

## 뇌졸중

울산대학교 의과대학 서울중앙병원 신경외과학교실  
권 병 덕

### Brain Attack

Byung Duk Kwun, MD

Department of Neurological Surgery, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan, Seoul, Korea

#### ABSTRACT

The treatment of stroke is undergoing a revolution, which is reflected in the wide spread use of the term "Brain Attack". Our understanding of the pathophysiology of cerebral ischemia, and our ability to effectively intervene in the clinical setting have changed the way patients at risk of or suffering from a stroke are managed. (Kor J Cerebrovascular Disease 3:109-12, 2001)

KEY WORDS : Stroke · Brain Attack · Pathophysiology of stroke · Acute treatment.

## 서론

"Brain attack"이란 용어는 '심근경색(myocardial infarction)'이 즉각적인 의학적 주의나 처치를 요하는 면에서 'heart attack'이란 용어를 사용하듯, 'stroke'이란 용어로 처음 기술되었다. 뇌신경분야의 임상파트에서는 두가지의 측면에서 'brain' attack을 기술하는데 첫째로, 뇌졸중(stroke)과 동일한 용어로 사용되며 둘째로, 오늘날에는 뇌졸중의 조기 인식과 적합한 응급치료에 초점을 둔 교육, 논리 등의 홍보에 사용된다.

뇌졸중은 우리나라에서 최근 성인 사망률의 가장 많은 원인을 차지하여 이에 대한 관심이 증가하고 있고, 미국에서도 매년 55만명 가량의 뇌졸중환자가 발생하여 그중 15만명이 사망하고, 생존하고 있는 3백만명의 환자들의 대부분은 장애를 가진다. 이로 인해 미국에서만 매년 약 3백억 달

리의 막대한 소요가 지출된다고 알려져 있다.

뇌졸중의 원인으로는 80~85%가 허혈성이고 이중 10~15%는 심장에서 발생한 색전에 의한 다. 출혈성 뇌졸중이 10~15%를 차지하며, 이중 6~7%는 파열성 뇌동맥류에 의한 뇌지주막하 출혈에 의한 다. 허혈성 및 출혈성 뇌졸중의 사망률은 각각 15~30%와 60~70%에 이른다.

이 글에서는 허혈성 및 출혈성 뇌졸중의 신경손상의 병태생리와 급성기의 진단 및 치료, 예방적 치료와 그 효과에 대해 재정리한다.

## 신경손상의 병태생리

### 1. 허혈성 뇌졸중

심 정지나 심한 전신적 저혈압 및 심부정맥 등의 원인에 의해 일시적으로 뇌로가는 혈류가 정지하거나 감소하는 경우 발생하는 광범위 허혈과, 일부 뇌혈관의 폐색에 의해 뇌혈류가 감소하여 발생하는 국소적 허혈로 나누어 질 수 있다. 특히 국소적 허혈에서 심한 뇌혈류 감소 부위를 'ischemic core'라 하며 이 주위의 혈류가 어느정도 유지하는 'ischemic penumbra'가 존재하는데 이 부위의 신경조직의 생존은 얼마나 신속히 치료를 하느냐에 달려 있다. 즉, 적절

논문접수일 : 2001년 3월 20일  
심사완료일 : 2001년 6월 15일  
교신저자 : 권병덕, 138-736 서울 송파구 풍납동 388-1  
울산대학교 의과대학 서울중앙병원 신경외과학교실  
전화 : (02) 2224-3550 · 전송 : (02) 476-6738  
E-mail : bdkwun@www.amc.seoul.kr

한 재관류로 'ischemic penumbra'는 회생가능하며 그 시간은 수 시간내로 매우 제한적이다. 수 시간 이후의 재관류는 오히려 해로우며 심한 부종이나 출혈을 야기한다.

허혈로 인한 에너지 불능으로 초기에 depolarization, 신경전달물질(neurotransmitter)의 방출과 세포내 칼슘의 증가를 야기하여 세포막 파괴에 의한 효소 과활성으로 세포의 구조적 손상을 초래한다. 허혈상태에서는 또한 oxygen free radical을 발생하여 lipid peroxidation을 통해 세포막이 파괴된다. 이런 calcium cascade가 허혈세포 파괴의 병태생리에 가장 중요한 요소로 작용한다. 또한 심한 허혈 부위에서의 산성화는 세포의 sodium, chloride, water의 축적을 유도하여 부종형성을 조장한다. 이를 세포독성 부종이라 하며, 허혈과 산성화로 미세혈관 손상과 blood-brain barrier를 파괴하여 혈관성 부종을 초래한다.

## 2. 뇌내출혈

고혈압이 자발성 뇌내출혈의 가장 흔한 원인이며, 출혈은 lipohyalinosis라 하는 병리 변화에 의해 영향받는 deep perforating vessel의 파열에 의한 것이다. 뇌내출혈에서도 허혈성 뇌졸중에서와 유사한 병리상태를 보이는데, 손상된 뇌조직의 중심부(core)는 비가역적이며, 주위의 'penumbra zone'은 약물치료 및 혈중제거 등을 통해 혈중주위에 작용하는 뇌조직의 압력을 감소시켜 이차적 손상을 막을 수 있다.

## 3. 동맥류성 뇌지주막하출혈

뇌동맥류 파열과 함께 즉각적인 뇌압상승에 따른 비가역적 뇌손상을 초래한다. 그러나 약 50% 정도에서 최초 출혈에 의한 영향으로부터 회복하나 재출혈과 지연성 허혈에 의해 이환을 및 사망률을 초래한다. 재출혈은 조기수술에 의해 예방 가능하나, 지연될 경우 antifibrinogen agent의 사용으로 예방 가능하나 이는 지연성 허혈을 더욱 조장할 수 있다. 뇌혈관 연축이 보통 지연성 허혈의 주요 악화 요인이며 이는 기저 지주막하 기저에 있는 혈관을 둘러싸는 출혈, 특히 oxyhemoglobin에 의한 것으로 알려져 있다. 이러한 허혈작용은 volume expansion, hypertension, calcium channel blocker 사용으로 감소시킬 수 있으며, 초기에 사용할수록 효과가 더 나은 것으로 알려져 있다.

# 진단 및 치료

## 1. 진단

전산화 단층 촬영(CT scan)은 뇌내출혈이나 뇌지주막하출혈 등의 두개강내 출혈의 조기진단에는 매우 유용하다. 그러나 허혈성 뇌졸중에서는 경색 부위가 발생 6~8시간

이후에 진단되기 때문에 초기 진단의 유용성이 떨어진다. 그러나 출혈성 뇌졸중과의 감별을 위해 초기에 CT scan을 시행하는 것이 필수적이다.

Conventional non-enhanced spin-echo와 gradient-echo MRI, Gd-enhanced spin-echo MR 등도 뇌허혈성 질환의 조기 진단에 CT scan보다 유용한 검사이다. 최근에 사용되는 T2 perfusion MR과 diffusion MRI는 한 시간내의 뇌졸중을 진단할 수 있다. 그러나 MRI는 일선 의료기관에 배비되어 있는 정도가 CT보다 낮고, 검사가격이 비싸고, 검사에 여러 가지 제약이 있어 응급 상황에 사용되기 어렵고, 단점으로 지적될 수 있다. MR angiography는 비관혈적이며 혈관폐색의 조기진단과 뇌동맥류 발견에 매우 유용한 검사로 위험군의 환자에서 조기 진단이나 screening 방법에 그 사용 빈도가 증가되고 있다.

뇌혈관 조영술(Cerebral angiography)은 뇌졸중 발생 수 시간 내에 시행할 수 있으나 관혈적이며 상당한 전문성이 요구되지만 혈관 폐색 부위를 정확히 알 수 있고 또한 혈관내로 혈전 용해제 투입 등 치료에 이용될 수 있는 유용한 방법이다.

뇌혈류를 측정할 수 있는 여러 방법 즉, PET(Positron Emission Tomography)나 SPECT(Single Photon Emission Computed Tomography)는 혈류저하 부위를 진단하는데 유용하나, 응급 상황에서 사용하기는 힘들다. PET의 경우 고가이며 사용이 매우 제한적인 단점이 있고, SPECT의 경우는 혈류의 대칭적 저하를 보일 때 오관독의 우려가 있다. Xenon-enhanced CT는 혈류의 정량적 검사로 혈관 폐색 수분내에 관류의 감소를 발견할 수 있다. 초음파 검사(Ultrasonography)는 경동맥 질환의 진단에 매우 유용한 비관혈적 검사이며 뇌졸중이 의심되는 응급실환자에서 쉽게 행할 수 있는 검사이다. 경두개 초음파(Transcranial Doppler)는 비교적 큰 혈관의 폐색을 진단할 수 있으나 전문성이 요구되며 말단의 작은 혈관의 폐색을 진단할 수는 없다.

## 2. 일반적 치료

기도를 유지하고 산소를 공급하며 심 부정맥 등에 주의를 한다. 혈압조절이 매우 중요하며 혈당의 조절도 뇌졸중의 악화예방에 중요하다. 산소공급 및 식염수 등의 정맥내 수액을 천천히 투여하면서 EKG, Chest film, CBC, Coagulation battery 등을 검사한다. 일단 환자가 안정이 되면 즉시 CT scan을 시행하여 출혈을 감별한다. 또한 항경련제의 예방적 사용과 함께 뇌부종에 의한 뇌압상승을 막기 위해 고삼투압 제제를 사용하며, 필요한 경우 외부 뇌실 배액

(extraventricular drainage)을 시행할 수 있다.

### 3. Anticoagulation

뇌졸중의 발생 수시간내에 항응고제의 사용은 환자의 신경손상의 악화를 막는다. 특히 불안정한 색전성 뇌졸중에서 경동맥동의 대혈관에서 발생한 혈전의 반복적 색전으로 인한 신경손상의 악화를 예방할 수 있다. 또한 항혈소판 치료를 하고있는 중이거나 색전이 심장에서 유래되는 환자의 경우, TIA가 발생하거나, 동측의 경동맥 협착이 90% 이상인 환자에서는 응급 항응고제의 치료가 필요하다. 경동맥이나 추골동맥 박리에 의한 허혈증세가 있거나 경동맥내의 혈관내 혈전을 보이는 환자에서도 응급 항응고 치료가 고려되어야 한다.

이 치료의 금기는 두개강내 출혈성 경향을 보이거나 잘 조절되지 않는 고혈압 및 다른 부위의 출혈이 있는 경우이다. 이에 사용되는 약제는 초반기 heparin 및 warfarin 치환치료이며 이외에 low molecular weight heparin도 사용된다.

### 4. Neuroprotective agents

Calcium channel blocker는 뇌지주막하 출혈후에 따른 혈관연축에 의한 허혈손상을 감소시키는데 매우 효과적이다. Nimodipine을 뇌졸중 발생 18시간내에 사용한 환자에서 매우 유용하며, 48시간 이후의 치료시작은 효과가 없다는 연구결과가 있다. Trilazad mesylate도 뇌지주막하 출혈이나 허혈성 뇌졸중의 치료에 효과가 있다는 보고가 있다. GM-1 ganglioside도 뇌졸중 발생 12시간 혹은 24시간내에 사용하여 좋은 결과를 보인다는 보고가 있다.

### 5. Hemodilution

뇌졸중 또는 혈관 문합술을 시행한 환자에서 hemodilution은 뇌혈류를 증가시킨다는 임상연구 결과가 있다. 특히 뇌졸중 발생 24~48시간내에 평균 30~33%의 hematocrit를 유지하면 효과가 높다는 실험적 증거들이 있다.

### 6. Thrombolytic agents

혈전에 의한 급성 혈관 폐색의 경우 뇌졸중 발생 3시간내에 정맥내로 tPA를 주입하여 30%의 환자에서 뚜렷한 효과를 보임이 증명되었고, 이 결과는 뇌졸중 환자의 치료에 있어 일정 시간내에 병원에 도착할 경우 치료 효과가 증명된 치료 방법을 제공할 수 있다. 또한 최근의 혈관내 수술(endovascular surgery)의 발달로 인해 selective catheterization에 의한 동맥내 혈전 용해제의 사용에도 늘고 있고, 이 치료법도 선택된 환자에 있어서 상당히 좋은 치료 결과를 보여주고 있다.

## 7. Surgery

### 1) 허혈성 뇌졸중

급성기의 허혈성 뇌졸중 환자에서 외과적 처치는 그 영역이 한정된 것이나, 예방적 치료에서 점차 그 영역을 넓히고 있고, 혈관내 수술의 발달 또한 stent 등의 도입으로 그 영역이 넓어지고 있다.

Carotid endarterectomy는 경동맥의 심한 협착을 보이는 증상이 있는 환자에서 뇌졸중의 예방에 탁월한 효과를 보인다. 그러나 아직 허혈성 뇌졸중의 급성기 치료로서의 결과는 확립되어 있지 않다. 다만 재원한 환자중 뇌졸중의 증세가 발생 후 수 시간내에 응급 carotid endarterectomy가 가능하였던 환자들에게서 매우 만족할만한 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 또한 crescendo TIA 환자에서 시행한 응급 carotid endarterectomy도 효과가 있다. 완전 경동맥의 폐색은 endarterectomy의 금기는 아니며 발생 1~2일 내에 시행하면 재관류의 높은 가능성을 보인다.

응급 middle cerebral embolectomy를 시행한 25%의 환자에서도 대조군에 비해 매우 좋은 결과를 보인다. 그러나 이 경우에서도 수술의 혜택을 볼 수 있는 환자군이 아주 적다는 단점 또한 존재한다.

허혈성 뇌졸중 환자에서의 개두술을 통한 감압술(craniectomy)의 효과는 특히 소뇌경색의 경우에서 그 효과가 뚜렷하다. 심한 부종과 의식저하를 보이는 소뇌 경색에서 시간 지체없이 감압술을 시행하는 경우 그 효과가 좋다. 그러나 중대뇌동맥이나 내경동맥의 폐색에 의한 뇌부종이 소뇌경색보다 빈도에서 훨씬 높고, 환부측 대뇌반구의 감압술이 보다 자주 시행되고 있고, 이 감압술이 환자의 이환율과 사망률을 낮추는데 도움이 되는 것으로 알려져 있다.

### 2) 출혈성 뇌졸중

뇌내출혈에서 응급 혈종제거술은 stereotactic evacuation 등의 기구의 발달로 개두술 이외에도 여러 가지 방법들이 사용되나 치료 방법에 따른 결과의 차이는 보이지 않는다. 그러나 소뇌 경색과 마찬가지로 소뇌출혈의 경우에는 응급 혈종 제거술로 사망을 막고 정상적 신경기능을 유지할 수 있다.

뇌동맥류 파열에 의한 지주막하 출혈을 보이는 비교적 양호한 상태의 환자에서는 재출혈의 방지를 위해 가능한 빨리 수술적 동맥류 결찰을 시행한다. 지주막하 출혈의 두가지 큰 합병증인 급성 폐쇄성 수두증 및 뇌내 출혈이며, 이는 매우 급속적인 환자의 악화를 초래하므로 각각 외부 내실 배액술 및 혈종제거의 응급 수술적 치료를 요한다.

## 결론

Brain attack은 heart attack처럼 매우 위급한 의학적 상태이며 또한 신속히 치료하여야 한다. 또한 Heart attack의 유효한 치료법처럼 brain attack도 매우 유용한 급성기 치료가 있다. 따라서 아래와 같은 특징에서 brain attack에 대한 일반인에 대한 계몽 또한 필요하고 이를 개선하기 위한 노력이 필요하다.

“뇌졸중은 예방가능하며, 응급을 요하는 질병이며, 질병의 발생후 신경손상은 진행을 하며, 뇌졸중의 손상을 치료하거나 적어도 진행을 막을 수 있는 응급 시간대(therapeutic window)가 존재하여 이 시기 내에서는 치료의 기회가 있어 급성 뇌졸중의 환자에게 효과적인 치료를 할 수 있으며, 또

한 새로운 효과적인 치료방법들이 개발되어 사용되고 있다.”

중심 단어 : 뇌졸중.

## REFERENCES

- 1) Heros RC, Camarata PJ, Latchaw RE. *Brain attack. in Selman WR, Lust WD (eds): Neurosurgery Clinics of North America. Brain attack. Philadelphia: WB Saunders, 1997, pp 135-44*
- 2) Kaufman HH. *Spontaneous intraparenchymal brain hemorrhage. In Wilkins RH, Rengachary SS (eds): Neurosurgery, ed.2. New York: McGraw-Hill, 1996, pp 2567-86*
- 3) Ratcheson RA, Kiefer SP, Selman WR. *Pathophysiology and clinical evaluation of ischemic cerebrovascular disease. In Youmans JR (ed): Neurological surgery, ed.4. Philadelphia: W.B. Saunders, 1996, Vol 2, pp 1113-38.*
- 4) Tranmer B, Gross CE, Kindt GW, Bednar M. *Medical management of acute cerebral ischemia. In Youmans JR (ed): Neurological surgery, ed.4. Philadelphia: W.B. Saunders, 1996, Vol 2, pp 1139-58.*