두개내동맥 다중폐색에 의한 급성 허혈뇌졸중 환자에서 혈관내 재개통 치료

김기홍 김용원 강동훈^a 황양하 김용선^a

경북대학교병원 신경과, 영상의학과^a

Endovascular Revascularization Therapy in a Patient with Acute Ischemic Stroke due to Intracranial Multiple Large-vessel Occlusion

Ki-Hong Kim, MD, Yong-Won Kim, MD, Dong-Hun Kang, MD^a, Yang-Ha Hwang, MD, Yong-Sun Kim, MD^a

Departments of Neurology and Radiology^a, Kyungpook National University Hospital, Daegu, Korea

Multiple large-vessel occlusive stroke is rare in clinical practice, and its prognosis is usually poor. A 58-year-old female with atrial fibrillation experienced left hemiparesis and drowsy mentality, and was diagnosed with ischemic stroke due to acute occlusion of right carotid and basilar artery. Successful mechanical thrombectomy was performed for both occlusions with clot aspiration technique, and favorable outcome was achieved at 3-month. Endovascular revascularization therapy in acute occlusion of multiple large vessels seems feasible when favorable outcome can be expected.

J Korean Neurol Assoc 36(1):9-13, 2018

Key Words: Thrombectomy, Internal carotid artery, Basilar artery

최근 전순환계 두개내동맥 폐색에 의한 급성 허혈뇌졸중에서 혈관내 재개통 치료 효과가 입증되면서, 임상현장에서 환자의 임상 및 영상학적 특성을 고려하여 재관류 치료 효과가 예상되는 환자에서 표준 치료로 활용되고 있다.¹ 하지만 두개내동맥 다중폐색(intracranial multiple large-vessel occlusion)에 의한 급성 허혈뇌졸중은 실제 임상에서 드물게 발생하며,² 혈관내 재개통 치료의 적응증 및 재관류에 따른 예후에 대해 잘 알려져 있지 않다. 또한 두개내동맥 다중폐색은 단일폐색에 비해 임상증상이 심하고, 대뇌결순환이 부족하여 뇌허혈이 더 빠르게 진행하여 재관류 치료의 대상이 되기가 힘들며, 더 큰 허혈병변으로 인하여 치료 반응이 떨어져 예후가 불량할 것으로 예측할 수 있다. 저자들은 두개내동맥 다중폐색에 의한 급성 허혈뇌졸중 환자에서 기계적 혈전제거술(mechanical thrombectomy)을 통해 성공적으로 치료한 증례를 경

험하여 그 결과를 보고하고자 한다.

증례

58세 여자가 갑작스럽게 발생한 좌측 편마비로 근처 병원 응급실을 방문하였다. 증상 발생 후 1시간 20분 만에 촬영한 확산강조영상에서 우측 기저핵(basal ganglia)에 초기 뇌허혈 변화가 확인되었고, 뇌 magnetic resonance angiography (MRA) 유체속도강조(time-of-flight)기법에서 우측 내경동맥(internal carotid artery) 및 뇌기저동맥(basilar artery)의 신호가 관찰되지 않았다(Fig. 1A-D). 증상 발생 후 2시간경 조직플라스미노겐활성제(intravenous recombinant tissue plasminogen activator) 정맥내 투여를 시작하였고, 혈관내 재개통 치료 여부를 고려하여 본 병원으로 전원되었다.

증상 발생 후 3시간 만에 본 병원에 도착하였고, 내원 시 혈압은 131/86 mmHg였으며, 신체진찰에서 경동맥잡음 및 심잡음은 확인되지 않았다. 신경학적 진찰에서 혼미한 의식수준, 우측으로의 안구편위, 좌측 동측반맹, 좌측 중추안면신경마비, 구음장애, 좌측 편마비(medical research council [MRC] 1등급), 무시증후군이 관찰되었고, NIH 뇌졸중척도(National Institutes of Health Stroke

Received July 3, 2017 Revised September 12, 2017

Accepted September 12, 2017

Address for correspondence: Yang-Ha Hwang, MD
Department of Neurology, Kyungpook National University Hospital,
130 Dongdeok-ro, Jung-gu, Daegu 41944, Korea
Tel: +82-53-420-5758 Fax: +82-53-422-4265
E-mail: yangha.hwang@gmail.com

Figure 1. Key magnetic resonance imaging (MRI) and magnetic resonance angiography (MRA) images at pretreatment (A-D) and post-treatment (E-H). (A) Diffusion-weighted image shows early ischemic changes on right basal ganglia. No definite lesions were found in the territory of posterior circulation. (B) Time-of-flight (TOF) MRA shows multiple occlusion of right internal carotid artery (ICA) and basilar artery (BA). (C) Gradient echo image (GRE)-susceptibility artifacts are noted on right ICA and BA. (D) Fluid-attenuated inversion recovery image (FLAIR)-distal hyperintense vessel signs are noted on right insular area. Same patient, MRI and MRA at day 5. (E) Multiple scattered diffusion positive signals are noted on right putamen, internal capsule, and right cerebellar hemisphere. (F) TOF-MRA shows patency of right ICA and BA. (G) GRE image shows no susceptibility artifacts on right ICA and BA. (H) Perfusion-weighted image shows no definitive perfusion defects on the anterior and posterior circulation.

Scale, NIHSS)는 16점이었다. 과거력에서 심방세동을 동반한 확장심근병증(dilated cardiomyopathy)을 진단받았으나, 항응고제를 임의로 중단해왔으며, 이상지질혈증으로 프라바스타틴 20 mg을 복용 중이었다.

초기 허혈병변의 범위와 두개내동맥 다중폐색에 따른 뇌허혈 진행 가능성을 고려하여 재관류를 위한 응급중재시술을 결정하였고, 본원 내원 65분경에 뇌혈관조영술을 시작하였다. 좌측 경동맥경유혈관조영술에서 윌리스고리를 경유한 우측 전대뇌동맥, 양측 후대뇌동맥, 뇌기저동맥 원위부 혈류가 관찰되었고, 우측 전대뇌동맥을 통한 연수막결순환(leptomeningeal collateral)이 우측 중대뇌동맥 영역에 광범위하게 관찰되었다(Fig. 2-A). 우측 경동맥경유혈관조영술에서 우측 내경동맥 원위부 T구역에서 완전폐색이 확인되었고, 우측 척추동맥경유혈관조영술에서 뇌기저동맥 중앙부 완전폐

색이 확인되었다(Fig. 2-B, C). 허혈병변이 관찰되었던 우측 내경동맥 폐색 부위에 대해 우선적으로 재관류 치료를 시행하였으며, 내경동맥 목분절에 풍선유도 카테터를 위치시킨 후 penumbra reperfusion 041 카테터를 이용하여 흡인혈전제거술(aspiration thrombectomy)을 시행하였다. 우측 내경동맥 원위부 T구역에서 두 차례 혈전제거술을 시행하였고, 우측 중대뇌동맥 뇌섬엽분절(insular segment, M2) 상분지에서 한 차례 혈전제거술을 통해 thrombolysis in cerebral infarction (TICI)등급 3의 재관류를 획득하였다(Fig. 2-D, E). 이후 뇌기저동맥 중앙부에서 penumbra reperfusion 041 카테터를 이용한 흡인혈전제거술을 두 차례 시행하였고, TICI등급 3의 완전 재관류를 달성하였다(Fig. 2-F). 총 시술 시간은 36분이 소요되었으며, 혈관중재시술과 연관한 합병증은 확인되지 않았다.

Figure 2. Conventional cerebral angiography. (A) Pretreatment left carotid angiogram shows relatively well-developed trans-willisian and leptomeningeal collaterals to right cerebral hemisphere and rostral brainstem. (B) Pretreatment right carotid angiogram shows occlusion of right distal internal carotid artery (ICA). (C) Pretreatment right vertebral angiogram shows occlusion of distal basilar artery (BA). (D, E) After mechanical thrombectomy of right distal ICA, complete reperfusion was achieved (thrombolysis in cerebral infarction [TICI] grade 3) on the affected vascular territories. (F) After additional mechanical thrombectomy of BA, complete reperfusion was achieved (TICI grade 3) on the affected vascular territories.

응급중재술 종료 1시간 후 진정상태에서 회복하여 시행한 신경학적 진찰에서 안구편위는 호전되었으나 부분적인 수평 주시마비는 남아있었으며, 좌측 편마비는 MRC 1등급에서 2등급으로 회복되어(NIH 뇌졸중척도 13점), 시술 전에 비해 약간의 증상 호전을 보였다. 이후 내원 24시간경에 시행한 뇌 컴퓨터단층촬영에서 출혈병변이 없는 것을 확인한 후 외파린 항응고제 복용을 시작하였고, 당시 시행한 신경학적 진찰에서 의식수준은 정상으로 회복하였고, 안구편위 및 좌측 동측반맹은 호전되었으며, 좌측 편마비도 MRC 2등급에서 4등급으로 호전되어 NIH 뇌졸중척도 5점으로 확인되었다. 시술 5일 후 시행한 확산강조영상에서 우측하부 두정엽 피질, 조가비핵(putamen), 소뇌에 다중 병변이 확인되었고, 뇌 MRA에서 우측 내경동맥 및 뇌기저동맥의 재개통이 유지됨을 확인하였다(Fig. 1E-H). 입원 일주일째 좌측 상지 근력이 모두 호전되었으며, 이후 좌측 중추안면신경마비, 구음장애를 제외한 신경학적 증상들은 대부분 회복이 되어 NIH 뇌졸중척도 2점으로 입원 2주째 퇴원하였다. 퇴원 이후에도 항응고제를 복용하며 추적 관찰하였고, 3개월째 수정 Rankin척도(3-month modified Rankin Scale)는 2점이었다.

고 찰

최근 급성 두개내동맥 폐색에 의한 허혈뇌졸중에서 혈관내 재개통 치료가 기존의 고식적인 치료에 비해 효과가 우수함이 증명되었고, 이들 결과를 바탕으로 임상지침의 개정과 임상현장에서 급성 허혈뇌졸중의 표준 치료로 활용되고 있다.¹³ 하지만 두개내동맥 다중폐색에 의한 허혈뇌졸중의 경우, 단일폐색에 비해 발생이 매우 드물고, 폐색이 발생한 혈관영역에 동시다발적으로 허혈병변을 일으켜 임상증상이 심하여 예후가 불량하다.

일반적으로 동시에 전순환 및 후순환계 두개내동맥 폐색이 발생하는 급성 뇌경색의 경우 대뇌결순환에 직접적인 영향을 주어 허혈병변의 진행이 빨라 심한 뇌허혈병변으로 인해 재관류 치료의 대상이 되는 경우가 드물다. 본 증례의 경우 우측 내경동맥 및 뇌기저동맥 폐색에도 불구하고, 초기 확산강조영상에서 뇌허혈 범위가 크지 않아서 혈관내 재개통 치료의 대상이 될 수 있었다. 이는 시술 전 뇌혈관조영술에서 확인된 윌리스고리를 통한 뇌기저동맥 원위부 및 양측 후대뇌동맥으로 충분한 혈류가 공급되었고, 또한 윌리스고리를 통한 우측 전대뇌동맥 혈류가 우측 중대뇌동맥 영역에 비교적 충분한 연수막결순환을 형성하였기 때문으로 추정된다.⁴

최근 발표된 혈관내 재개통 치료에 대한 여러 연구 결과에서 알 수 있듯이, 두개내동맥 폐색을 동반한 급성 허혈뇌졸중 환자에서

빠른 혈관내 재개통 치료 시작과 재관류를 획득하는 것이 좋은 치료 결과와 밀접한 연관성을 가지고, 또한 이를 위한 신속한 혈관영상을 확보하여 증상 발생으로부터 치료 시작되는 시점의 시간을 최소화하는 것이 빠른 치료를 위한 필수 요소로 제안되었다.^{1,5,6} 본 증례에서 증상 발생 후 1시간 20분 만에 초기 뇌혈관영상을 획득할 수 있었고, 증상 발생 2시간 만에 정맥내 혈전용해제를 투여받았다. 또한 본원 내원 이후 65분 만에 혈관내 재개통을 시작할 수 있었고, 36분이라는 짧은 시술 시간으로 두개내동맥 다중폐색에 대한 재관류를 획득하였다. 시술 후 5일째 시행한 뇌 자기공명영상에서 허혈병변이 크지 않았고, 신경학적 증상도 대부분 회복된 것은 치료 전 충분한 대뇌결순환으로 인해 뇌허혈 진행속도가 빠르지 않았고, 혈관내 재개통 치료에 대한 결정과 이후의 치료과정이 빠르게 진행되었기에 좋은 예후를 가진 것으로 고려할 수 있다.

본 증례의 경우 급성 두개내동맥 다중폐색에 의한 허혈뇌졸중에서 적극적으로 성공적인 혈관내 재개통 치료가 환자 예후를 향상시키는 데 도움이 될 수 있음을 시사하나, 치료결과 해석에 있어 다음과 같은 제한점이 있다. 첫째, 빠른 치료 결정을 위한 신경학적 진찰의 제한으로 뇌기저동맥 폐색의 특징적인 신경학적 이상 소견이 명확하지 않았고, 윌리스고리를 통한 충분한 뇌기저동맥 원위부 혈류의 존재가 뇌기저동맥 폐색이 급성이 아닐 가능성을 충분히 배제하지 못하였다는 점이다. 하지만 환자가 기저질환으로 심방세동을 동반한 확장심근병증을 가지고 있었고, 신경학적 진찰에서 진행하는 양상의 혼미한 의식수준이 확인되었던 점과 초기 기울기에코영상에서 자화율인공음영(susceptibility artifact)이 뇌기저동맥 폐색부위에서 관찰되어 급성 뇌기저동맥 폐색의 가능성을 고려하였다. 둘째, 급성 뇌기저동맥 폐색은 높은 사망률과 중대한 후유증을 남길 수 있으나, 전순환계 동맥폐색에 대한 재관류 치료와 달리 재관류 치료 효과에 대한 근거가 충분하지 않고, 이에 대한 연구 또한 제한적이어서 치료 결과 해석에 주의가 필요하다.^{7,8} 마지막으로, 본 증례에서 일반적으로 혈관내 재개통 치료에 사용되는 스텐트트리버(stent retriever)를 이용하지 않고, 기계적 흡인제거술을 이용하였다는 점이다. 최근 무작위 연구를 통해 흡인제거술이 스텐트혈전제거술에 비해 열등하지 않음이 발표되었으나,⁹ 다중폐색에 의한 허혈뇌졸중 환자에서 어떤 기계적 혈전제거술 방법이 효율적인지에 대해서는 알려져 있지 않아 치료법 선택에 대해서는 조심스러운 접근이 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로 두개내동맥 다중폐색에 의한 급성 허혈뇌졸중의 경우 일반적으로 예후가 불량하나, 본 증례에서와 같이 충분한 대뇌결순환과 연관되어 뇌허혈 범위가 제한적인 경우 혈관내 재개통 치료 적응증이 되는 환자를 선정하고, 신경학적 증상 발생 시점으

로부터 신속한 응급중재술이 이루어질 경우 좋은 치료 효과를 기대할 수 있을 것이다.

REFERENCES

1. Hong KS, Ko SB, Yu KH, Jung C, Park SQ, Kim BM, et al. Update of the Korean clinical practice guidelines for endovascular recanalization therapy in patients with acute ischemic stroke. *J Korean Neurol Assoc* 2016;34:297-313.
2. Taichiro I, Atsushi F, Kohkichi H, Eiji K. Acute ischemic stroke involving both anterior and posterior circulation treated by endovascular revascularization for acute basilar artery occlusion via persistent primitive trigeminal artery. *J Korean Neurosurg Soc* 2016;59:400-404.
3. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DWJ, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet* 2016;387:1723-1731.
4. Liebeskind DS. Collateral circulation. *Stroke* 2003;34:2279-2284.
5. Saver JL, Goyal M, van der Lugt A, Menon BK, Majoie CB, Dippel DW, et al. Time to Treatment With Endovascular thrombectomy and outcomes from ischemic Stroke: a meta-analysis. *JAMA* 2016;316:1279-1288.
6. Sheth SA, Jahan R, Gralla J, Pereira VM, Nogueira RG, Levy EI, et al. Time to endovascular reperfusion and degree of disability in acute stroke. *Ann Neurol* 2015;78:584-593.
7. Lindsberg PJ, Sairanen T, Strbian D, Kaste M. Current treatment of basilar artery occlusion. *Ann N Y Acad Sci* 2012;1268:35-44.
8. Lindsberg PJ, Pekkola J, Strbian D, Sairanen T, Mattle HP, Schroth G. Time window for recanalization in basilar artery occlusion: speculative synthesis. *Neurology* 2015;85:1806-1815.
9. Lapergue B, Blanc R, Gory B, Labreuche J, Duhamel A, Marnat G, et al. Effect of endovascular contact aspiration vs stent retriever on revascularization in patients with acute ischemic stroke and large vessel occlusion: the ASTER randomized clinical trial. *JAMA* 2017;318:443-452.