 매독의 진단은 환자의 증상이 특이적인 경우 임상적 소견을 기초로 하고 혈청학적 검사가 보조적인 역할을 하는 것으로 되어 있다(4).

본 결과에서 가장 많은 영상소견은 뇌경색이었으며 이러한 뇌경색의 소견은 Holland 등(4)에서도 인격변화(personality change), 후두부 두통(occipital headache), 양측성 하지 허약(bilateral lower extremity weakness)등의 증상을 가진 3명의 뇌신경계 매독 환자에서 전산화단층촬영과 자기공명영상 모두 다발성의 뇌경색의 소견을 보인다고 보고 하여 일치하는 소견이었다. Tien 등(2)에 의하여 HIV 양성 환자를 대상으로 뇌신경계 매독을 가진 환자를 조사한 결과에 따르면 총 6명의 환자중 5명이 경색의 소견을 보였으며 나머지 1명은 고무종(gumma)의 소견을 나타내었다. 한편 Brightbill 등(5)은 HIV 양성인 환자를 포함한 35명의 환자에 있어서 뇌위축(37%), 정상 소견(31%), 뇌경색(25%)의 순을 보인다고 보고하고 있어 본 연구와는 다른 결과를 보이나 그경우 뇌위축이 HIV 자체에 의하여서도 초래될 수가 있기 때문에 실제로 뇌신경계 매독에 의한 뇌위축의 빈도는 그보다 떨어질 것이며 또한 정상인 경우 전산화단층촬영 혹은 자기공명영상을 시행할 기회가 적어지므로 본 연구에서는 정상 소견으로 나오는 빈도가 낮을 것으로 생각된다.

경색은 크게 혈관염에 의한 결과와 뇌수막염과 동반된 색전에 의해 생기는 두가지로 분류할 수가 있다. 그중 혈관염에 있어서의 병리는 혈관의 폐쇄로서 침범되는 혈관의 크기에 따라

두가지로 나누어지며 큰 혈관과 중간 크기의 혈관의 병변에서는 섬유모세포성과 교원질성 비후를 혈관 내피세포에 초래하며 혈관 중피세포가 얇아지며 많은 양의 섬유성 조직이 외막에 있고 임파구 및 형질세포의 침윤이 있다(6). 소혈관을 침범한 경우 Nissl 매독성 동맥 내막염이라 불리며 병리적으로는 내피세포와 혈관 외피세포의 강렬한 증식을 특징적으로 하여 내강 협착, 혈관 확장(ectasia)을 보일 수 있다(1). 이때도 혈관 폐쇄를 초래한다. 지주막하강(subarachnoid space)에는 혈관이 풍부하여 뇌수막염때 혈관염과 색전이 유발되어 허혈성 경색이 생기기도 한다.

혈관조영 소견은 분절성 협착과 폐색이 상상돌기상 경동맥(supraclinoid carotid artery)과 전대뇌동맥과 중대뇌동맥(anterior and middle cerebral arteries)의 근위수평부(proximal horizontal portions)등을 침범하는 소견을 보인다(4). 이런 큰 혈관에서의 협착은 동심성이거나 혹은 비대칭성이며 가끔 염주상의 형태를 보일 수가 있다. 작은 크기의 혈관에서는 중대뇌동맥의 Sylvian 분지의 국소적 협착 및 확장을 보고 하였지만 그 자체의 특이성은 없는 것으로 되어 있다.

경색의 해부학적 위치는 뇌기저핵이 3예를 보였는데 Tien 등(2)이 보고한 6명의 환자에서도 5명이 기저핵을 침범한 경색 소견이었으며 1명이 측두엽을 침범하는 결과를 보고하며 중대뇌동맥 영역의 경색이 가장 많은 것으로 보고하였다. 한편 Merritt 등(7)이 42예의 뇌신경계 매독환자의 약 62%인 26예의 환자가 중대뇌동맥을 침범한 것으로 보고하였다. 본연구의 경우 그 예들이 적어 정확한 빈도를 이야기하기는 곤란할 것으로 생각된다. 한편 뇌기저핵 주위의 경색인 경우 열공성 뇌경색(lacunar infarction)과 감별해야 한다. 열공성 뇌경색인 경우 100-400um의 작은 혈관을 침범하여 그 크기가 0.2에서 1.5 cm 정도의 작은 크기를 보인다. 본연구에서 관찰되는 기저핵 경색인 경우 전두엽의 경색들을 동시에 보인 경우로 일반적인 열공성 경색과 감별하였다.

뇌고무종은 드물게 관찰되며 조영증강 소견을 보일 수 있으며 종괴효과를 보이기도 하며 방사선영상상 특이적 소견은 없는 것으로 보고되고 있다. 이 병변은 경계가 잘 지워지는 육아조직(granulation tissue)으로 임파구와 형질세포(plasma cell)로 구성되어 있으며 점차적으로 섬유성 조직과 괴사 조직으로 대체된다(8-9). 따라서 본 경우에서처럼 3개월후 추적검사에서 병변의 대부분이 소실되는 회백질의 병변이며 양자밀도와 T2 강조영상상 고신호강도를 보이는 경우 뇌고무종 혹은 경색의 소견 보다는 국소적 염증의 소견으로 보는 것이 타당할 것이다. 한편 뇌신경계 매독 환자에 있어서 종괴의 소견이 있는 경우 고무종을 고려하여야 하지만 뇌종양과 감별이 힘들 수가 있으므로 먼저 빈도가 상대적으로 높은 뇌종양을 포함한 타질 환과의 감별을 반드시 해야 할 것이다.

미만성 뇌병변의 경우 추적 검사에서 병변의 소실을 고려할 때 방사선학적 소견은 염증의 소견에 합당한 것으로 볼 수 있을 것이다.

그외에도 본 연구에는 관찰되지 않았지만 뇌매독에 의한 뇌위축의 소견들이 보고되어 있다(5). 뇌위축의 경우 미만성 뇌실질 병변에 의해 초래되며 한 보고는 전두엽 백질의 광범위한 감소와 회백질의 위축 소견을 보고하였으며(7) 그 빈도에 대한 Brightbill 등(5)의 보고에 의하면 전술한 바와 같이 HIV 양성인 환자의 약 37%에서 발생하며 그정도는 경증증보이는 경우가 54%를 차지하는 것으로 되어 있다(5). 이러한 뇌위축은 뇌신경계 매독에서 혈관의 병변으로 인하며 그 증거로서 Kawai 등(10)이 중증도의 뇌위축을 가진 전신 진행마비 환자에 있어서 123I-SPECT를 사용하여 뇌혈류가 감소된 소견을 보이는 환자에서 항생제 치료후 혈류의 증가를 증명하였다.

본 연구의 문제점은 뇌병변의 병리조직학적 검사가 이루어지지 못한 점이 있지만 추적 뇌척수액 소견, 추적영상검사 그리고 신경학적 검사를 고려할때 의의가 있을 것으로 생각되며 좀 더 많은 경험이 요구된다고 할 것이다.

결론적으로 두개강내 신경계 매독의 진단은 임상 증상과 혈청학적 검사와 함께 자기공명영상 및 전산화단층촬영이 진단에 도움을 주며 자기공명영상 및 전산화단층촬영 소견은 양측성, 다발성의 뇌경색 소견을 가장 많이 보였으며, 위치는 뇌기저핵을 포함하여 중대뇌동맥 영역이 많았고 그외 국소적 염증 반응(focal inflammation), 미만성 뇌위축(diffuse brain atrophy), 뇌염(encephalitis)의 소견 등이었다.

참 고 문 헌

1. Moskovitz BL, Klimek JJ, Goldman RL, Fiumara NJ, Qunitiliani R. Meningovascular syphilis after 'appropriate' treatment of primary syphilis. *Arch Intern Med* 1992; 142:139-141
2. Tien RD, Gean-Marton AD, Mark AS. Neurosyphilis in HIV carriers: MR findings in six patients. *AJR* 1992; 158:1325-1328
3. Godt P, Stoeppeler L, Wrscher U, Schroder HH. The value of computed tomography in cerebral syphilis. *Neuroradiology* 1979; 18:197-200
4. Holland BA, Perrett LV, Mills CN. Meningovascular syphilis: CT and MR findings. *Radiology* 1986; 158:439-442
5. Brightbill TC, Ihmeidan IH, Judith Donovan Post M, Berger JR. Neurosyphilis in HIV-positive and HIV-negative patients: neuroimaging findings. *AJNR* 1995; 16:703-711
6. Harriman DGF. *Bacterial infections of the central nervous system*. In; Blackwood W, Corsellis Jan, eds. *Greenfield's neuropathology*. London: Edward Arnold, 1976; 253-6
7. Merritt H, Adams R, Solomon H. *Neurosyphilis*. Newyork: Oxford University Press, 1946
8. Berger JR, Waskin H, Pall L, Hensley G, Ihmedian I, Post MJD. Syphilitic cerebral gumma with HIV infection. *Neurology* 1992; 42:1282-1287
9. Davis RL, Robertson DM. *Textbook of neuropathology*. 1st ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985:659-660
10. Kawai N, Baba A, Mizukami K, Sakai T, Shiraishi H, Koizumi J. CT, MR, and SPECT findings in a general paresis. *Comput Med Imaging Graph* 1994; 18:461-465

MRI and CT Findings of Intracranial Neurosyphilis¹

Hong Kil Suh, M.D., Ya Seong Shim, M.D., Seon Bok Kim, M.D., Uk Jung Kim, M.D.,
Shin Ho Lee, M.D., Hae Kyuon Jung, M.D., Eil Seong Lee, M.D.,
Ik Won Kang, M.D., Hyeun Cha Cho, M.D.²

¹*Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Hallym University*

²*Department of Diagnostic Radiology, Cheil Hospital, College of Medicine, University of Sungkyunkwan.*

Purpose: To evaluate the CT and MRI findings of neurosyphilis.

Materials and Methods: We retrospectively reviewed the CT and MR imaging findings in five patients with intracranial neurosyphilis confirmed by CSF, VDRL, TPHA, and clinical follow-up. MR imaging was performed in all five cases, and CT in two.

Results: The MRI and CT findings of intracranial neurosyphilis included infarction (n=3), focal inflammation (n=1) and encephalopathy (n=1). There was a total of ten infarctions: three of the basal ganglia, two each of the frontal lobe, watershed zone, and cerebellum, and one of the occipital lobe. Infarction was most common in MCA territory (n=9; 50%), followed by the watershed zone (16.6%), posterior cerebral artery territory (16.6%), and posterior inferior cerebellar artery territory (11.1%). The size of the lesion varied from 1cm to larger than one lobe. One patient showed diffuse high signal intensity in the left temporal lobe, but on follow-up MRI, this had resolved.

Conclusion: The most common finding of neurosyphilis, as seen on MRI and CT, was infarction in middle cerebral arterial territory.

Index words: Brain, infection

Brain, MR

Brain, CT

Syphilis

Address reprint requests to: Hong Kil Suh, M.D., Department of Radiology, Hangeul Sacred Heart Hospital, College of Medicine, Hallym University, # 94-200, Youngdeungpo-dong, Youngdeungpo-ku, Seoul, 150-020 Korea.
Tel. 82-2-639-5542, Fax 82-2-679-0121