

뇌동정맥기형의 혈관내 치료와 관련된 합병증

서울아산병원 신경외과
권 양

Complications Related to Intravascular Treatment of Cerebral Arteriovenous Malformations

Yang Kwon, MD

Department of Neurosurgery, Seoul Asan Medical Center, Seoul, Korea

ABSTRACT

Endovascular embolization as sole therapy is curative only in a small percentage of cases, but is recommended as part of a multimodal approach to reduce the size of a large AVM, and decrease bleeding risk of lesions with multiple or inaccessible feeding vessels or associated aneurysms prior to surgery or radiotherapy. The result of endovascular treatment of a brain AVM in terms of the degree of obliteration achieved and complication rate depends mainly on the endovascular strategy developed and the technique applied. These depend on the specific angioarchitecture and topography of the individual AVM, on the past history and clinical presentation of the patient and on the predefined goal of embolization. The strategy should include the definition of embolization targets, the selection of the most appropriate approach for endovascular navigation, the determination of the sequence of catheterization of individual feeding arteries, the selection of the type of catheters and microcatheters, the selection of the appropriate embolic materials as well as the site and mode of their delivery. (Kor J Cerebrovascular Disease 4:96-8, 2002)

KEY WORDS : Complications · Intravascular Treatment · Cerebral Arteriovenous.

뇌동정맥기형(cerebral AVMs)의 혈관내치료법(intravascular treatment)은 새로운 기술이 빠르게 개발되어 발전하고 기술자마다 시술하는 방법이 다르며 병변 자체도 다양한 크기와 형태, 혈류역학적 변화를 보이기 때문에 관점에 따라 다양한 결과를 보일 수 있다. 혈관내 치료와 관련된 합병증은 선택적인 혈관조영술로 인한 합병증과 색전술(embolization)에 의한 합병증으로 나누어 생각할 수 있고 선택적인 혈관조영술로 인한 합병증은 0.45% 이하로 보고되고 있으며³⁾ 혈관내 치료를 하면서 혈관조영술의 합병증이 더 자주 일어나거나 새로운 합병증이 발생하게 된다. 뇌동정맥기형의 혈관내치료가 완치를 위해 단독으로 적용되기 보다는 수술적 절제나 방사선수술의 효과를 증진시키는 목적으로 시행되기 때문에 치료계획을 수립하는 단계에서 시술과 관련된 합병증

의 발생률을 알아야 합리적인 판단으로 양질의 치료를 제공할 수 있게 된다.

혈관조영술(Diagnostic Angiography)의 합병증

혈관조영술로 인한 합병증으로 드물지만 서혜부 혈종, 감염, 직접적인 혈관의 손상이 있을 수 있다. 서혜부 혈종은 약 2~5%정도에서 발생하며 Heparin을 사용한다든지 Introducer를 오랫동안 위치시키는 경우 발생빈도가 증가할 수 있다. 감염은 아주 드물어 1%미만으로 보고되고 있으며 혈관의 손상은 catheter를 부드럽게 조작함으로써 예방할 수 있다.

한번의 혈관조영술에서 환자나 시술자 받는 방사선량은 그렇게 많지는 않으나 조사받는 시간이 길어지고 반복되면 누적된 방사선에 의한 합병증이 발생할 수 있다. 조사부위의 탈모나 피부염 등이 보고되고 있으며, 최대한 방사선 조사를 줄이고 시술자를 보호할 수 있는 적절한 보호장비를 사용하는 것이 중요하다.

조영제에 의한 부작용으로 과민성 반응을 들 수 있는데 심

논문접수일 : 2002년 5월 20일
심사완료일 : 2002년 7월 25일
교신저자 : 권 양, 138-040 서울 송파구 풍납동 388-1
서울아산병원 신경외과
전화 : (02) 2224-3550 · 전송 : (02) 476-6738

각한 정도의 반응은 0.04%이하로 드물게 보고되고 있다.

진단적인 혈관조영술을 뇌동맥류에 의한 지주막하 출혈이 있는 환자에게 시행할 경우 약 1.8%의 신경학적 합병증이 발생하고 출혈되지 않은 뇌동맥류나 뇌동정맥기형에서는 0.3%로 보고되어 TIA나 Stroke환자의 3.7%보다 훨씬 낮게 보고되고 있다. 뇌혈관조영의 위험성은 환자의 나이, 사용한 조영제의 양, 시술 시간, 여러 개의 catheter 사용, 수축기 고혈압과 관련이 있다.⁴⁾

색전술의 합병증

색전술로 인한 합병증은 기술이 발달함에 따라 빠르게 감소하고 있으며 장기간 추적관찰시 심각한 합병증은 2~4% 정도, 사망률은 약 1~2%로 보고되고 있다.¹⁾⁹⁾¹⁰⁾ 시술중 각 단계별로 살펴보면 guiding catheter를 위치시키고 혈관조영술을 시행하는 단계, microcatheter를 이용하여 선택적 혈관조영술을 시행하는 단계, 색전물질을 주입하는 단계, microcatheter와 guiding catheter를 제거하는 단계, 시술이 끝나고 대뇌동맥을 압박하는 단계등에서 합병증이 발생할 수 있다. 임상적으로 가장 심각한 합병증은 뇌경색이나 출혈로 인해서 일어나며 색전술직후나 지연성 출혈은 약 15%정도 일어난다는 보고가 있다.⁵⁾ 대부분의 병원에서 단기간의 합병증은 8~10%로 보고되고 있지만⁷⁾ 통계상의 수치를 파악하기 보다는 합병증이 발생할 수 있는 위험요소를 파악하고 제거하여 안전한 시술이 되도록 하는 것이 더 중요하다고 생각된다.

1. 뇌경색

뇌경색이나 허혈로 인한 합병증은 혈관내에서 catheter를 조작하거나 색전물질을 주입하면서 발생할 수 있다. Catheter를 잘못 조작할 경우 혈관의 박리(dissection)가 발생할 수 있고 catheter주위의 혈류정체로 인한 혈전 형성 그리고 catheter내의 혈류정체로 형성된 혈전이 조영제나 식염수를 주입할 때 원위부로 흘러갈 수 있다. 따라서 catheter 및 microwire의 조작은 부드럽게 혈관에 무리가 가지 않도록 해야 하며 catheter내에 혈전이 생성되지 않도록 지속적으로 heparinized saline flushing을 하는 것이 중요하다. 색전물질의 주입과 관련된 뇌경색은 대개 정상혈관을 막음으로서 발생하며 뇌동정맥기형의 영양동맥이 정상혈관과 같이 있는 경우(pseudoterminal branch)나 색전물질이 catheter보다 근위부에 있는 정상혈관까지 역류해서 발생할 수 있다. 이러한 합병증은 약 9.3%에서 발생하며 이중 3.3%에서 영구적인 장애가 남는 것으로 보고되고 있다.⁸⁾

2. 출혈

출혈은 시술 중에 발생하거나 시술 후 초기(72시간 이내)에 발생할 수 있다. 시술 중 발생하는 출혈은 주로 혈관에 물리적인 손상을 줌으로서 발생하며 드물게 혈관폐쇄후의 혈류역학적 변화에 의해서도 발생할 수 있다. 시술 후 초기에 발생하는 출혈은 거의 대부분이 혈류역학적 변화에 의해 생긴다. 과거에는 catheter나 wire등의 탄력성이 부족해서 혈관에 손상을 주는 경우가 많았으나 기구의 재질 및 제작방법이 개선되고 사용경험이 축적되면서 이러한 합병증은 거의 일어나지 않는다. 동정맥기형의 영양동맥의 근위부에 flow-related aneurysm이 있는 경우 catheter가 지나가면서 직접적인 손상이나 혈관모양의 변형으로 인해 파열될 가능성이 있으므로 주의하여야 한다. 혈관의 파열은 주로 굴곡이 심한 혈관을 무리하게 통과하려다가 잘 일어난다. 혈관이 파열된 경우 catheter를 빼지 않고 남겨두면 출혈을 어느정도 감소시키는 효과가 있고 때로는 출혈부위의 혈관연축으로 출혈이 멎을 수도 있다. 출혈이 쉽게 멎지 않을 경우 코일을 삽입하거나 색전물질을 주입하여 출혈을 막을 수 있다.

시술 후 초기에 일어나는 출혈은 유출정맥이 막혀서 생기는 혈류역학적 변화 때문에 발생한다. Yasargil등은 시술 중 일어나는 출혈은 약 1.3%, 시술후 발생하는 출혈은 약 2.8%로 색전술과 관련된 출혈은 4.1%로 보고하였다.⁷⁾ Normal perfusion pressure breakthrough현상도 출혈을 일으킬 수 있으며 24시간 동안 baseline보다 10에서 15%정도 혈압을 낮춤으로서 위험을 줄일 수 있다.²⁾

3. 두 통

색전술 후 약 50%의 환자가 두통을 호소하며 대중적인 치료로 쉽게 호전된다. 지속적이고 심한 두통은 드물며 다른 합병증을 의심해 봐야 한다.

4. Normal Perfusion Pressure Breakthrough Edema or Hemorrhage

아직까지 원인 및 병태생리에 대해서 논란이 많으며 발생 빈도도 0~21%정도로 다양하다. 증상이 있는 경우 Steroid가 도움이 될 수 있으며 고혈압을 예방하여야 한다. 7~10일 간격으로 2~4개의 혈관을 막는 단계적인 색전술이 권장되기도 한다. 시술 후 두개강 내압 항진조건이 보일 경우 적극적인 치료가 필요하다.

5. 폐색전증(Pulmonary Embolism)

색전술을 시행하는 도중, 색전물질이 nidus를 통과하여 유출정맥을 통해 폐색전증을 일으킬 수 있다. 미세 입자(microparticle)를 이용한 색전술을 시행하는 동안 어느 정도는

입자가 nidus를 통과하여 폐에 도달하게 되며 특히 크기가 큰 동정맥루에 입자(particle)를 사용할 경우 색전물질의 선택과 사용에 주의를 기울여야 한다. 소아의 경우 폐색전증이 드물지 않고 약 35%에서 시술후 폐색전증이 흉부방사선촬영에서 관찰되었으며 이중 약 12%에서 심한 호흡부전을 보였다는 보고가 있어 소아환자의 색전술시 주의를 요한다.⁶⁾

결론

혈관내 수술은 최근 빠르게 발전하고 있는 신경외과 치료의 한 분야로 기존의 치료법들과 결과를 비교하기에는 무리가 있다. 초기에 문제가 되었던 여러가지 단점 및 이로인한 합병증들은 기술의 발달과 경험의 축적으로 그 발생빈도가 빠르게 감소하고 있다. 뇌동정맥기형의 치료는 방사선수술 및 절제술 등 지금까지 알려진 여러 방법의 장점을 살려 서로 보완하며 치료하는 전략이 필요하며 이러한 맥락에서 각 시술의 특징을 살펴보아야 할 것이다.

중심 단어 : 뇌동정맥기형 · 혈관내 치료 · 합병증.

REFERENCES

1) Berenstein AB, Choi IS, Kupersmith MJ, et al. Complications of en-

dovascular embolization in 202 patients with cerebral AVMs. *AJNR* 10:876, 1989

2) Debrun GM, Aletich V, Ausman JJ, Charbel F, Dujovny M. Embolization of the nidus of brain arteriovenous malformations with n-butyl cyanoacrylate. *Neurosurgery* 40:112-20, 1997

3) Grzyska U, Freitag J, Zeumer H. Selective cerebral intraarterial DSA: Complication rate and control of risk factors. *Neuroradiology* 32: 296, 1990

4) Harry J Cloft, Gregory J Joseph, Jacques E Dion. Risk of Cerebral Angiography in Patients With Subarachnoid Hemorrhage, Cerebral Aneurysm, and Arteriovenous Malformation: A Meta-Analysis. *Stroke* 30:317-20, 1998

5) Jafar JJ, Davis AJ, Berenstein A, et al. The effect of embolization with N-butyl cyanoacrylate prior to surgical resection of cerebral arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 78:60, 1993

6) Kjellin IB, Boechat MI, Vinuela F, Westra SJ, Duckwiler GR. Pulmonary emboli following therapeutic embolization of cerebral arteriovenous malformations in children. *Pediatr Radiol* 30:279-83, 2000

7) Schumacher M, Horton JA. Treatment of cerebral arteriovenous malformations with PVA: Results and analysis of complications. *Neuroradiology* 33:101, 1991

8) Valavanis A, Yasargil MG. The endovascular treatment of brain arteriovenous malformations. *Adv Tech Stand Neurosurg* 24:131-214, 1998

9) Vinuela F. Functional evaluation and embolization of intracranial arteriovenous malformations. In Vinuela F, Halbach VV, and Dion JE, eds. *Interventional Neuroradiology: Endovascular Therapy of the Central Nervous System*. New York, Raven Press, 1992, pp 77-86

10) Vinuela F, Dion JE, Duckwiler G, et al. Combined endovascular embolization and surgery in the management of cerebral arteriovenous malformations: Experience with 101 cases. *J Neurosurg* 75:856, 1991