



권 지 현

울산대학교 의과대학 울산대학교병원 신경과

## Cerebral Vascular System and Normal Variation

Jee Hyun Kwon, MD, PhD

Department of Neurology, Ulsan University Hospital, Ulsan University College of Medicine, Ulsan, Korea

Cerebrovascular system is composed of network of arteries, capillaries and veins. Clinicians managing patients with stroke should be familiar with cerebrovascular system. The purpose of this article is to provide clinicians with basic anatomy of cerebrovascular system and common variations.

**Key Words:** Cerebrovascular system, Variation

### 서 론

뇌졸중 환자를 치료하는데 있어 가장 기본은 뇌졸중 환자를 보는 임상 의사가 뇌혈관구조 및 기능을 정확히 파악하는 것에서 시작한다. 대부분의 환자는 정상 혈관 구조를 갖고 있지만, 일부 환자에서 발견되는 정상 변이는 평소에 익숙해져 있지 않은 경우 급성기 뇌졸중 치료에 장애가 되기도 한다. 여기서는 인용된 논문들에 근거하여<sup>1-6</sup> 기본적인 뇌혈관 구조와 함께 임상에서 접하는 정상 변이에 대해 기술하고자 한다.

### 본 론

#### 1. 대동맥궁위쪽(Supraaortic Arch)

상행대동맥은 대동맥궁의 위쪽 표면에서 머리로 가는 3개의 중요한 분지를 낸다. 이는 Brachiocephalic Trunk, 왼쪽

총경동맥(Common carotid artery), 좌측 쇄골하동맥이다. 간혹 Brachiocephalic Trunk와 왼쪽 총경동맥이 같은 기시부에서 분지되거나, 왼쪽 총경동맥이 Brachiocephalic Trunk에서 나올 수 있다.

#### 2. 경동맥계(Carotid System)

##### 1) 총경동맥(Common Carotid Artery)

왼쪽 총경동맥은 흉부에 위치한 대동맥궁에서 나오고 오른쪽 총경동맥은 무명동맥(Innominate Artery)에서 시작한다. 왼쪽 총경동맥이 무명동맥에서 분지하거나 오른쪽 총경동맥에서 분지할 수 있다. 대부분 총경동맥은 분지가 없지만 상행인두동맥(Ascending Pharyngeal Artery)이나 Superior Thyroid Artery가 총경동맥에서 분지되는 경우가 있다.

##### 2) 외경동맥(External carotid artery)

대부분 8개의 혈관이 분지되어 나오는데, 이는 각각 상악상선동맥, 상행인두동맥, 설측 동맥(Lingual Artery), 안면동맥(Facial Artery), 후두동맥(Occipital Artery), 후귓바퀴동맥(Posterior Auricular Artery), 표재측두동맥(Superficial Temporal Artery), Maxillary Artery이다. 이 혈관들은 주로 기저경막, 뇌 외측표면에 혈액을 공급한다. 수막동맥은 후두개

Jee Hyun Kwon, MD, PhD

Department of Neurology, Ulsan University Hospital, 877

Bangeojinsunhwando-ro, Dong-gu, Ulsan, Korea

Tel: +82-52-250-7080 Fax: +82-52-250-7088

E-mail: jhkwon-or@hanmail.net

와정맥에 혈액을 공급한다.

### 3) 내경동맥(Internal carotid artery)

뇌반구, 동측 눈, 이마와 코 일부에 혈액을 공급한다. 내경동맥은 Cervical, Petrosal, Cavemous, Supraclinoid(Subarachnoid)로 구성되어 있다. Cavemous portion에서 Meningohypophyseal Trunk가 처음으로 분지되어 나오고, Supraclinoid portion에서 Ophthalmic Artery, 후교통동맥(Posterior Communicating Artery), 전맥락막동맥(Anterior Choroidal Artery)가 분지된다. Superior Hypophyseal Artery 이후 내경동맥에서 분지되는 후교통동맥의 관통동맥들은 시상, 시상하부, 시상밑부, 내포, 시신경교차, 시삭, 뇌하수체줄기(Pituitary Stalk)에 혈류를 공급한다. 내경동맥의 최종분지인 전맥락막동맥은 시삭, 대뇌다리, 외측무릎체, 시상, 내포, 측두엽에 혈류를 공급한다.

### 4) 전대뇌동맥(Anterior Cerebral Artery)

A1 분절에서 나오는 관통동맥들은 시상하부에 혈류를 공급한다. 휴브너 되돌이 동맥(Recurrent Artery of Heubner)은 A2 분절에서 나와 미상핵의 앞쪽, 피각의 앞쪽 1/3, 내포의 Anterior Limb 에 혈액을 공급한다. 뇌량주위동맥(Pericallosal Artery)의 첫 번째 분지는 안와전두엽 혈관(Orbitofrontal Branch)이며 가장 큰 뇌량주위동맥은 Callosomarginal Artery다. 양측 A1 분절의 비대칭은 흔하게 발견되는 변이이다.

### 5) 중대뇌동맥(Middle Cerebral Artery)

M1 분절에서 나오는 많은 관통동맥들은 렌즈핵선조체동맥으로 내포, 미상핵의 머리와 몸통, 피각의 외측부에 혈류를 공급하고, 일부 환자에서는 전두엽과 측두엽에 혈액을 공급하는 피질 분지가 M1 분절에서 나오는 경우가 있다.

### 6) 척추동맥(Vertebral Artery)

척추동맥은 Initial, Intervertebral, Horizontal, Intracranial segment로 구분되며 Initial segment 는 분지가 없고 Intervertebral segment에서 수막동맥, 근육동맥, 신경근동맥이 분지된다. 근육동맥분지는 주로 뒤통수동맥의 분지와 문합을 하고 신경근동맥 분지는 전후 척수동맥에 결순환을 제공한다. 척추동맥의 Horizontal segment에서 나오는 후척수동맥은 연수, 척수에 혈액을 공급한다. 척추동맥은 특히 변이가 많아 대동맥, 총경동맥, 외경동맥, 하갑상선혈관에서 분지되는

경우가 있다. 흔하게 발견되는 변이는 두 척추 혈관의 굵기가 다르거나 후하소뇌동맥에서 끝나는 경우이다. 전척수동맥은 피라미드, 내측섬유대, 시상하부, 척수의 앞쪽 2/3 에 혈액을 공급한다. 후하소뇌동맥은 가장 큰 척추동맥의 분지로 후두동맥에서 분지할 수 있다.

### 7) 기저동맥(Basilar Artery)

쌍으로 된 전하소뇌동맥, 상소뇌동맥, 후대뇌동맥이 기저동맥에서 분지된다. 기저동맥에서 나오는 관통동맥은 뇌교와 뇌간 위쪽에 혈액을 공급하고, 전하소뇌동맥의 관통동맥 분지들은 뇌교의 아래쪽 2/3와 연수 위쪽을, 상소뇌동맥의 관통동맥들은 뇌교의 위 배쪽측면, 소뇌핵을 책임진다. 후대뇌동맥의 분지들은 뇌간, 맥락막총, 후두엽 그리고 측두엽, 두정엽 일부에 혈액을 공급한다. 후대뇌동맥의 분지는 Posterior Thalamoperforating Artery, Thalamogeniculate Artery, Peduncular Perforating Artery, 내/외측 후맥락막동맥 그리고 피질분지들이다.

### 8) 윌리스환(Circle of Willis)

정상 환은 약 50%에서 보이고, 흔한 변이는 왼쪽 후교통동맥 저형성, 후대뇌동맥의 경동맥으로부터의 분지, 오른쪽 후교통동맥의 무형성증이다.

### 9) 측부순환(Collateral Circulation)

경동맥순환과 척추순환의 대표적인 연결은 후교통동맥이다. 그 다음으로 흔한 문합은 Persistent Trigeminal Artery로 경동맥에서 나와 기저동맥과 문합한다. 그 외 Primitive Hypoglossal Artery, Otic Artery 등이 있다. 경동맥과 척추동맥간 문합은 드물지만 Proatlantal Artery와 Cervical Intersegmental Artery 사이, 상행인두동맥과 Occipital External Carotid Artery Branches 사이에 있을 수 있다. 물론 외경동맥이 Ophthalmic Artery를 통해 내경동맥에 혈액을 공급하는 경우도 있다.

### 10) 뇌정맥(Veins)

가장 두드러진 정맥은 대뇌시상정맥동이다. 갈렌대뇌정맥과 시상정맥동이 좌우 횡정맥동과 만나 경정맥을 거쳐 심장으로 연결된다.

## 결 론

혈관중재술을 시행하거나 뇌졸중 환자를 진료하는 임상 의사는 적절한 의사소통 및 최선의 치료를 위해 기본적인 뇌혈관 구조와 공급영역, 그리고 임상에서 볼 수 있는 다양한 변이에 익숙해져야 할 것이다.

## References

1. Bell R, Severson Iii MA, Armonda RA. Neurovascular anatomy: A practical guide. *Neurosurgery Clinics of North America* 2009;20:265-278.
2. Cho L, Mukherjee D. Basic cerebral anatomy for the carotid interventionalist: the intracranial and extracranial vessels, *Catheterization and cardiovascular interventions : official journal of the Society for Cardiac Angiography & Interventions* 2006;68:104-111.
3. Connors JJ, 3rd, Sacks D, Furlan AJ, et al. Training, competency, and credentialing standards for diagnostic cervico-cerebral angiography, carotid stenting, and cerebrovascular intervention: a joint statement from the American Academy of Neurology, the American Association of Neurological Surgeons, the American Society of Interventional and Therapeutic Neuroradiology, the American Society of Neuroradiology, the Congress of Neurological Surgeons, the AANS/CNS Cerebrovascular Section, and the Society of Interventional Radiology. *Neurology* 2005;64:190-198.
4. Rinfro MB, Day AL, Rhoton AL. The extracranial and intracranial vessels: Normal anatomy and variation. In: Batjer HH, editor, *Cerebrovascular Disease*. Philadelphia: Lippincott-aven;1997. p1-21
5. Baum S, editor. Abram's Angiography: *Vascular and Interventional radiology*, 4<sup>th</sup> ed, Boston: Little Brown;1997.
6. Osborn AG. *Diagnostic cerebral angiography*, 2<sup>nd</sup> ed, Philadelphia: Lippincott, William and Wilkins;1999.