

동맥성흉곽출구증후군으로 인해 발생한 혈전색전뇌졸중

이모세 김효기^a 오경미 한정훈 이규봉 김치경 이견주

고려대학교 의과대학 고려대학교구로병원 신경과, 혈관외과^a

Thromboembolic Stroke Caused by Arterial Thoracic Outlet Syndrome

Moses Lee, MD, Hyokee Kim, MD^a, Kyungmi Oh, MD, PhD, Jung Hoon Han, MD, Lee Kyubong, MD, Chi Kyung Kim, MD, PhD, Keon-Joo Lee, MD, PhD

Department of Neurology, Korea University Guro Hospital, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

Department of Vascular Surgery, Korea University Guro Hospital, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea^a

Address for correspondence

Keon-Joo Lee, MD, PhD

Department of Neurology, Korea University Guro Hospital, Korea University College of Medicine, 148 Gurodong-ro, Guro-gu, Seoul 08308, Korea

Tel: +82-2-2626-1250

Fax: +82-2-2626-2249

E-mail: gooday19@gmail.com

Received April 3, 2025

Revised May 7, 2025

Accepted May 26, 2025

Arterial thoracic outlet syndrome occurs when the subclavian artery is compressed due to anatomical abnormalities of the thoracic outlet. This condition can promote the formation of aneurysms and thrombi within the vessel, which, although rare, can lead to retrograde thromboembolic stroke. Diagnosing and treating arterial thoracic outlet syndrome in young patients without risk factors who develop ischemic stroke can reduce recurrence. We present the case about thromboembolic stroke related arterial thoracic syndrome, which is the second domestic report.

J Korean Neurol Assoc 43(4):289-292, 2025

Key Words: Ischemic stroke, Thoracic outlet syndrome, Thromboembolism

동맥성흉곽출구증후군(arterial thoracic outlet syndrome, aTOS)은 흉곽출구의 구조적 이상으로 인하여 쇄골하 동맥에 압력이 가해져 생기는 질환이다.^{1,2} 혈관의 폐쇄 및 혈전의 생성이 일어날 수 있으며 혈액의 역류가 동반되어 드물게 뇌경색의 원인이 될 수 있다.^{3,4} 본 증례는 동맥성혈관증후군이 위험 인자가 없는 비교적 젊은 환자의 뇌경색 발생 원인으로 진단된 사례에 대한 진단 및 치료에 대하여 보고하고자 한다.

증 례

특이 질환이 없는 58세 여자가 내원 19시간 전 발생한 어지러움 및 이명을 주소로 응급실에 내원하였다. 1달 전부터 왼팔이 간헐적으로 저린 증상이 있었다. 내원 당시 활력징후에서 우측 상지의 혈압은 140/70 mmHg로 측정되었으나 좌측 상지

의 혈압은 측정되지 않았다. 또한 맥박 64회/분, 호흡 16회/분, 체온 36.0℃로 측정되었다. 시행한 신경계 진찰상 우측 상하지의 실조 증상이 관찰되었으며 근력 약화 및 감각 증상은 확인되지 않았고 NIH뇌졸중척도(National Institutes of Health stroke scale) 2점이었다. 병적 반사나 안진 등은 뚜렷하지 않았다. 좌측 상지에서는 맥박이 측정되지 않았고 청색증이 관찰되었다.

뇌자기공명영상의 확산강조영상(diffusion-weighted image)에서는 우측 소뇌 및 소뇌다리, 좌측 후두엽에서 다발색전 양상의 고신호강도 병변이 보였다(Fig. 1-A). 또한 이후 시행한 뇌전산화단층촬영 혈관조영영상에서는 우측 척추동맥의 형성 저하 외에는 뇌내혈관 및 경동맥의 유의미한 협착은 관찰되지 않았다(Fig. 1-B). 또한 상지 전산화단층촬영혈관조영에서 쇄골하동맥의 폐색이 관찰되었으며(Fig. 1-C) 우측에 비해 좌측

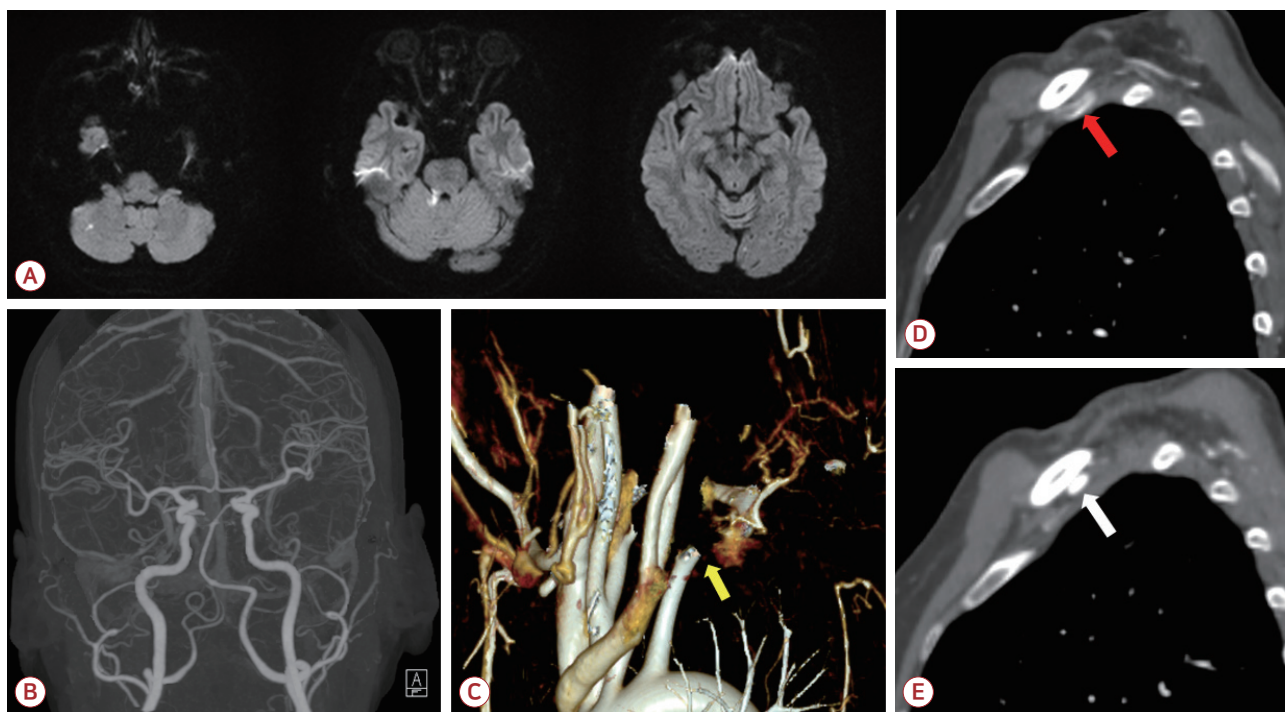


Figure 1. Magnetic resonance imaging and computed tomographic angiography on admission. (A) Diffusion weighted imaging showing acute multiple embolic infarctions of the right cerebellum, cerebellar peduncle, and left posterior lobe. (B) Intracranial computed tomography (CT) angiography. No remarkable abnormal findings except hypoplastic right vertebral artery. (C) Reconstruction of upper extremity CT angiography on the second day of admission showing occlusion of the left brachial artery just after the origin of the left vertebral artery (yellow arrow). (D, E) Sagittal view of upper extremity CT showing the subclavian artery. Luminal narrowing with absent blood flow and thrombosis on the left side versus patent artery (red arrow) between the clavicle and accessory rib on the right side (white arrow).

쇄골과 경추늑골 사이 공간이 협소하고 혈류가 감소한 소견이 보였다(Fig 1-D, E). 혈액 검사상 D-이합체(D-dimer)는 3.21 $\mu\text{g/mL}$ (정상, 0.0-0.5)로 상승되어 있었으며 항인지질인자, C/S단백질(protein C/S), 항트롬빈-III, 폰빌레브란트인자 등의 검사는 별도로 진행하지 않았다. 심전도, 경흉부 및 경식도심초음파, 24시간심전도 검사에서 심인성 색전증을 일으킬 수 있는 다른 질환은 발견되지 않았다.

환자는 좌측 쇄골하동맥 폐색 및 동반된 뇌경색에 대해 입원하여 저분자량헤파린인 에녹사파린(enoxaparin) 1 mg/kg 하루 두 번으로 항응고 치료를 시작하였고 입원 3일차에 쇄골하동맥의 혈전색전제거술(thromboembolectomy)을 시행하였다(Fig. 2-B). 시술 후에 환자는 추가적인 뇌경색 병변이 발견되지 않았고 좌측 상지의 청색증이 호전되었으며 혈압 또한 우측과 차이를 보이지 않았다. 이후 에픽사반(apixaban) 5 mg 하루 두 번으로 약물 교체 이후 퇴원하였다. 시술 3개월 이후 추적 관찰한 혈관조영에서 이전에 보였던 혈전은 모두 제거되었고

새로운 혈전이 발생하지 않았음을 확인하였다. 또한 좌측 경추늑골과 쇄골에 의한 쇄골하동맥의 압박 소견 및 이로 인한 말초동맥류가 관찰되었다(Fig. 2-A, C, D). 이에 환자는 aTOS로 인한 뇌경색으로 최종 진단할 수 있었다. 환자는 항혈소판제인 아스피린 하루 100 mg으로 약물을 교체하였다. 환자에게 흉곽출구증후군에 대해 경추늑골제거술 및 혈관성형술 등 수술적 치료를 권유하였으나 거절하여 약물 복용 유지 중에 있다.

본 증례 보고에 대하여 고려대학교구로병원 의학연구심의회원의 승인을 받았다(IRB No. 2025GR0163).

고 찰

본 증례는 aTOS에 기인하여 발생한 뇌경색에 대한 사례로 기존에 국내에서 보고된 사례가 1건밖에 없을 정도로 드물게 발생한다.⁵

흉곽출구증후군은 흉곽출구의 해부학적 구조 이상으로 인

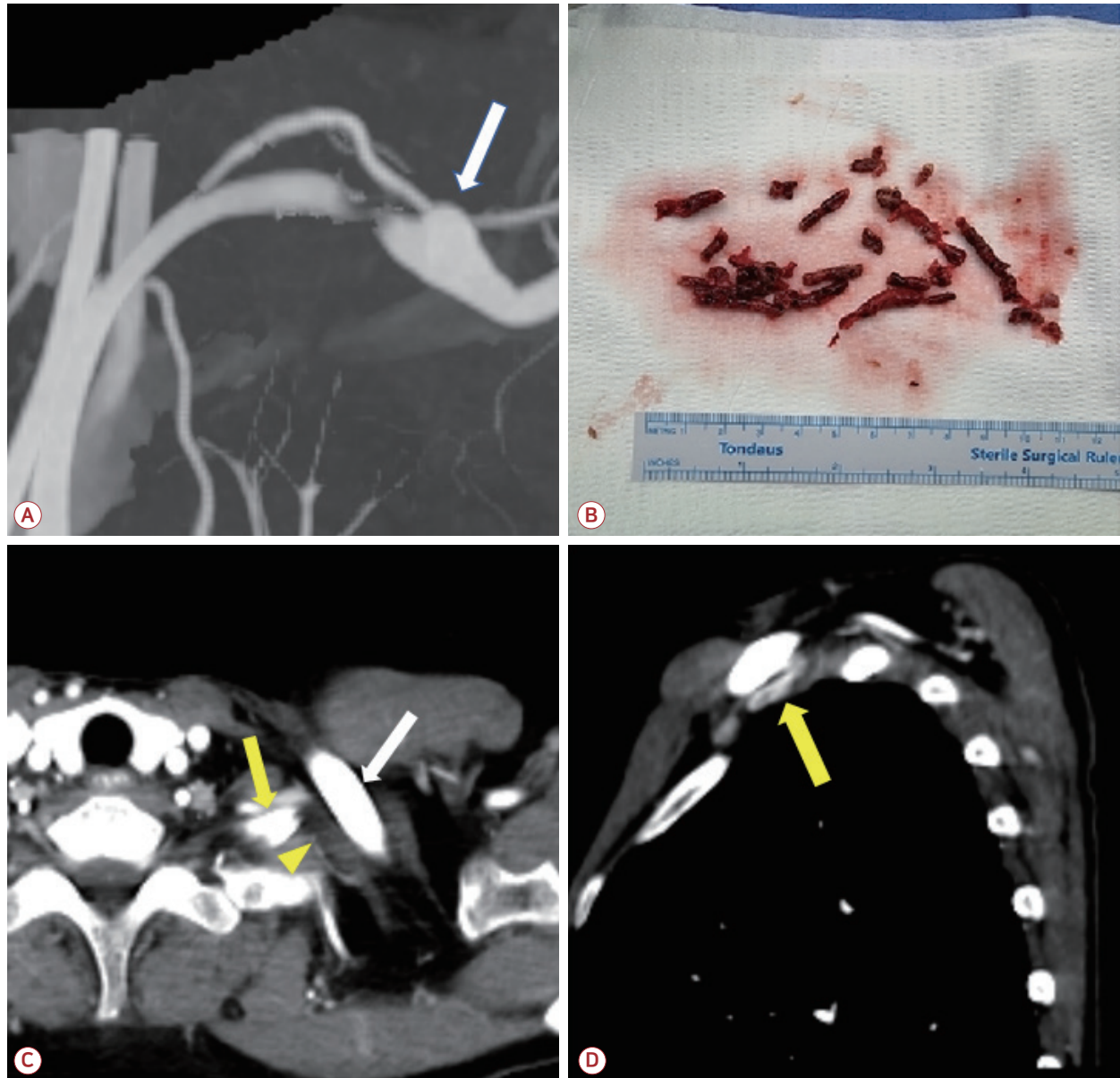


Figure 2. Follow up images and photos after thrombectomy. (A) Reconstruction of upper extremity computed tomography (CT) angiography showing constriction of right subclavian artery and aneurysmal change of distal part (white arrow). (B) The thrombus obstructing the right subclavian artery. (C, D) Right cervical rib (yellow arrows) and clavicle (white arrow) interrupting flow of right subclavian artery (yellow arrowhead).

한 신경 및 혈관의 압박으로 인하여 발생한다.^{1,2,6} 그중 aTOS는 흉곽출구증후군 중 가장 드물다고 알려져 있으며 흉곽출구 구조물의 해부학적 이상으로 인하여 쇄골하동맥에 압력 및 손상이 발생하여 혈관 폐색 및 혈전 형성, 동맥류가 형성되는 질환이다.^{1,2} 경추늑골, 1번늑골의 돌출, 근육 비대 및 외상이 원인이 될 수 있다. 흔하게는 상지의 통증 및 감각 이상, 청색증의 증상이 발생하며 맥박 소실 및 양쪽 상지의 혈압 차이가 관찰된다.^{1,2}

또한 매우 드물게 합병증으로 급성 뇌경색이 발생하는 것으로 알려져 있다.³

아직 흉곽출구증후군에 의한 뇌경색의 기전이 정확히 밝혀져 있지는 않다. 혈관에 지속적으로 외부 압박이 가해지면 이는 혈관 내막의 손상을 가하고 혈관 협착 및 동맥류 생성을 야기한다. 혈관 구조의 변형은 혈액의 와류를 일으키고 혈전의 생성을 촉진하게 된다.⁴ 또한 혈관의 폐색은 베르누이의 원리로 인하여

후향적 혈류 및 역류를 발생시키며 이로 인하여 혈전이 뇌혈관으로 유입될 수 있는 것으로 알려져 있다.^{3,4} 대부분의 aTOS와 연관된 뇌경색은 aTOS의 다른 증상, 즉 상지 증상이 동반되어 뇌경색이 발생하며 위험 인자가 없는 젊은 사람에게서 발생하기 때문에 진단에 도움이 된다. 해외에서 보고한 19건의 증례 환자에서는 모두 상지 증상이 동반되었고 이들의 평균 나이는 26.6세였다.⁴ 다만 다른 해외 보고에서는 매우 드물지만 말초 증상이 없거나 명확하지 않은 환자가 뇌경색 발생 이후 흉곽출구증후군이 진단된 경우가 있어 주의가 필요하다.⁷

증례의 경우처럼 좌측 쇄골하동맥에서 혈전이 기원할 경우 좌측 척추동맥을 통해 혈전이 이동하기 때문에 후순환 부위에 뇌경색이 발생할 수 있다. 만약 우측 쇄골하동맥에서 색전이 발생할 경우에는 우측 쇄골하동맥에서 척추동맥을 통해 뇌경색이 발생할 가능성도 있지만 팔머리동맥을 통해 우측 목동맥으로 혈전이 이동하여 전순환 부위에 뇌경색이 발생하는 경우가 상대적으로 많다. 앞서 언급한 19건의 증례에서 실제로 전순환 부위에 뇌경색이 나타난 경우는 모두 우측 흉곽출구증후군이 원인이 되었다. 국내에 보고된 사례 1건 역시 우측 흉곽출구증후군을 통해 우측 중뇌동맥에 뇌경색이 발생한 경우로 본 사례와 같이 좌측 흉곽출구증후군으로 인하여 뇌경색이 후순환 부위에 발생한 사례는 보고된 적이 없다.^{4,5}

본 증례의 환자는 뇌경색 증상 이전에 우측 상지의 감각 증상 및 청색증이 나타났고 이후 어지러움 및 이명 등의 증상이 나타났다. 시행한 영상 검사에서는 뇌 후순환 영역의 여러 부위에 색전성 뇌경색 및 좌측 쇄골하동맥의 혈전 및 폐색이 확인되었다. 혈역학적으로 상소뇌동맥 및 전하소뇌동맥은 좌우 척추동맥이 합쳐져 형성된 뇌기저동맥에서 기시한다. 또한 환자의 우측 척추동맥저형성증을 고려할 때 좌측 척추동맥에서 공통 후하소뇌동맥이 분지하는 해부학적 변이가 존재할 가능성이 높다.⁸ 이를 종합적으로 고려하면 우측 소뇌 영역을 포함한 뇌경색 병변은 좌측 쇄골하동맥 내 혈전이 색전의 기원으로 작용하였을 가능성이 높다고 판단하였다. 또한 추적 검사에서 경추 늑골의 쇄골하동맥 압박 및 쇄골하동맥류가 확인되어 aTOS 및 이로 인한 급성 뇌경색으로 진단할 수 있었다.

aTOS에서 색전이 발생한 경우 초기 치료로 혈전 안정화를

위한 항응고 치료 및 카테터 또는 수술을 통한 혈전 및 색전 제거술이 필요하다.^{1,4} 또한 해부학적 원인이 발견된 경우 재발 방지를 위한 갈비뼈제거술 또는 목갈비근절제술 등의 수술과 필요시 동맥류 및 혈관 협착에 대한 혈관재건술을 권고한다.¹ 수술 이후에는 대부분 약물 복용을 권고하지 않으나^{4,6} 뇌경색 또는 말초의 색전이 동반된 경우에는 항혈소판제 사용을 권고하는 의견도 있으며² 양쪽 의견 모두 그에 대한 근거는 부족한 상황이다.

앞서 설명한 바와 같이 위험 인자가 없는 젊은 환자에서 상지 증상과 함께 뇌경색이 발생할 경우 흉곽출구증후군을 의심할 수 있다. 흉곽출구증후군의 진단을 위해서는 증상과 연관된 해부학적 구조 이상에 대한 영상 확인이 필요하다. 흉곽출구증후군의 치료 및 뇌경색 재발 방지를 위해서는 수술이 중요하므로 의심 및 진단이 늦어질 시에는 원인에 대한 치료가 늦어져 추가적인 합병증이 발생할 수 있다. 국내에는 이와 관련된 사례가 매우 드물어 이에 대한 치료 및 해부학적인 특성에 대해 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Panther EJ, Reintgen CD, Cueto RJ, Hao KA, Chim H, King JJ. Thoracic outlet syndrome: a review. *J Shoulder Elbow Surg* 2022;31:545-561.
2. Potluri VK, Li RD, Crisostomo P, Bechara CF. A review of arterial thoracic outlet syndrome. *Semin Vasc Surg* 2024;37:12-19.
3. Meumann EM, Chuen J, Fitt G, Perchyonok Y, Pond F, Dewey HM. Thromboembolic stroke associated with thoracic outlet syndrome. *J Clin Neurosci* 2014;21:886-889.
4. Palmer OP, Weaver FA. Bilateral cervical ribs causing cerebellar stroke and arterial thoracic outlet syndrome: a case report and review of the literature. *Ann Vasc Surg* 2015;29:840.e1-4.
5. An HJ, Sung MS, Min JK. A case of arterial thoracic outlet syndrome presenting with upper extremity thrombus and thromboembolic cerebral infarction. *Korean J Med* 2008;75:602-606.
6. Daniels B, Michaud L, Sease F, Cassas KJ, Gray BH. Arterial thoracic outlet syndrome. *Curr Sports Med Rep* 2014;13:75-80.
7. Sharma S, Kumar S, Joseph L, Singhal V. Cervical rib with stroke as the initial presentation. *Neurol India* 2010;58:645-647.
8. Thierfelder KM, Baumann AB, Sommer WH, Armbruster M, Opherck C, Janssen H. Vertebral artery hypoplasia: frequency and effect on cerebellar blood flow characteristics. *Stroke* 2014;45:1363-1368.