



Size Reduction of an Intracranial Aneurysm after Resolution of Vasospasm: A Case Report

혈관경련수축 치료 후 대뇌 동맥류 크기 감소: 증례 보고

Ga Hye Shin, MD¹, Ji Young Lee, MD^{1*}, Young-Jun Lee, MD¹, Dong Woo Park, MD², Young Seo Kim, MD³, Hyun Young Kim, MD³, Hyeong-Joong Yi, MD⁴

Departments of ¹Radiology, ³Neurology, ⁴Neurosurgery, Hanyang University Hospital, Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea
²Department of Radiology, Hanyang University Guri Hospital, Hanyang University College of Medicine, Guri, Korea

Vasospasm after subarachnoid hemorrhage may alter intracranial hemodynamics. We report a case which showed significant size reduction of an unruptured intracranial aneurysm after resolution of vasospasm. This case may suggest that aneurysm size can be affected by vasospasm, which is presumably related to changes in hemodynamics or spontaneous thrombosis.

Index terms

Cerebral Aneurysm
Subarachnoid Hemorrhage
Intracranial Vasospasm

Received June 5, 2017
Revised August 5, 2017
Accepted September 12, 2017
*Corresponding author: Ji Young Lee, MD
Department of Radiology, Hanyang University Hospital,
Hanyang University College of Medicine, 222-1
Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul 04763, Korea.
Tel. 82-2-2290-9373 Fax. 82-2-2293-2111
E-mail: jyjy133@naver.com

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

대뇌동맥류의 변화는 역동적 과정이다(1). 동맥류의 팽창 또는 수축은 혈류역동학적 변화를 따른다(2-4). 예를 들어 동정맥기형 환자들에서는 높은 역동성을 보이는 혈류순환이 동맥류의 발생에 영향을 끼친다(4, 5). 반면 지주막하출혈 환자들에서는 혈관경련수축으로 인한 혈류의 정체와 혈전생성이 동맥류의 자연 퇴화와 연관 있는 것으로 알려져 있다(1, 6, 7).

우리는 지주막하출혈이 발생한 다발성 뇌동맥류 환자에서 혈관경련수축 치료 후 비파열성 동맥류가 크기 감소를 보인 증례를 보고하고자 한다.

증례 보고

43세 여성이 10일 동안 지속된 심한 두통으로 내원하였다. 기저질환이나 복용하는 약물은 없었다. 의식상태는 비교적 명료하였고 초기 혼수척도(Glasgow Coma Scale: GCS)는 15점이

었다. 뇌전산화단층촬영에서 뇌바닥수조(basal cistern)와 우측 실비우스틈새(sylvian fissure)에 지주막하출혈이 보였다. 뇌전산화단층촬영 혈관조영술(CT angiography; 이하 CTA)에서 우측 중대뇌동맥(middle cerebral artery; MCA) 분지부와 우측 중대뇌동맥의 전방측두동맥(anterior temporal artery) 기시부 및 좌측 중대뇌동맥의 전방측두동맥 기시부에도 뇌동맥류가 보였다(Fig. 1A). 지주막하출혈이 우측에 위치하고 동맥류들 중 우측 중대뇌동맥 분지부의 동맥류가 크기가 가장 크고 소엽모양을 보인다는 점을 고려하였을 때, 그것이 파열된 것으로 판단되었다. 수술 전 촬영한 CTA에서 우측 중대뇌동맥은 혈관경련수축으로 인해 전반적으로 좁아져 있었다. 수술시야에서 우측 중대뇌동맥 분지부의 동맥류 파열을 직접 확인하였고 결찰술(clipping)을 시행하였다. 수술 후 10일째, 환자는 지속적으로 두통을 호소하였고 경대뇌동맥 뇌혈관조영술(transfemoral cerebral angiography; TFCA)이 시행되었다. 뇌혈관조영술에서 우측 중대뇌동맥의 심각한 혈관경련수축을 확인하였고(Fig. 1B) 혈관확장제[니모디핀(nimodipine), calcium chan-

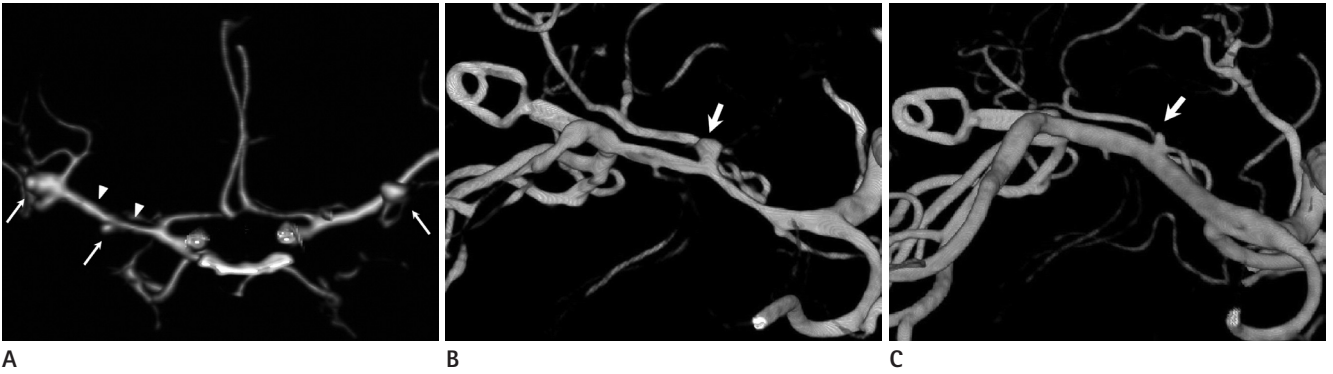


Fig. 1. Preoperative CT angiography (A) reveals multiple aneurysms (arrows). The right MCA is diffusely narrowed compared with the contralateral side, which suggests vasospasm (arrowheads). Rupture of the aneurysm at the right MCA bifurcation was confirmed intraoperatively. DSA taken on day 10th after operation (B) reveals vasospasm of right MCA and an unruptured aneurysm (arrow) at the origin of the anterior temporal artery. On the follow-up DSA taken three months after the operation (C) shows resolution of vasospasm and significant size reduction of the aneurysm (arrow).

DSA = digital subtraction angiography, MCA = middle cerebral artery

nel blocker 30~40 mg/v/day] 주사를 투여하였다. 환자는 좋은 경과를 보이며 수술 21일째 퇴원하였으며, 퇴원 시 신경학적 장애 척도(modified Rankin Scale)는 1점이었다. 퇴원 3개월 후 촬영한 추적 뇌혈관조영술에서 혈관경련수축은 완전히 회복되었으며 우측 전방측두동맥 기시부의 비파열 동맥류의 크기 도 2.1 cm에서 0.5 cm로 감소하였다(Fig. 1C).

고찰

본 증례를 통해 지주막하출혈로 발생한 혈관경련수축이 호전된 후에 비파열성 뇌동맥류가 크기 감소를 보일 수 있음을 확인하였다. 혈관경련수축이 없었던 반대측의 비파열성 동맥류는 크기 변화가 없었으나, 경련수축을 보였던 혈관에 위치한 동맥류에서만 크기 변화를 보였기 때문에, 동맥류의 크기변화의 원인은 혈관경련수축에 의한 것으로 생각되었다. 비록 지주막하출혈 전 동맥류들의 정확한 크기에 대한 정보는 없으나 우리는 혈관경련수축에 의해 동맥류가 일시적으로 팽창된 후에, 혈관경련수축이 호전됨에 따라 동맥류가 수축하였다고 가정하였다.

지금까지 동맥류 파열로 인한 지주막하출혈 환자들에서 파열된 동맥류가 추적 뇌혈관조영술에서 크기가 작아지거나 보이지 않는 증례는 여러 차례 보고되었다. 또한 Chow 등(6)은 지주막하출혈이 없는 환자에서 우연히 발견된 두 개의 인접한 내경동맥(internal carotid artery)의 상상돌기주위 동맥류(paraclinoid aneurysm) 중 크기가 큰 동맥류에 코일 색전술을 시행하고 시행한 추적 검사에서 작은 동맥류의 크기가 감소한 증례를 보고하였다. 하지만, 우리는 지주막하출혈로 발생한 혈관경련수축 호전과 동측의 비파열성 동맥류의 크기 감소를 확인하였다는 점이 이전의 증례들과 다르다.

Soustiel 등(8)은 실험모형을 통해 대뇌 혈관경련수축 시에 발생하는 관통동맥(perforating artery)의 혈류역동학적 변화를 연구하였다. 그들은 협착 원위부의 관통동맥(poststenosis perforating model)과 협착 부위의 관통동맥(intrastenosis perforating model)을 형상화한 두 종류의 실험모형을 비교하였다. 우리 증례는 혈관경련수축을 보인 중대뇌동맥 내의 분지혈관에 발생한 동맥류이므로, 후자의 모형에 해당된다. 모형 내 주요 배관(main tube)은 모혈관(main artery)을 그리고 이차성 배관(secondary tube)은 관통동맥을 형상화하였다. 혈관협착 부위의 관통동맥 모형에서는 주요 배관의 가장 좁은 부위에서 이차성 배관으로 흐르는 혈류가 눈에 띄게 증가하였다. 같은 맥락에서 모혈관이 심각한 수축 및 경련을 보일 때, 모혈관에서 분지하는 혈관이나 동맥류로 혈류가 증가함을 추론할 수 있었다. 혈류의 증가는 결국 동맥류 팽창을 유발한다. 반면에 Spetzler 등(9)은 지주막하출혈 후 혈관경련수축이 발생한 환자에서 뇌동맥류가 자연적으로 소실되었으나 혈관경련수축이 완치된 후에 다시 발생한 증례를 보고하였다. 이는 협착 원위부의 관통동맥 모형(poststenosis perforating model)을 통해 경련 및 수축을 보인 혈관의 원위부로 혈류가 감소되어 뇌동맥류는 위축되었으며 혈류가 회복됨에 따라 동맥류가 재형성 되었을 것으로 설명할 수 있다. 따라서 혈관경련수축에 의해 발생하는 혈류의 역동학적 변화는 동맥류의 크기 변화에 영향을 미치며 실험모형을 통해 그 역동학적 변화를 설명할 수 있다.

대뇌동맥류의 위축은 자발적으로 발생한 혈전으로도 설명 가능하다(1). 혈관의 경련 및 수축이 증가할수록 동맥류 내 혈류역학의 변화가 급변하고 심해지면 혈류가 정체되어 이로 인해 혈전이 발생할 수 있다. 따라서 혈류의 속도가 느려지고 정체되면 동맥류 내에 혈전이 생기고 뇌혈관조영술에서 뇌동맥류

가 소실된다. 또한 와류성 혈류는 혈관 내피에 손상을 초래하여 혈소판 응집 및 혈전생성을 촉진시킨다(1). 뿐만 아니라 항섬유소용해제(anti-fibrinolytic agents)인 엡실론 아미노카프론산(epsilon amino-caproic acid; EACA)도 지주막하출혈 환자에서 혈전을 형성할 수 있다고 알려져 있다. 지주막하출혈이 없는 환자들에서는 거대 동맥류, 좁은 입구(neck)를 가진 큰 동맥류 및 저혈압 등이 동맥류 위축의 선행 요인으로 받아들여지고 있다(1).

결론적으로, 혈관의 경련 및 수축이 비파열성 동맥류의 크기 변화에 영향을 미칠 수 있으므로 혈관경련수축이 호전된 후 추적 뇌혈관조영술을 통해 뇌동맥류에 대한 재검사가 필요하다.

REFERENCES

- Jayakumar PN, Ravishankar S, Balasubramaya KS, Chavan R, Goyal G. Disappearing saccular intracranial aneurysms: do they really disappear? *Interv Neuroradiol* 2007;13:247-254
- Barrett JM, Van Hooydonk JE, Boehm FH. Pregnancy-related rupture of arterial aneurysms. *Obstet Gynecol Surv* 1982; 37:557-566
- Ortiz O, Voelker J, Eneorji F. Transient enlargement of an intracranial aneurysm during pregnancy: case report. *Surg Neurol* 1997;47:527-531
- Redekop G, TerBrugge K, Montanera W, Willinsky R. Arterial aneurysms associated with cerebral arteriovenous malformations: classification, incidence, and risk of hemorrhage. *J Neurosurg* 1998;89:539-546
- Gibbons GH, Dzau VJ. The emerging concept of vascular remodeling. *N Engl J Med* 1994;330:1431-1438
- Chow MM, Thorell WE, Rasmussen PA. Aneurysm regression after coil embolization of a concurrent aneurysm. *AJNR Am J Neuroradiol* 2005;26:917-921
- Kim HJ, Kim JH, Kim DR, Kang HI. Thrombosis and recanalization of small saccular cerebral aneurysm: two case reports and a suggestion for possible mechanism. *J Korean Neurosurg Soc* 2014;55:280-283
- Soustiel JF, Levy E, Bibi R, Lukaschuk S, Manor D. Hemodynamic consequences of cerebral vasospasm on perforating arteries: a phantom model study. *Stroke* 2001;32:629-635
- Spetzler RF, Winestock D, Newton HT, Boldrey EB. Disappearance and reappearance of cerebral aneurysm in serial arteriograms. Case report. *J Neurosurg* 1974;41:508-510

혈관경련수축 치료 후 대뇌 동맥류 크기 감소: 증례 보고

신가혜¹ · 이지영^{1*} · 이영준¹ · 박동우² · 김영서³ · 김현영³ · 이형중⁴

지주막하출혈 후 발생한 혈관경련수축은 대뇌 혈류역학 변화를 초래할 수 있다. 우리는 지주막하출혈과 동반된 혈관경련수축이 치료된 후 크기 감소를 보였던 비파열성 뇌동맥류의 증례를 보고한다. 혈관경련수축으로 인한 혈류역학 변화 또는 자연적인 혈전발생이 대뇌동맥류의 크기 변화를 초래했을 것으로 생각된다.

한양대학교 의과대학 한양대학교병원 ¹영상의학과, ³신경과, ⁴신경외과, ²한양대학교 의과대학 구리병원 영상의학과