대한방사선의학회지 2000;42: 585- 589

경부가 넓은 두개강내 동맥류에서 이중 미세도관을 이용한 GDC치료의 효용성[1]

신용삼 · 김동익[2] · 이승익[2] · 윤평호[2] · 이규창

목적 : 경부가 넓은 동맥류의 GDC를 이용한 폐색술에서 이중 미세도관을 이용한 치료의 방법 및 효용성에 대하여 보고 하고자 한다.

대상과 방법 : 뇌동맥류의 경부가 넓어 보통의 방법으로 계속 코일이 모동맥으로 돌출되는 환자 3예에서 double-catheter technique을 이용하여 치료하였다. 첫번째 방법: 두 예의 안동맥 동맥류의 치료에서 사용하였다. 두개의 미세도관을 동맥류 내로 삽입하여 코일을 전개시켜 두 코일이 서로 엉켜 서로 보완 역할을 하여 코일이 모동맥으로 내려오는 것을 방지하여 치료하였다. 두번째 방법: 한 예의 기저동맥 원위가지 동맥류에서 사용하였다. 한 미세도관은 동맥류 원위의 후대뇌동맥에 위치하고 다른 미세도관은 동맥류 내에 위치하여 동맥류 내의 미세도관을 통한 코일의 전개 과정에서 이미 원위 후대뇌동맥에 위치한 미세도관과 코일이 겹치지 않게 코일을 삽입 하여 코일의 모동맥으로의 돌출을 방지하였다.

결과 : 3예에서 모두 모동맥의 좁아짐 또는 혈류의 장애 없이 성공적으로 동맥류를 폐색 할 수 있었다. 환자들은 신경학적 장애가 매우 호전된 상태로 퇴원하였다.

결론 : 동맥류의 경부가 넓어 보통의 방법으로 동맥류의 완전한 폐색이 어렵다고 판단되는 경우 두개의 미세도관을 이용한 동맥류의 GDC치료는 기존의 balloon remodelling technique을 이용한 방법 등과 더불어 상호 보완적으로 사용될 수 있을 것이다.

뇌동맥류의 Guglielmi detachable coil (GDC)을 이용한 혈관내 치료는 새로운 자재의 개발 및 시술 경험의 축적 등으로 그 적응증이 점차 넓어지며, 그 치료의 성공율도 많이 향상되고 있다 (1-7). 그러나 아직 동맥류의 경부가 넓은 경우는 코일의 모동맥으로의 돌출 및 이로 인한 모동맥의 혈전증 및 폐색으로 인한 합병증의 위험성이 따른다. Moret 등은 (8) " balloon protection technique "을 개발하여 현재 일부에서 사용되고 있으며, 최근에는 새로운 stent를 이용하여 코일의 돌출을 방지하는 방법 등이 보고되고 있으나 아직 임상에서의 사용은 매우 제한적이다 (9,10). Baxter등은 (1) double-catheter를 이용한 경부가 넓은 동맥류의 치료법을 제시하여 balloon protection technique과 함께 경부가 넓은 동맥류의 치료로써 사용되고 있다.

본원에서는 Baxter가 제시한 " double-catheter technique " 과 이를 변형하여 모동맥에 미세도관(microcatheter)을 위치시키는 새로운 방법을 사용하여 3예의 경부가 넓은 동맥류를 성공적으로 치료하여 그 치료의 방법 및 효용성에 대하여 보고하고자 한다.

[1]연세의대 신경외과학교실
[2]연세의대 진단방사선과학교실, 뇌연구소
이 논문은 1999년 12월 18일 접수하여 2000년 2월 18일에 채택되었음.

대상과 방법

1996년 3월 본원에서 처음으로 GDC를 이용한 뇌동맥류의 혈관내 치료를 시작한 이후로 지금 까지 110명, 114례의 뇌동맥류를 치료하였다. 이중 뇌동맥류의 경부가 넓어 보통의 방법으로 계속 코일이 모동맥으로 돌출되는 경우의 3명의 환자에서 double-catheter technique을 이용하여 치료하였다. 이중 2명의 안동맥 동맥류는 Baxter가 제시한 " double-catheter technique "으로 치료하였으며 1명의 기저동맥 원위가지 동맥류는 저자들이 고안한 방법을 사용하여 치료하였다.

결 과

첫번째 방법

이 방법은 Baxter등이 (1) 경부가 넓은 동맥류의 치료법으로 제시하여 balloon protection technique과 함께 경부가 넓은 동맥류의 치료로써 사용되고 있다. 이 방법은 양측 대퇴동맥을 통하여 두개의 미세도관을 동맥류 내로 삽입하여 코일을 전개(deploy)시켜 두 코일이 서로 엉켜 서로 보완 역할을 하여 코일이 모동맥으로 내려오는 것을 방지하여 치료하는 것이다.

증례 1

29세의 여자 환자로 두번에 걸친 뇌지주막하 출혈로 내원하였다. 내원당시의 의식은 기면 상태였으며 중등도의 우측 편마비가 있었다 (Hunt & Hess 등급 IV) 뇌 CT상 좌측 전두엽과 측두엽에 혈종과 뇌실내 출혈을 동반한 뇌지주막하 출혈이 관찰되었다 (Fisher 등급 III). 뇌혈관조영술상 13mm ×8mm 크기의 동맥류가 좌측 내경-안동맥에서 관찰되었으며 (Fig. 1 A, B), 동맥류는 전두엽의 아래 부분과 밀착되어 있었다고 판단되어 수술에 상당한 위험성이 고려되어 GDC를 이용한 혈관내 치료를 하기로 결정하였다. 전신 마취하에 7F femoral sheath를 우측 대퇴동맥에 삽입한 후, 6-French 유도도관(Envoy guiding catheter, Cordis Endovascular, Miami Lakes, FL)을 좌측 내경동맥에 위치시켰다. 이후 미세도관 (Rapid transit 18 microcatheter, Cordis Endovascular, Miami Lakes, FL)을 조심스럽게 동맥류 내로 위치시킨 후 코일 (GDC-18, 2D, 12mm helix×30cm length, Target Therapeutics, Fremont, CA) 을 동맥류 내로 서서히 전개(deploy)하였으나 워낙 동맥류의 경부가 넓어 코일의 일부가 지속적으로 모동맥 내로 돌출하였다. 보통의 방법으로 모동맥으로의 코일 돌출없이 동맥류의 폐색이 불가능하다고 판단되었다. 좌측 대퇴동맥에 6F femoral sheath를 장치한 후 6-French 유도도관을 좌측 내경동맥에 하나 더 위치시킨 후 이를 통하여 다른 미세도관을 뇌동맥류 내로 삽입하였다 (Fig. 1 C). 이후 같은 크기의 코일 (GDC-18 , 2D, 12mm helix × 30cm length)을 동맥류 내로 서서히 삽입하였으며 이미 전개되어 있던 코일과 서로 엉키게 하여 동맥류 경부에서 서로 보완이 되게 전개하였다. 두 미세도관을 통하여 두 코일을 전개시킨 후 분리시키기 전에 혈관촬영을 시행하여 코일의 내경동맥으로의 돌출로 인한 혈류의 장애가 없는 것을 확인한 후 코일을 분리시켰다 (Fig. 1 D). 이후 이미 형성된 코일의 윤곽(frame)안에서 이후

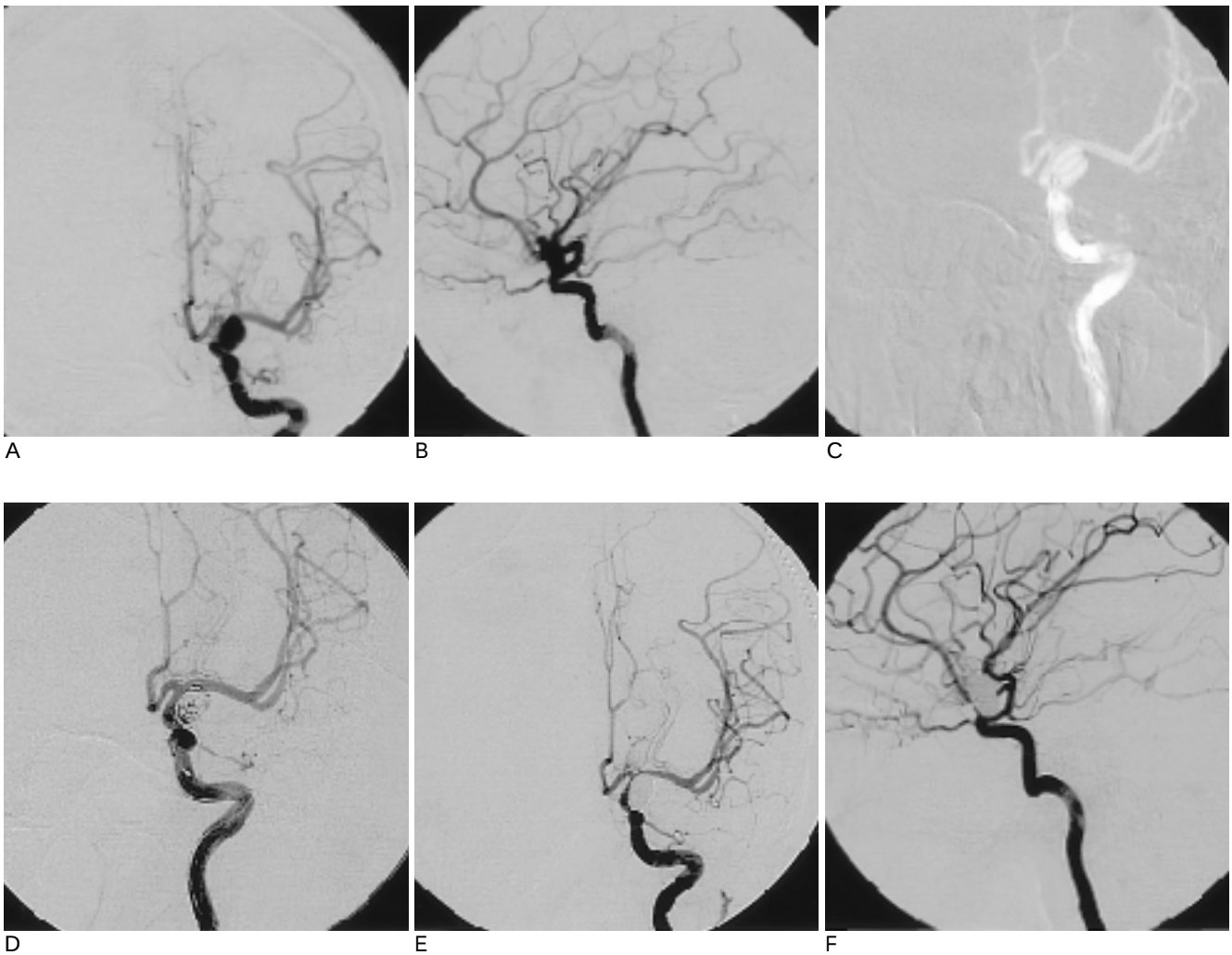

Fig. 1. Anteroposterior (A) and lateral (B) view digital subtraction angiograms show a 13mm×8mm sized large, lobulated, wide-necked aneurysm of the internal carotid-ophthalmic artery junction. (C) Two microcatheters are positioned within the aneurysm lumen under roadmapping image. (D) On anteroposterior view digital subtraction angiogram, two coils are deployed, not detached. There is no evidence of parent artery compromise nor flow pattern change. Post-embolization anteroposterior (E) and lateral (F) view digital subtraction angiograms show no contrast filling in the sac good parent artery preservation.

코일들이 삽입되게 하였다. 총 5개의 코일이 삽입되었으며 (GDC-18, 총길이 105cm), 동맥류는 완전히 폐색되었으며 치료 한달 후 시행한 혈관촬영에서도 동맥류의 완전 폐색을 확인하였다 (Fig. 1 E, F). 치료 후 환자의 의식은 완전히 회복하였으며, 물리치료 후 경도의 우측 편마비를 가진 상태로 퇴원하였다.

두번째 방법

이 방법은 경부가 넓은 기저동맥이나 내경동맥의 원위가지 동맥류의 치료에서 사용될 수 있다. 혈관 촬영상 동맥류의 경부가 넓고 주위가지와 동맥류의 경부와의 구분이 명확하지 않은 경우에 한 미세도관은 동맥류 원위의 모동맥에 위치하고 다른 미세도관은 동맥류 내에 위치하여 동맥류내의 미세도관을 통한 코일의 전개 과정에서 이미 원위 모동맥에 위치한 미세도관과 코일의 helix가 겹치지 않게 코일을 삽입한다. 코일이 완전히 삽입된 후 분리시키지 않은 상태에서 원위 모동맥에 장치된 미세도관을 통하여 혈관촬영을 시행하여 혈관의 모양과 혈류의 circulation time 등을 확인할 수 있으며, 유도도관을 통한 혈관촬영도 시행하여 이미 삽입된 코일로 인한 모동맥의 혈류 장애가 없는 것을 확인한 후 코일을 분리시킨다.

증례 2

54세의 여자 환자로 뇌지주막하 출혈로 내원하였다. 내원당시의 Hunt & Hess 등급 III, Fisher 등급 III였다. 뇌혈관 조영술 상 15.9mm×13mm 크기의 동맥류가 기저동맥 원위가지부에서 관찰되었으며, 동맥류의 경부가 넓어, 우측 후대뇌동맥과 동맥류의 원위 경부(distal neck)와의 구분이 정확하게 되지 않았으며, 후대뇌동맥과 동맥류의 경부가 일부 공유하는

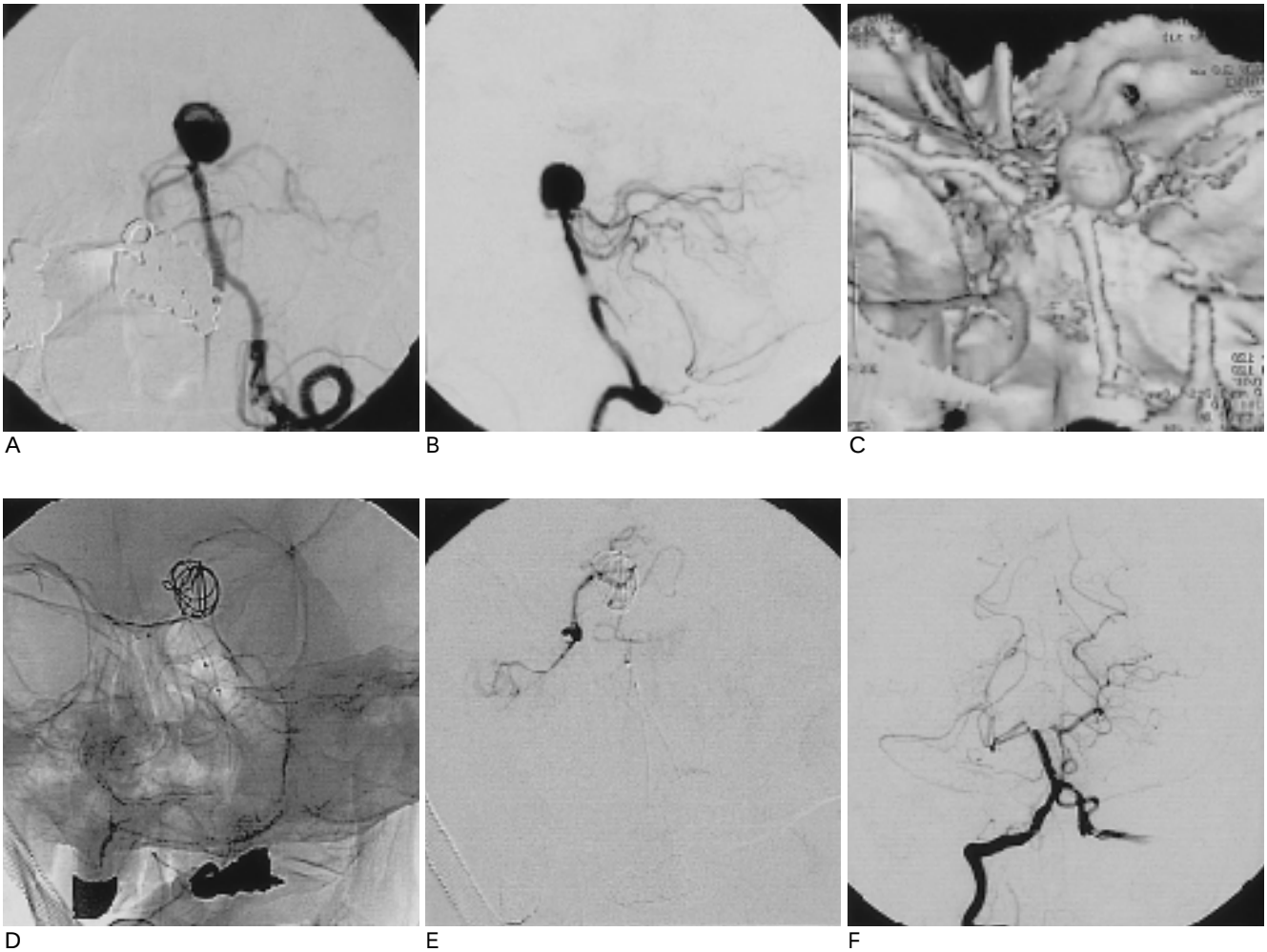

Fig. 2. Oblique (A) and lateral (B) view digital subtraction angiograms show a 15.9mm×13mm sized large, wide-necked aneurysm of the basilar bifurcation area with poor delineation of the right posterior cerebral artery. (C) 3-dimensional CT reveals the aneurysm sharing its neck with right posterior cerebral artery. (D) A microcatheter is placed in the right posterior cerebral artery, and another microcatheter is placed within the aneurysm lumen. The first coil is deployed, not detached yet. The coil frame does not overlap the PCA-positioned microcatheter. (E) On an angiogram through the microcatheter positioned at the right posterior cerebral artery, the flow pattern and dye-disappearance time is normal. (F) Right vertebral artery angiogram, AP view, with two microcatheters removed and nine coils deposited (GDC 18, with a total length of 210cm) shows satisfactory occlusion of the aneurysmal sac.

것으로 판단되었다 (Fig. 2 A, B). 동맥류와 주위 모동맥과의 관계를 정확하게 알기 위하여 시행한 3-Dimensional CT scan 상 우측 후대뇌동맥이 동맥류의 원위 경부와 일부 공간을 공유하고 있는 것으로 확인되었다 (Fig. 2 C). 전신 마취하에 7F femoral sheath를 양측 대퇴동맥에 삽입한 후, 6-French 유도도관(Envoy guiding catheter, Cordis Endovascular, Miami Lakes, FL) 을 우측 추골동맥에 위치시켰다. 이후 미세도관(Renegade 18 microcatheter, Target Therapeu-tics, Fremont, CA)을 우측 동맥류를 바로 지난 우측 후대뇌동맥에 장치하였다. 다른 6-French 유도도관을 좌측 대퇴동맥을 통하여 추골동맥에 위치한 후 이를 통하여 미세도관을 뇌동맥류 내로 삽입하였다. 이후 코일 (GDC-18, 2D, 16mm helix ×30cm length) 을 동맥류 내로 서서히 삽입하였으며 이미 우측 후대뇌동맥에 장치된 미세도관과 코일의 helix가 겹치지 않게 여러 번 삽입, 후퇴 등을 반복하면서 코일을 삽입하였다 (Fig. 2 D). 코일이 완전히 삽입된 후 분리시키지 않은 상태에서 우측 후대뇌동맥에 장치된 미세도관을 통하여 혈관촬영을 시행하여 혈관의 모양과 혈류의 제거 속도 등을 확인하여 혈류의 제한이 없는 것을 확인하였으며 (Fig. 2 E), 유도도관을 통한 혈관촬영도 시행하여 이미 삽입된 코일로 인한 모동맥의 혈류 장애가 없는 것을 확인한 후 코일을 분리시켰다. 이후 코일을 상기 과정을 반복하면서 삽입하였다. 첫번째 코일의 윤곽안에서 이후 코일을 전개하였으며 만일 조금이라도 첫번째 코일의 밖으로 나오는 경우는 제거한 후 다시 삽입하였다. 미세도관 및 유도도관을 통한 혈관 촬영을 반복하면서 코일의 모동맥으로의 돌출 및 혈전 등으로 인한 혈류장애 등의 유무를 확인하였다. 총 9개의 코일이 삽입되었으며 (GDC-18, 총길이 210cm), 동맥류는 완전히 폐색되었다 (Fig. 2 F). 환자는 완전히 회복하였으며 신경학적 장애가 없는 상태로 퇴원하였다.

고 찰

두개강내 뇌동맥류의 GDC를 이용한 혈관내 치료에서 가장 심각한 합병증중 하나는 뇌동맥류의 경부로부터 코일이 밖으로 돌출되어 모동맥의 폐색이 되거나 이로 인한 혈전증의 발생이다. 그러므로 동맥류의 경부가 넓은 경우는 이런 위험성 없이 동맥류를 완전 폐색하는 것은 매우 어렵다고 알려져 왔다 (2, 5, 6). 본원에서도 1996년 3월 처음으로 GDC를 이용한 뇌동맥류의 혈관내 치료를 시작한 이후로 지금 까지 110명의 114례의 뇌동맥류의 치료를 시행하였는데, 혈관내 GDC 치료 대상자중 15명에서 실패하였다. 그 원인은 동맥류의 크기에 비하여 넓은 경부를 가진 환자가 9예, 유입 동맥의 심한 굴곡 및 변화 4예, 동맥류의 방향 때문에 코일 삽입이 어려운 소위 difficult geo-metry가 2예 등이었다. 이와 같이 동맥류의 경부가 넓은 경우가 혈관내 치료의 가장 큰 제한 점이었다.

본원에서는 동맥류의 경부가 넓은 환자에서 Moret 등이 (8) 주창한 " balloon protection technique "을 사용하여 치료하였으나, 이 치료법 역시 풍선을 부풀릴 때의 혈관해리의 위험성 또는 혈관 원위부로의 혈전의 위험성이 있으며, 특히 내경-안동맥 부위의 동맥류는 내경동맥의 수직부에서 수평부로 전이 되는 곳에 위치하므로 정확한 위치의 풍선의 전개가 어려운 경우가 많다. 본원에서는 이러 제한점을 극복하기 위하여 풍선 등을 사용하기 어려운 2예의 안동맥 동맥류를 Baxter가 제시한 " double-catheter technique "으로 치료하였으며 (1), 1명의 기저동맥원위가지 동맥류는 본원에서 고안한 새로운 방법을 사용하여 치료하였다. 전자는 첫번째 코일이 동맥류 내로 삽입된 후 코일이 불안정(unstable)하거나 코일이 모동맥으로 밀려내려오는 경우에 다른 미세도관을 반대쪽 대퇴동맥을 통하여 동맥류 내로 삽입하여 코일을 전개시켜 두 코일이 서로 엉켜 서로 보완 역할을 하여 코일이 모동맥으로 내려오는 것을 방지하여 치료하는 것이다. 또한 두개의 코일이 동맥류 내에 장치되어 이미 대부분의 동맥류의 공간이 채워졌으므로 이때 혈관 촬영을 시행하여 모동맥의 혈류의 장애가 없으면 비교적 안전하게 폐색이 되었다고 판단할 수 있으므로 이미 형성된 코일의 형태 안에서 나머지 코일을 더 채워넣을 수 있다. 이때 혈류의 장애가 있으면 코일을 제거하여 혈전이나 모동맥 폐색 등의 합병증을 예방할 수 있는 장점이 있다.

본원에서 고안한 방법은 경부가 넓은 원위가지 동맥류(terminal type)의 치료에 사용될 수 있다. 특히 동맥류의 경부가 넓고 동맥류의 경부와 주위 모동맥과의 관계가 혈관촬영상 또는 3-dimensional CT등에서 명확히 구분되지 않는 경우에 사용될 수 있다. 장점은 크게 3가지로 구분된다. 첫째, 동맥류 내에 첫번째 코일을 전개 시킨 후 주위 모동맥, 즉 기저동맥 원위가지 동맥류의 경우 후대뇌동맥에 위치한 미세도관과의 관계로 정확한 모동맥의 위치와 동맥류와의 관계를 알 수 있다. 둘째, 모동맥, 즉 기저동맥 원위가지 동맥류의 경우 후대뇌동맥에 위치한 미세도관으로 동맥류 안에 들어가 있는 코일이 빠져 나오지 않도록 어느 정도 지지를 해줄 수 있다. 셋째, 만일 코일이 경부 밖으로 나와 모동맥을 막아 모동맥의 혈관이 막히거나 혈류의 장애 등의 응급상황이 생긴 경우 이미 장치되어 있는 미세도관을 이용하여 유로키나제 등을 이용한 화학적 용해술 또는 기계적 혈전 제거술 등을 시행할 수 있다.

이 치료들의 제한점은 한 혈관에 두개의 유도도관과 이를 통하여 두개의 미세도관을 삽입하여야 하므로 이로 인한 혈전의 가능성이 있다. 이는 적절한 헤파린의 사용으로 예방 될 수 있을 것이다. 또한 첫번째 방법은 동맥류 내에 두개의 미세도관을 삽입하여야 하므로 동맥류 파열의 위험성이 있으므로 매우 조심스럽게 제한적인 경우에만 사용되어야 할 것 이다.

동맥류의 경부가 넓어 보통의 방법으로 동맥류의 완전한 폐색이 어렵다고 판단되는 경우 두개의 미세도관을 이용한 동맥류의 GDC치료는 balloon remodelling technique, 스텐트 등을 이용한 방법등과 더불어 상호 보완적으로 사용될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Baxter BW, Rosso D, Lownie SP. Double microcatheter technique for detachable coil treatment of large, wide-necked intracranial aneurysms. *AJNR* 1998;19:1176-1178

2. Fernandez Zubillaga A, Guglielmi G, Vinuela F, Duckwiler GR. Endovascular occlusion of intracranial aneurysms with electrically detachable coils: correlation of aneurysm neck size and treatment results. *AJNR* 1994;15:815-820
3. Levy DI. Embolization of wide-necked anterior communicating artery aneurysm : technical note. *Neurosurgery* 1997;41:979-982
4. Malek AM, Higashida RT, Phatouros CC, Dowd CF, Halbach VV. Treatment of an intracranial aneurysm using a new three-dimensional shape Guglielmi detachable coil: technical case report. *Neurosurgery* 1999;44:1142-1145
5. Malisch TW, Guglielmi G, Vinuela F et al. Intracranial aneurysms treated with the Guglielmi detachable coil : midterm clinical results in a consecutive series of 100 patients. *J Neurosurg* 1997;87:176-183
6. McDougall CG, Halbach VV, Dowd CF, Higashida RT, Larsen DW, Hieshima GB. Endovascular treatment of basilar tip aneurysms using electrolytically detachable coils. *J Neurosurg* 1996;84:393-399
7. Mericle RA, Wakhloo AK, Rodriguez R, Guterman LR, Hopkins LN. Temporary balloon protection as an adjunct to endovascular coiling of wide necked cerebral aneurysms: technical Note. *Neurosurgery* 1997;41:975-978
8. Moret J, Cognard C, Weill A, Castaings L, Rey A. The" Remodelling Technique "in the treatment of wide neck intracranial aneurysms. Angiographic results and clinical follow-up in 56 cases. *Interventional Neuroradiology* 1997;3:21-35
9. Sekhon LHS, Morgan MK, Sorby W, Grinnell V. Combined endovascular stent implantation and endosaccular coil placement for the treatment of a wide-necked vertebral artery aneurysm: Technical case report. *Neurosurgery* 1998;43:380-384
10. Turjman F, Massoud TF, Ji C, Guglielmi G, Vinuela F, Robert J. Combined stent implantation and endovascular coil placement for treatment of experimental wide-necked aneurysms : A feasibility study in swine. *AJNR* 1994;15:1087-1090

J Korean Radiol Soc 2000;42:585-589

Usefulness of" Double-catheter Technique in GDC Treatment of Intracranial Wide-necked Aneurysm[1]

Yong Sam Shin, M.D., Dong-Ik Kim, M.D.[2], Seung Ik Lee, M.D.[2],
Pyeong Ho Yoon, M.D.[2], Kyu Chang Lee, M.D.

[1]*Department of Neurosurgery, Yonsei University College of Medicine*
[2]*Diagnostic Radiology, Brain Research Institute, Yonsei University College of Medicine*

Purpose: To describe two different methods of" double-catheter "techniques for the treatment of wide-necked intracranial aneurysms.

Materials and Methods: Using two microcatheters simultaneously, we treated two wide-necked ophthalmic aneurysms and one wide-necked basilar bifurcation aneurysm. In the two cases of ophthalmic aneurysms, the two microcatheters were placed in the aneurysm sac, thus allowing two coils to be braced across the aneurysmal neck before either was detached. In the case of the basilar bifurcation aneurysm, a microcatheter was placed in the posterior cerebral artery (PCA), and another within the aneurysm lumen. When making the first frame with a GDC, we tried to ensure that the frame of the coil and the microcatheter in the PCA did not overlap. Then, through the microcatheter positioned at the PCA, angiography was performed and flow pattern and dye-disappearance time were evaluated. Subsequent coils were introduced, but in order to preserve PCA flow, not beyond the frame of the first coil.

Results: All three aneurysms were successfully embolized without parent artery compromise and the patients were discharged in good neurological condition.

Conclusion: The" double-catheter "technique can provide a valuable option for treating wide-necked aneurysms, especially when' balloon remodeling 'is not feasible and/ or the relationship between the aneurysmal neck and adjacent parent artery cannot be ascertained.

Index words : Aneurysm, intracranial
Aneurysm, therapy
Interventional procedures, technology

Address reprint requests to : Yong Sam Shin, M.D., Department of Neurosurgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea.
Tel. 82-2-361-6214 Fax. 82-2-393-9979 E-mail: shinys@yumc.yonsei.ac.kr

신입전공의 오리엔테이션 개최 안내

대한방사선의학회에서는 2000년도 신입전공의가 진단방사선과 전문의의 길로 동참하심을 진심으로 환영하며 수련과정 중에 경험하게 될 제반 사항들에 대해 이해를 증진시키기 위하여 아래와같은 전공의 오리엔테이션 일정을 마련하였습니다. 이에 각 수련병원의 1년차 선생님들께서 참여하실 수 있도록 많은 협조를 바랍니다.

- 아 래 -

가. 일 시 : 2000년 5월 12일(금) - 13일(토)

나. 장 소 : 천안 상록리조트

다. 참 가 비 : 10,000원(1인당)

라. 등록마감 : 2000년 4월 29일(토)까지

마. 일 정

5월 12일(금)

3:00 - 4:00 : 목적지 도착, 방 배정 및 Team 결정
4:00 - 5:30 : 일정 소개 및 자기 소개
5:30 - 6:00 : Role Play Subject 선정
6:00 - 6:10 : Welcome Remark(연경모)
6:10 - 6:30 : 대한방사선의학회 소개(임태환)
6:30 - 7:00 : 전공의 수련과정 소개(조경식)
7:00 - 10:00 : 저녁 식사 및 Recreation
10:00 - 12:00 : 동료, 선배와 화합의 장(Beer Party)

5월 13일(토)

5:30 - 6:30 : 산악 구보
6:30 - 7:00 : 휴식
7:00 - 8:00 : 아침 식사
8:00 - 9:00 : 특강 : 방사선과의 과거, 현재, 미래 (함창곡)
9:00 - 10:40 : Team 별 Role Play
10:40 - 11:20 : 평가 및 시상
11:20 - 11:30 : Closing Remark(연경모)
11:30 - 12:00 : Checkout
12:00 - 1:00 : 점심 식사
1:00 : 해산