

Embolization of Vascular Malformation in Head and Neck

부산대학교 의과대학 양산 부산대병원 진단방사선과학교실

백 승 국

뇌를 포함하는 두경부의 혈관기형의 발생은 다음의 세가지 요소에 의해서 결정된다. 첫 번째로 Timing이다, 다시 말해서 insult의 시기가 정상혈관 형성의 초기 또는 후기 이냐에 따라서 병변의 크기, 수, 모양이 달라질 수 있다. 두 번째로 Target이다, 즉 insult를 받은 혈관이 미래에 무엇이 되는 지에 따라 동맥, 정맥, 림프 기형이 나타날 수 있다는 것이다. 마지막으로, Trigger 요소이다. 유전과 환경 사이의 균형, non-physical agent의 역할, 형태학적 발현 시기의 나이 (age at the time of morphological revelation)등을 말한다. 이것은 다음의 그림으로 설명할 수 있다.

혈관기형의 발생에 관여하는 세가지 요소 중 Timing에 따라 병변의 분류는 • Genetics, familial and systemic, • Metameric and Multifocal, • Single large, clonal, • Single micro, focal 등으로 나눌 수 있다. 그리고 Target에 따른 병변 분류는 • Arterial • Capillary arterial • Capillary venous • Venous • Lymphatic 등으로 나눌 수 있다. 이 두 분류를 하나의 표로 나타내면 다음과 같다(Table 1).

이와 같은 여러 혈관 기형에서 색전술은 수술 전 색전술, 부분적 색전술 또는 완치적 색전술 등의 여러 목적으로 사

용하고 있다. 여기에 사용되는 색전물질은 아래의 표와 같다. 이 색전 물질은 대략적으로 입자 색전물과 액체 색전물로 나눌 수 있다. 이 들 색전물 중에서 색전물질의 성질에 따라서 cytotoxic agent 즉 ethanol, STS(sodium tetradecyl sulfate), chemotherapeutic agent 같은 sclerosing agent을 사용하여 조직에 심한 염증성 변화를 일으키고 이것이 병변의 치유 반응을 촉진 시키는 경우에 sclerotherapy 라는 용어를 사용한다. 하지만 전체적으로는 색전술(embolization), 혈관내 치료(endovascular treatment) 또는 중재적 시술(intervention) 등의 여러 용어를 사용한다.

혈관 병변을 완전 또는 부분적인 치료를 하기 위해서는 이 색전 물질을 병변의 위치에 도달 시켜야 하는데, 여기에 사용되는 방법은 첫째는 transarterial approach이고, 둘째는 transvenous approach, 마지막으로 direct puncture 등의 방법이 있다.

먼저 transarterial embolization은 미세도관(microcatheter)을 가능한 혈관 기형의 핵에 도달 시켜 색전물질을 미세도관으로 주입 또는 위치 시키는 방법으로 arterial malformation, Arterial capillary malformation (hemangioma),

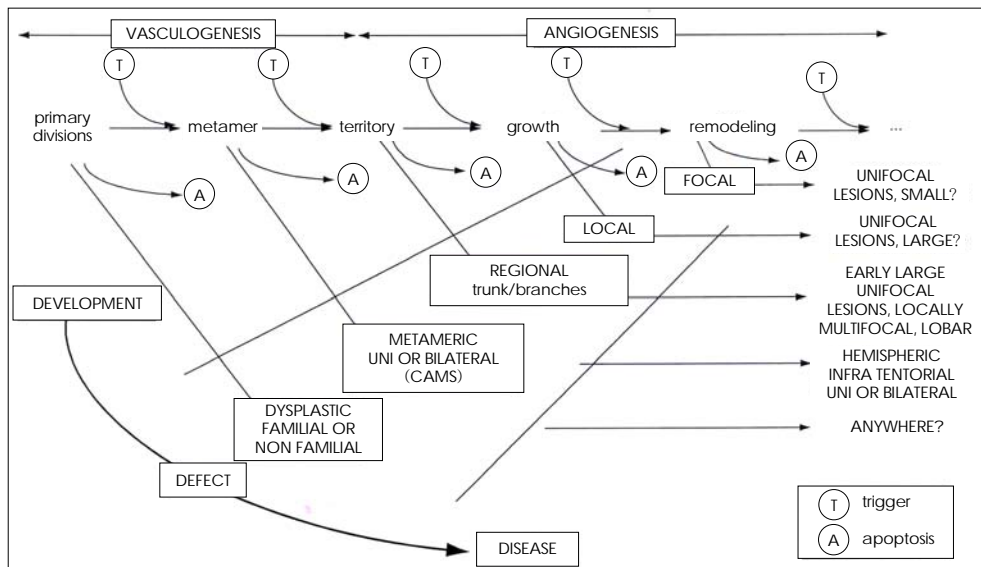


Fig. 1.

Table 1.

Target Timing	Arterial	Arterial Capillary	Venous Capillary	Venous	Veno- Lymphatic
Genetical	EDIV		HHT	BRBN	
Familial	PKD			Cavernomas	
Systemic	FMD NF 1				
Metameric	Mirror	PHACE	CAMS 1-3	DSM	CVMS
Cerebrofacial	Multifocal	Multiple hemangiomas	multifocal Cobb (SAMS) Wyburn Mason		Sturge- Weber
Early	Segmental	Large single	VGAM	DSM	Craniofacial
Clonal	Dissection	Hemangioma	CAVF		V Malf.
large			Large AVM		
Late	Berry	Hemangioma	BAVM	Cavernoma	Veno
Focal			mAVM	Telangiectasia	Lymphatic
Small					malfor.

Table 2.

- I. Absorbable (biodegradable)
 - a. Gelfoam powder (40–60 μ m)
 - b. Gelfoam particles (any size)
 - c. Avatine (collagen powder)
- II. Nonabsorbable particulate
 - a. Polyvinyl alcohol foam (PVA) microemboli 40–1,000 μ m
 - b. Embospheres
 - c. Detachable balloons
 - d. Coils
 - e. Fiber coils
 - f. Detachable coils
 1. Guglielmi detachable coils (GDC)
 2. Micro coils
 3. Cook coils
 4. Cordis coils
 5. Hydrocoils
 6. Bioabsorbable polymeric GDC Coils (BPM/GDC)
 - g. Berenstein liquid coils (BLC)
- III. Nonabsorbable Liquids
 - a. Adhesive
 1. *N*-butyl-cyanoacrylate (NBCA)
 - Hystoacryl
 - TruFil
 2. Octa-cyanoacrylate (Neuroacryl)
 - b. Nonadhesive
 1. Ethylene-vinyl alcohol copolymer (EVOH) (Onyx)
- IV. Cytotoxics
 - a. Ethanol (98%)
 - b. Chemotherapeutic agents
 - c. Time-released microcapsules

venous capillary malformation (AVM) 등에 효과적인 방법으로 사용되고 있다. 이 방법은 수술전에 devascularization, 병변의 부분 또는 완전 치료에 사용되고 있다. 하지만

여러 번의 공급혈관의 superselection과 색전물질의 주입이 필요하고 scalp의 midline에 병변이 있는 경우에서 양측 superficial temporal artery의 색전술에 의해 피부 손상의 가능성이 있다. 공급혈관이 병변 뿐만 아니라 주위의 정상 피부에도 혈류를 공급하는 경우에 피부 손상의 가능성이 있다.

두번째로 transvenous embolization은 미세도관을 정맥을 통하여 병변의 유출(drainage vein)까지 도달시켜 병변을 치료 하는 방법으로 dural arteriovenous fistula, venous capillary malformation (AVM)의 특정한 모양에서 사용될 수 있다.

마지막으로 사용되는 방법이 direct puncture embolization이다. 이 방법은 dilated venous channel 또는 varix를 직접적으로 천자하여 금속성 코일, absolute alcohol 또는 아교(NBCA)를 주입하는 방법이다. Venous capillary malformation (AVM), venous malformation, veno-lymphatic malformation에서 사용할 수 있다. Venous capillary malformation 즉 AVM(arteriovenous malformation)에서는 직접적으로 천자하여 희석 시킨 아교(NBCA-lipiodol mixture)를 주입하는 방법을 주로 사용한다. 이 직접천자의 target 혈관은 arteriovenous connection의 바로 원위부에 있는 정맥을 주로 선택 한다. Brain AVM의 혈관내 치료에서 정맥의 폐색은 심각한 출혈을 유발시킬 수 있다. 하지만 facial AVM의 경우에는 그와 같은 합병증은 거의 나타나지 않는 것으로 알려져 있다. 정맥의 폐색은 즉시 embolic agent의 redistribution이 주위 혈관으로 나타나고 효과적인 devascularization을 할 수 있다. Direct puncture가 이

용되는 다른 혈관기형으로 Venous malformation 또는 veno-lymphatic malformation 등에서 이용할 수 있는데, 이 병변들은 artery 또는 venous approach로는 효과적으로 치료되지 않아 direct puncture을 하여 색전물질 주입하는 것이 효과적인 방법으로 알려져 있다. 사용하는 색전물질은 주로 cytotoxic agent 중에서 ethanol을 가장 많이 사용한다.

Venous capillary malformation(AVM) 중 high flow arteriovenous fistula인 경우는 위의 세 방법으로 색전술을 하는 경우 중에서 embolic material의 많은 양이 정맥 쪽으로, 특히 pulmonary circulation으로 migration하는 것을 쉽게 관찰할 수 있다, 이와 같은 경우에 venous drainage를 여러 도구를 사용하여 일시적으로 압박한 상태에서 혈류를 감소시켜 아교를 주입하면 좀 더 안전하고 효과적인 결과를 얻을 수 있고, 이와 같은 일시적인 압박을 통한 혈류감소는 다음과 같은 두 가지 효과를 얻을 수 있다. 첫째로 유입되는 혈류의 감소는 색전물질을 좀 더 효과적으로 치료하고자 하는 위치에 운반할 수 있다. 둘째로 혈류의 감소는 색전물질이 좀 더 오랜 시간 동안 치료하고자 하는 위치에 머물 수 있게 할 수 있다, 따라서 좀 더 나은 폐색 효과를

나타낼 수 있다. 혈류감소를 위한 일시적 압박의 방법은 고전적으로 사용하는 manual finger compression, Cookie-cutter technique, circular ring compression등이 있다.

혈관기형의 치료는 위의 여러 방법이 있지만, 병변의 정확한 이해가 먼저 선행되어야 하고 병변에 따른 적절한 치료방법의 선택이 필요할 것으로 생각된다.

References

- 1) Lasjaunias P. *A revised concept of the congenital nature of cerebral arteriovenous malformations. Interventional Neuroradiology. 1997;3:275-281.*
- 2) Berenstein A, Lasjaunias P, ter Brugge K. *Surgical Neuroangiography Vol. 2. 2nd edn. Springer Verlag: Heidelberg, 2003.*
- 3) Bhattachaya JJ, Luo CB, Suh DC, Alvarez H, Rodesch G, Lasjaunias P. *Wyburn-Mason or Bonnet-Dechaume-Blanc as Cerebrofacial Arteriovenous Metameric Syndromes (CAMS). A new concept and new classification. Interventional Neuroradiology. 2001;7(1):5-17.*
- 4) Lasjaunias P. *The congenital nature of vascular malformations Ultrasound in Obstetrics & Gynecology 2003;22(Suppl. 1):1-69.*