

경동맥-해면정맥동루와 뇌경막 동정맥기형의 수술적치료

경희대학교 의과대학 신경외과학교실

김 국 기

Surgical Treatment of Carotid-Cavernous Fistula and Intracranial Dural Arteriovenous Malformations

Gook Ki Kim, MD

Department of Neurosurgery, School of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea

ABSTRACT

Dural arteriovenous malformations (DAVM) or Dural Arteriovenous fistulas (DAVF) consists of multiple arteriovenous shunt between arteries and a dural venous sinuses or a meningeal vein, constitute 10% to 15% of all intracranial arteriovenous malformations. Most commonly they involve the transverse, the sigmoid and the cavernous sinuses. Other locations include the tentorial incisura, the superior sagittal sinus, the torcular Herophili, anterior cranial fossa, the convexity dura mater, and the foramen magnum. In angiographic features, leptomeningeal retrograde venous drainage, variceal or aneurysmal venous structure, and galenic venous drainage are significantly associated with aggressive neurological course caused by intracranial hemorrhage (ICH or SAH). Lesion at tentorial incisura and anterior cranial fossa has a tendency to have aggressive neurological course. Dural AVM located at cavernous sinus are classified as 4 types according to arterial distribution. Treatment of Dural AVF or CCF includes conservative monitoring, manual compression, arterial embolization, transvenous occlusion, surgical excision and radiation therapy. Surgical therapy with or without preparatory embolization remains the most versatile and effective therapeutic option. It is usually aimed at resecting the dural leaflets harboring the AVM (and adjacent sinus) and at disconnecting leptomeningeal draining pathways which are typically the source of serious neurological sequelae. In Tentorial AVF or anterior cranial fossa AVF the first choice of treatment is surgery because of difficulty in accessibility through transarterial or transvenous embolization. (Kor J Cerebrovascular Disease 1:101-4, 1999)

KEY WORDS : Carotid-cavernous fistula · Dural arteriovenous malformation · Surgical treatment.

서 론

두개강내 경막 동정맥기형(dural arteriovenous malformation, DAVM)은 경막 안에서 동정맥간에 선트가 일어난 것을 말하며 모든 두개강내 혈관기형의 10~15%의 빈도를 차지하고 있다.

DAVM은 선트가 단순하고 적은 부위에서만 일어나는 경우도 있으나 대부분은 nidus가 비교적 넓게 뭉쳐 있어 주

위의 여러 경동맥 및 먼 곳에 위치한 혈관까지도 그 부위를 공급하는데 참여하기도 하며 경동맥이 비대해지는 경우가 많다. 정맥의 유출은 나이드스가 위치한 근처의 정맥동이나 정맥동의 벽으로 배출되거나 혈전 형성등으로 좁아진 정맥동으로 배출되기도 하며 완전 폐쇄된 겨우 역행성(逆行性) 양상으로 연수막 정맥순환을 통하여 이루어지기도 하며 이 경우 정맥류(varix)나 동정맥류(aneurysmal varix)를 형성하기도 한다.

분 류(Classification)

병소가 위치한 부위에 따라 1) 전두개와(anterior cranial fossa), 2) 궁융부 뇌막(convexity dura mater), 3)

논문접수일 : 1999년 7월 15일
심사완료일 : 1999년 8월 23일
교신저자 : 김국기, 131-702 서울 동대문구 회기동 1
경희대학교 의과대학 신경외과학교실
전화 : (02) 958-8402 · 전송 : (02) 958-8397

상시상 정맥동(superior sagittal sinus), 4) torcular region, 5) 횡정맥-S상 정맥동(transverse-sigmoid sinus), 6) 천막절흔(tentorial incisura), 7) 대공부위(foramen magnum region), 8) 해면정맥동(cavernous sinus)등으로 분류되며 5) 8) 부위에 가장 호발한다.¹⁴⁾

1977년 Djindjian¹⁰⁾은 정맥유출의 양상에 따라 4type으로 분류하였으며(Table 1) 최근 Borden등⁶⁾과 Cognard등⁸⁾은 각각 다르게 3type과 5type으로 분류(Table 2)하였는데 정맥유출의 양상에 따라 역행성 연막정맥 유출이 있는 경우 예후가 특히 나빠 이를 강조하여 분류하였다.

1985년 Barrow등⁹⁾은 경동맥 해면정맥동루(carotid cavernous fistula)를 type A(내경동맥과 해면정맥동 사이의 직접적인 고유량 선트), type B(내경동맥의 경막 분지와 해면정맥동간의 경막선트) type C(외경동맥의 경막분지와 해면정맥동간의 경막 선트) type D(내경동맥과 외경동맥의 경막분지와 해면정맥동간이 경막선트)로 분류하였는데 type A는 대부분이 두부외상후 내경동맥이 구멍이 나서 생기는 경우이고 자발성 뇌경막동정맥기형은 type BCD이다(Table 3).

Table 1. Classification of DAVMs by venous drainage (Djindjian, 1977년)

Type I	Drainage into a sinus (or a meningeal vein)
Type II	Sinus drainage with reflux into cerebral veins
Type III	Drainage solely into cortical veins
Type IV	With supra or infra tentorial venous lake

Table 2. Summary of classification schemes used to determine intracranial dural AVF

Borden classification	Cognard classification
Type I : DVS/MV outflow	Type I : DVS/MV outflow (antegrade)
Type II : DVS/MV outflow & RLVD	Type II A : DVS/MV outflow only (retrograde)
	Type II B : DVS/MV outflow (antegrade) & RLVD
	Type II A+B : DVS/MV outflow (retrograde) & RLVD
Type III : RLVD only	Type III : RLVD only (no ectasia)
	Type IV : RLVD only (ectasia)
	Type V : RLVD only (spinal)

Abbreviation : AVF = arteriovenous fistula DVS = dural venous sinus, MV = meningeal vein
 RLVD = retrograde leptomeningeal venous drainage

Table 3. Classification of spontaneous carotid-cavernous fistula

Types	Anatomical-angiographic categories
A	Direct shunts between the ICA and the CS
B	Direct shunts between meningeal branches of the ICA and the CS
C	Direct shunts between meningeal branches of the ECA and the CS
D	Direct shunts between meningeal branches of both the IC and the EC arteries and the CS

임상 양상

1. 이명 및 잡음

횡정맥동-S자 정맥동 부위 및 천막의 외측에 발생된 경우에 흔히 호소하는 증상이며 나이드스내로 혈류량이 많을 수록 이명의 강도가 심해진다.

2. 뇌압상승

어린이에서 발생하는 고유량 DAVM은 뇌압상승과 교통성 수두증으로 인해 거두증이 발생되고 어른에서는 정맥동의 혈전으로 정맥압이 상승되어 유두울혈이나 시신경위축 등이 발생할 수 있다.

3. 뇌신경 마비

경동맥 해면정맥동루에서 제3, 4, 6 뇌신경장애가 정맥의 울혈로 인한 압박으로 발생되기도 하며 동맥스틸현상에 의한 망막으로의 동맥 공급이 저하되어 시력장애가 발생되기도 한다.

4. 정맥의 파열

뇌경막내 출혈은 대뇌정맥 유출을 동반한 DAVM의 특징적인 합병증이며 예후에 지대한 영향을 미친다. DAVM중 정맥유출이 있는 모든 형에서 20~42%에서 뇌경막내출혈이 있다고 보고하였다.¹⁷⁾

뇌출혈은 지주막하출혈, 뇌경막하출혈, 뇌실내출혈, 뇌실질내출혈등으로 나타나며 뇌지주막하 출혈과 뇌실질내출혈이 대부분이고 첫 출혈시 사망률이 30%나 되며 재출혈도

잘 일어난다. 전두개와나 천막절흔 부위 DAVM이 가장 출혈을 잘 일으키며 그의 전두개와, 궁융부뇌막, 상시상정맥동에서도 뇌출혈을 잘 일으키며 횡정맥동-S자 정맥동이나 해면정맥동 부위에서는 다행히 뇌출혈의 빈도는 아주 낮다.¹⁾²⁾⁷⁾

지 료

경동맥해면정맥동류의 경우 자연적으로 치유된다는 보고도 있고 내경동맥을 압박시켜 치료되기도 한다. 횡정맥동 S자 정맥동부위 DAVM에서 후골동맥을 압박시켜 주어 이명등이 소실되었다는 보고도 있어 증세가 경한 경우 경과 관찰을 하는 것이 필요한 경우도 있다.¹⁾

뇌동맥조영경사상 역행성 정맥순환이나 특히 정맥류, 동정맥류가 보인 경우나 galenic system으로 정맥이 유출되는 증례에서는 뇌출혈이 발생되거나 신경학적 결손증세가 점점 진행되는 나쁜 경과를 취함으로 적극적인 치료를 하여야 한다.⁹⁾

동정맥간의 셉트가 일어나는 부위인 nidus를 제거하는 것이 근본적인 치료인데 일차적으로 신경방사선학적인 방법으로 외경동맥을 통한 embolization이 시행되어 왔으나 인접부위에서 다시 셉트가 일어나 재발되는 경우가 많으며 내경동맥을 통한 embolization은 어려운 경우도 있다.

여러 동맥(내경동맥, 외경동맥, 추골동맥등)에서 공급된 DAVM치료에서 일차적으로 접근이 용이한 동맥을 embolization하여 수술접근시 출혈을 감소시켜 nidus를 제거할 수 있기도 한다.

최근에는 정맥을 통하여 nidus에 도달하여 embolization을 시행하여 좋은 치료 결과를 얻는 경우도 많다.¹⁵⁾

신경방사선적인 방법으로 셉트 부위에 도달하기 힘든 경우나 일차적인 치료로도 완치가 안되고 남아 있는 경우 수술적인 방법을 선택하게 된다.³⁾¹²⁻¹⁴⁾

전두개와에 발생된 DAVM의 nidus는 cribriform plate 부위의 falx나 falx cerebri에 위치하고 전두엽을 공급하는 대뇌정맥이 커져서 정맥류나 동정맥류를 형성한 경우가 대부분이며 정맥을 통하여 도달할 수 없으므로 직접 수술을 시행하여 nidus와 정맥을 제거하는 것이 필요하다.¹⁾

천막절흔부위의 DAVM은 가장 예후가 나쁜데 내경동맥, 외경동맥, 추골기저동맥등 여러 혈관에서 동맥 공급을 하고 nidus는 천막절흔 깊은 곳에 위치하고 pontine 및 perimesencephalic vein, basal vein등을 통한 Galenic system으로의 연수막정맥유출로 동맥이나 정맥을 통한 신경방사선학적인 접근이 어려울 뿐 아니라 측두골하접근으로 수술시 대량의 출혈로 병소 부위 도달이 힘들어 병적인 텐

트의 소편을 다량제거하거나 Galenic system으로 유출되는 연수막 정맥을 차단시키기가 용이하지 않은 경우가 많다.¹⁶⁾

최근에 tentorial apex의 DAVM에서 bioccipital and median suboccipital craniotomy를 시행후 상시상동의 후 1/3과 straight sinus 및 양측 횡정맥등을 제거하는 광범위한 수술을 하여 좋은 결과를 얻었다는 보고¹⁸⁾도 있다.

Parkinson,²⁰⁾ Mullan,¹⁹⁾ Dolenc¹¹⁾등이 경동맥 해면정맥동류의 수술적치료의 선구자로 많은 공헌을 하였으나 현재는 수술하는 경우는 많지 않으며 정맥배출이 비정상적이어서 출혈의 위험이 많거나 신경방사선학적인 방법으로 치료가 되지 않는 경우 해면정맥동에 직접 접근하여 셉트를 막아주는 경우도 있다.

경동맥 해면정맥동류 type A인 경우는 내경동맥을 보존시키며 루부위를 찾아 balloon embolization으로 막아주는 것이 가장 이상적인 치료 방법이다.

type BCD중 type D가 가장 다발하는데 이 경우 정맥 route를 통하여 루를 막아 주는 것이 효과적이라고 보고되고 있다.

최근에는 동맥이나 정맥을 통한 embolization을 시행후 수술이나 잔여 셉트에 대하여 수술외에 radiosurgery를 시행하는 경우도 있다.¹⁶⁾¹⁷⁾

중심 단어 : 경동맥 - 해면정맥동류 · 뇌경막 동정맥기형 · 수술적치료.

REFERENCES

- 1) Awad IA. *Intracranial dural arteriovenous malformations in Wilkins RH, Rengachary SS (eds) Neurosurgery, New York, McGraw-Hill, 1996, pp 2519-27.*
- 2) Awad IA, Little JR, Akrawi WP, et al. *Intracranial dural arteriovenous malformations: Factors predisposing to an aggressive neurological course. J Neurosurg 72:839-50, 1990*
- 3) Barnwell SL, Halbach UV, Higashida RT, et al. *Complex dural arteriovenous fistulas, Results of combined endovascular and neurosurgical treatment in 16 patients. J Neurosurg 71:352-8, 1989*
- 4) Barnwell SL, O'Neill OR. *Lesions of cerebral veins and dural sinuses, in Youmans JR(ed) Neurological Surgery, Philadelphia, WB Saunders Company, 1996, pp 1465-90*
- 5) Barrow DL, Spector RH, Braun IF, et al. *Classification and treatment of spontaneous carotid-cavernous fistulas. J Neurosurg 62:248-56, 1985*
- 6) Borden JA, Wu JK, Shucart WA. *A proposed classification for spinal and cranial dural arteriovenous malformations and implications for treatment. J Neurosurg 82:166-79, 1995*
- 7) Brown RD, Wiebers DO, Nichols DA. *Intracranial dural arteriovenous fistulae: Angiographic predictors of intracranial hemorrhage and clinical outcome in nonsurgical patients. J Neurosurg 81:531-8, 1994*
- 8) Cognard C, Gobin YP, Pierot L, et al. *Cerebral dural arteriovenous*

- fistulas: Clinical and angiographic correlation with a revised classification of venous drainage. Radiology 194:671-80, 1995*
- 9) Davies MA, TerBrugg K, Wilkinsky R, et al. *The validity of classification for the clinical presentation of intracranial dural arteriovenous fistulas. J Neurosurg 85:830-7, 1996*
 - 10) Djindjian R, Merland JJ, Theron J. *Super-Selective Arteriography of the External Carotid Artery. New York: Springer-Verlag, 1977, pp 606-28.*
 - 11) Dolenc V. *Direct microsurgical repair of intracavernous vascular lesions. J Neurosurg 58:824-31, 1983*
 - 12) Endo S, Kuwayama N, Takaku A, et al. *Direct packing of the isolated sinus in patients with dural arteriovenous fistulae of the transverse sigmoid sinus. J Neurosurg 88:449-56, 1998*
 - 13) Halbach UV, Hieshima GB, Higashida RT, et al. *Carotid cavernous fistulae: Indications for urgent treatment. AJR 149:587-93, 1987*
 - 14) Hiramatsu K, Utsumi S, Kyoj K, et al. *Intracerebral hemorrhage in carotid cavernous fistula. Neuroradiology 33:67-9, 1991*
 - 15) Kuwayama N, Endo S, Kilabayashi M, et al. *Surgical transvenous embolization of a cortically draining carotid cavernous fistula via a vein of the sylvian fissure. Am J Neuroradiol 19:1329-32, 1998*
 - 16) Lewis AI, Tomsick TA, Tew JM. *Management of tentorial dural arteriovenous malformations: Transarterial embolization combined with stereotactic radiation or surgery. J Neurosurg 81:851-9, 1994*
 - 17) Link MJ, Coffey RJ, Nichols DA. *The role of radiosurgery and particulate embolization in the treatment of dural arteriovenous fistulas. J Neurosurg 84:804-9, 1996*
 - 18) Lucas CP, Olivera ED, Tedeschi H, et al. *Sinus skeletonization: A treatment for dural arteriovenous malformations of the tentorial apex. Report of two cases. J Neurosurg 84:514-7, 1996*
 - 19) Mullan S. *Treatment of carotid cavernous fistulas by cavernous sinus occlusion. J Neurosurg 50:131-44, 1979*
 - 20) Parkinson D. *Carotid cavernous fistula: Direct repair with preservation of the carotid artery, Technical note. J Neurosurg 38:99-106, 1973*