

뇌혈관 연속 시기에 입원한 뇌동맥류 파열성 지주막하 출혈 환자의 치료경험 분석

아주대학교 의과대학 신경외과학교실

심숙영 · 신용삼 · 안영환 · 윤수한 · 조기홍 · 조경기

Clinical Analysis of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage Patients with Vasospasm on Admission

Sook Young Sim, M.D., Yong Sam Shin, M.D., Young Hwan Ahn, M.D.,
Soo Han Yoon, M.D., Ki Hong Cho, M.D., Kyung Gi Cho, M.D.

Department of Neurosurgery, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Objective : The purpose of this preliminary study is to evaluate the influence of the treatment time(early surgery versus delay surgery) on outcome in a series of 14 patients with the aneurysmal subarachnoid hemorrhage presenting clinical and angiographic vasospasm on admission.

Methods : The authors have reviewed retrospectively the clinical characteristics of 14 patients presenting vasospasm at admission among 430 patients admitted from January 1998 to December 2001. The patients were divided into two groups based on their preoperative time : in 7 days (early treated group) : over 7 days from the hemorrhage(delayed treated group).

Results : There were no clinical differences between the two groups in age and sex distribution, preoperative Hunt-Hess scale and Fisher grade except anterior communicating artery aneurysm predominance in delayed treated group. The early treated group had a better outcome than the delayed treated group by Glasgow Outcome Scale($p < 0.05$) : 6 good recovery in early treated group(100%, $n=6$) versus 3 good recovery, 3 moderate Disability, 1 severe disability and 1 death in delayed treated group($n=8$). The latter group had high complication rates such as a hemiparesis, meningitis and hydrocephalus($n=6$, 78%)

Conclusion : The early treated group has a good outcome in spite of vasospasm period by early medical treatment for vasospasm. The authors suggest that active early treatment regardless of vasospasm would be one of the treatment choice which contribute to improve the clinical result for subarachnoid hemorrhage presenting vasospasm.

KEY WORDS : Vasospasm · Subarachnoid hemorrhage · Treatment · Prognosis.

서 론

뇌동맥류 파열에 의한 뇌지주막하 출혈 환자의 치료에 있어 수술 시기에 대한 논란은 계속되어 왔으나 미세 뇌수술 기법의 발달에 의해 술중 및 술 후 합병증이 줄어들어 따라 술 후 적극적인 예방적 혈관 연속 치료가 가능한 조기 수술이 최근의 치료 경향으로 일반화 되고 있는 추세이다. 이를 뒷받침하는 많은 연구 조사가 이루어져 왔지만 대부분이 뇌지주막하 출혈 환자 전체를 포

함한 비특이적 대상을 조사군으로 선택하거나^{18,22,31} 술 전 혈관 연속에 의한 신경학적 결손이 없는 환자들을 대상으로 한 연구로 수술적 치료가 심각한 합병증 및 이환율에 영향을 줄 수 있는 술 전 뇌혈관연속 환자들만을 대상으로 연구된 자료는 보고된 경우가 없다. 이에 본 교실은 입원 당시부터 명확한 혈관 연속의 증거를 가진 뇌지주막하 출혈 환자들만을 대상으로 치료 시기와 관련된 예후를 후향적으로 분석하였다.

대상 및 방법

1998년 1월부터 2001년 12월까지 본원에 입원한 자발성 뇌지주막하 출혈 환자 430명을 대상으로 의무 기록, 방사선적 소견 등을 검토하여 내원 당시부터 명백한 혈관 연속의 임상적, 방

• Received : May 19, 2003 • Accepted : August 19, 2003
• Address for reprints : Yong Sam Shin, M.D., Department of Neurosurgery, Ajou University School of Medicine, San 5 Wonchon-dong, Paldal-gu, Suwon 442-749, Korea
Tel : (031) 219-5230, Fax : (031) 219-5238
E-mail : nsshin@ajou.ac.kr



Fig. 1. Non enhanced computed tomography image showing dominant subarachnoid hemorrhage at the level of basal cistern in the right side and low density lesion on anterior cerebral artery territories suggesting early onset vasospasm.

적 소견의 분류는 내원 3시간 이내에 시행한 뇌전산화 단층촬영을 토대로 Fisher's Grading System⁵⁾을 이용하여 분류하였으며 치료 후 임상적 결과는 Glasgow outcome scale¹⁵⁾을 기준으로 하여 두 환자군간의 비교 분석을 시행하였다.

두 환자군 모두 전제 자발성 뇌지주막하 출혈 환자 중 내원 당일 혈관 연축의 임상적 증상 및 징후를 가지면서 내원 후 48시간 이내 시행한 뇌혈관조영술상 혈관 연축의 방사선적 소견을 보이는 경우만을 선별하였으며 뇌혈관조영술 소견은 신경방사선 전문의의 판독 소견에 근거한 결과를 토대로 하였다. 통계분석은 SPSS 10.0을 이용한 t-test, chi-square test로 하였으며 p값이 0.05미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 보았다.

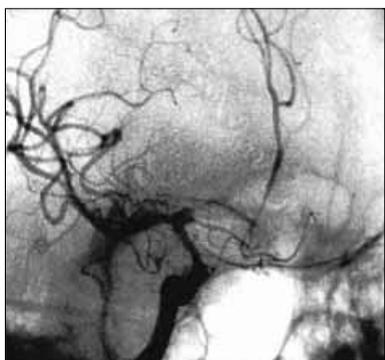


Fig. 2. Right transfemoral cerebral angiography of same patient demonstrating right internal carotid artery bifurcation aneurysm with decreased blood flow to anterior cerebral artery.

사선적 소견을 가졌던 14명을 선별하였다. 이들을 치료 시기에 따라 임상 결과의 차이가 있는지의 여부를 확인하고 치료 시기에 따라 조기 치료군과 지연치료군으로 나누어 이 두 환자군의 수술 전 신경학적 검사 소견 및 방사선적 소견과 술 후 임상적 결과, 합병증 이환율, 재원기간 등을 비교 분석하였다. 수술 전 신경학적 평가는 Hunt-Hess's Grading System¹¹⁾을 기준으로 하였으며 방사선

적 소견의 분류는 내원 3시간 이내에 시행한 뇌전산화 단층촬영을 토대로 Fisher's Grading System⁵⁾을 이용하여 분류하였으며 치료 후 임상적 결과는 Glasgow outcome scale¹⁵⁾을 기준으로 하여 두 환자군간의 비교 분석을 시행하였다.

증례

증례 1

44세 남자 환자로 내원 5일 전 발생한 심한 두통을 주소로 내원하였다. 내원 당시 신경학적 검사상 명료한 의식 수준을 보였으며 운동 및 감각계의 신

경학적 결손은 관찰되지 않았다. 내원 즉시 시행한 뇌전산화 단층촬영상 Fisher grade III의 뇌지주막하 출혈 소견만이 관찰되었으나 내원 2시간째부터 의식 수준이 떨어지고 좌측 반신마비 소견이 관찰되어 추적검사한 뇌전산화 단층촬영상(Fig. 1) 출혈량의 변화는 없었으나 전두동맥 분지의 저용영 소견 관찰되었다. 내원 당일 시행한 뇌혈관조영술상(Fig. 2) 우측 경동맥 분지 뇌동맥류와 함께 경동맥 및 전두동맥의 혈관연축 소견을 보이고 있다.

증례 2

67세 여자 환자로 내원 2일 전 발생한 두통을 주소로 내원하여 시행한 뇌전산화 단층촬영상(Fig. 3) 뇌지주막하 출혈 소견 관찰되었다. 내원 당시 기면상태였으나 내원 후 점진적인 의식저하 소견을 보여 뇌전산화 단층촬영을 재시행하였으나 출혈량의 증가나 뇌실 크기의 변화는 없었다.

내원 당일 시행한 뇌혈관조영술상(Fig. 4) 우측 중대뇌동맥 분지 부 동맥류 및 원위부 혈관의 혈관 연축 소견이 관찰되고 있다.

결과

수술 전 모든 환자들에게 있어 재출혈을 막기 위해 수축기 혈압은 120mmHg에서 130mmHg이하로 유지하였고 혈관 연축에 대한 치료를 위해 수술 여부와 상관없이 뇌전산화 단층촬영상 지주막하출혈이 확인되는 즉시부터 재원 3주간 경구 및 정맥주



Fig. 3. Initial non enhanced computed tomography image showing obliteration of the right sylvian fissure suggesting subarachnoid hemorrhage.



Fig. 4. Right transfemoral cerebral angiography showing right middle cerebral artery bifurcation aneurysm with diffuse luminal narrowing on distal branch.

Table 1. Baseline characteristics of patients

Characteristics	Group A (n=6)	Group B (n=8)
Operation time	<7days**	>7days***
Age(mean ± SD)	52.6 ± 16.02	52.1 ± 10.4
Sex(male : female)	1 : 5	4 : 4
Location of aneurysm		
A-com	1	6
P-com	1	1
MCA *	2	-
ICA	-	1
Ant. choroidal	1	-
Multiple	1	-

* MCA : middle cerebral artery, A-com : anterior communicating artery, P-com : posterior communicating artery, Ant.choroidal : anterior choroidal artery, ICA : internal carotid artery **Operation was carried out within 7 days after hemorrhagic event. ***Operation was delayed over 7 days after hemorrhagic event

사용 nimodipine을 투여하였으며 만니톨 주입 등의 뇌압 상승에 대한 치료를 시행하였다²⁶⁾. 뇌출혈 발생 후 내원 시까지의 기간은 평균 4.4일(범위 1일~10일), 출혈 후 수술까지의 총 기간은 평균 11일(범위 2일~20일)이었으며 전체 환자의 평균 재원기간은 25일이었다. 총 14명의 환자중 11명이 개두술을 시행받았고 2명의 환자 에게 Guglielmi Detachable Coil(GDC)을 이용한 뇌동맥류 색전술이 시행되었으며 나머지 1명은 수술 전 중증 뇌경색으로 사망하였다. 뇌혈관연축을 동반한 뇌지주막하 출혈 환자의 대부분이 출혈 후 초기 내원까지의 기간이 지연되거나 지역 병원에 경유하는 등의 이유로 평균 4.4일의 치료 지연이 있었음을 알 수 있었다. 입원 후 수술까지의 기간은 다양하였으며 수술시기를 결정하는데 있어서의 특별한 기준은 없었고 환자상태 및 주치의의 판단에 따라 치료 시기는 임의적으로 결정되었다. 총 환자군의 출혈 후 입원까지의 기간, 입원 후 치료까지의 기간은 입원 2일째 혈관조영술을 시행한 1명을 제외한 모든 환자군에서 출혈 후 혈관연축의 확인까지의 기간 및 혈관연축의 확인시점부터 수술까지의 기간과 일치하였다. 혈관연축의 발생과 관해는 출혈 시기와 연관성이 높으므로 출혈 후 수술까지의 기간별로 환자군을 조기 및 지연 치료군으로 나누었다.

출혈 후 치료까지의 기간이 7일 이내인 경우 치료 결과가 모두 양호하였지만 출혈에서 치료 기간까지의 기간이 8일 이후로 길어질 수록 치료결과가 나쁜 경우가 나타남을 알 수 있었다. 이에 총 환자군을 출혈 후 치료까지의 기간이 7일 이하였던 조기치료군과 7일 이상이었던 지연치료군으로 나누어 두 환자군 사이의 치료 기간 외 치료 결과에 영향을 미칠 수 있는 인자 여부를 비교 분석하였다 (Table 1,2,3).

성별 및 연령분포

조기치료군은 총 6명으로 남자 1명, 여자 5명의 성별 분포를 가졌으며 평균 연령은 52.7세였다. 지연치료군은 총 8명으로 남자 4명, 여자 4명, 평균 연령은 52.1세로 두 환자군 모두 비슷한 연령 분포를 나타내었다(Table 1)(p>0.05).

내원 당시 신경학적 상태에 따른 분류

내원 즉시 시행한 신경학적 검사상 조기치료군의 Hunt-Hess 분류상 조기치료군에서는 Grade III 와 IV가 각각 2명, 4명이었으며 지연치료군에서는 각각 4명, 3명이었으며 Grade V는 지연치료군에서만 1명이 있었다.

재원 기간, 합병증 유무 및 퇴원시 신경학적 상태

조기치료군의 환자들의 평균 재원 기간은 16.7일이었으며 Glasgow Outcome Scale을 기준으로 하여 퇴원시 시행한 신경학적 평가상 6명 전원이 good recovery 의 소견을 보였다. 반면에 지연치료군의 평균 재원 기간은 25일로 조기치료군보다 8.3일이 연장되었으며 Glasgow Outcome Scale상 good recovery 3명, moderate disability 3명, severe disability 1명, death 1명으로 조기치료군에 비해 예후가 불량하였다. (t-test ; p<0.05, Table 2,3) 합병증은 지연치료군에서만 6예 발생하였으며 50%가 혈관 연축에 의한 반신 마비(3예)였으며 뇌수막염 1예, 뇌수두증으로 뇌실 확장간 단락술을 시행한 1예 및 수술 전 중증 뇌경색에 의한 뇌부종으로 사망한 1예였다.

Table 2. Outcome of early treated patients with vasospasm on admission

Patient No.	Age/sex	Diagnosis	Treatment	Duration from hemorrhage to admission(days)	Duration from admission to treatment(days)	Duration from hemorrhage to diagnosis of vasospasm	Duration from diagnosis of vasospasm to treatment	Total duration from hemorrhage to treatment	Outcome (by GOS *)
Case 1	70/F	A-com	clip	4	2	4	2	6	GR**
Case 2	36/F	MCA	clip	1	4	1	4	5	GR
Case 3	64/F	Ant.choroidal	clip	1	1	1	1	2	GR
Case 4	43/M	P-com	clip	3	3	3	3	6	GR
Case 5	67/F	MCA	clip	2	2	2	2	4	GR
Case 6	36/F	A-com, MCA	clip	3	4	3	4	7	GR

* GOS=Glasgow outcome scale ; **GR=good recovery

Table 3. Outcome of delayed treated patients with vasospasm on admission

Patient No.	Age/sex	Diagnosis	Treatment	Duration from hemorrhage to admission	Duration from admission to treatment	Duration from hemorrhage to diagnosis of vasospasm	Duration from diagnosis of vasospasm to treatment	Total duration from hemorrhage to treatment	Out come (by GOS)
Case 1	62/F	A-com	clip	5	6	5	6	11	GR
Case 2	57/M	A-com	clip	10	5	10	5	15	MD**
Case 3	43/F	A-com	-	8	-	8	-	8	D+
Case 4	53/M	A-com	clip	10	5	10	5	15	GR
Case 5	57/F	A-com	clip	1	9	2	8	10	GR
Case 6	65/M	A-com	GDC	5	8	5	8	13	MD
Case 7	44/M	MCA	GDC	5	8	5	8	13	SD***
Case 8	36/F	P-com	clip	4	16	4	16	20	MD

* GR : good recovery, **MD : moderate disability, ***SD : severe disability, +D : death

고찰

뇌혈관 연축은 뇌동맥류 파열에 의한 뇌지주막하 출혈 환자에 있어 재파열과 함께 이환율과 사망률에 큰 영향을 미치는 심각한 합병증 중의 하나이다²⁾. 혈관 연축은 다양하게 정의될 수 있으나 혈관촬영상 하나 이상의 주요 두개강내 혈관 직경의 감소 및 혈관내벽의 손상이나 평활근 수축에 의한 형태학적 변화를 나타내는 방사선적 소견을 보이면서 초기 출혈 당시 수반되지 않던 허혈성 신경학적 결손이나 의식 감소 등의 임상적 양상을 동반한다고 정의 내릴 수 있겠다³⁰⁾. 그 기전은 명확히 정립되지 않았으나 뇌지주막하내 hemoglobin 및 endothelin-1의 증가에 의한 혈관 직경의 축소 변화와 관련이 있다고 보고되고 있으며⁴⁾ 이에 따른 국소 뇌순환 혈류의 감소 및 미세 순환류의 변화에 의한 뇌혈류 자동조절기전 장애에 의해 허혈성 증상이 발현되는 것으로 추정된다^{19,23)}.

이를 뒷받침하는 또 다른 연구 조사로 컴퓨터 단층촬영상 뇌지주막하 출혈의 두께와 혈관 연축의 이환율과의 상관관계에 대한 보고가 있어 왔다^{3,5,21)}. 이러한 병리 생리학적 기전에 기반을 둔 'Triple H' 치료 및 경구용 nimodipine⁷⁾, papaverine을 이용한 경피적 뇌혈관 확장술 등 적극적인 혈관 연축의 치료 방법이 현재 사용되고 있으나 이들 모두 술 후 발생한 혈관 연축의 치료 방법 및 예방법이며 재출혈의 위험이 동반되는 술 전 뇌혈관 연축의 경우에 있어서 치료 시기 및 치료 방법에 대한 'Gold Standard'는 현재까지 정립되지 않았으며 진단시부터 혈관 연축을 동반한 뇌동맥류 파열성 뇌지주막하 출혈 환자들의 전반적 예후 및 치료 시기와 방법에 따른 예후의 차이에 대한 연구는 아직 알려진 것이 없다. 파열성 뇌동맥류의 수술 시기에 대한 연구 조사에 대한 보고는 많으나^{1,8,17)} 최근 미세 현미경적 수기의 발달과 마취기술의 발달, 수술 후 환자의 치료 환경 및 제반 여건의 비약적인 발전으로 술중, 술 후 사망률 및 이환율이 과거 신경외과 영역과 비교할 수 없을 만큼 호전되어

조기 수술에 대한 부담이 줄고 재출혈의 방지 및 술 후 혈관 연축에 대한 적극적인 치료가 가능하다는 면에서 지연수술보다는 72시간 내 조기수술이 경향화되는 추세이며¹³⁾ 출혈 후 24시간 이내에 수술을 시행하는 더욱 적극적인 치료에 대한 연구보고가 이루어지고 있다²⁰⁾. 조기수술의 장점으로 위에 언급한 혈관 연축에 대한 적극적 예방이 가능한 점 외에도 출혈에 의한 주변 조직과의 유착이 적어 동맥류의 박리가 용이하다는 점과^{1,17)} 술중 지주막하 혈종의 제거가 혈관 연축의 주요인자인 endothelin의 역할 및 free radical의 활성화를 막는데 기여한다는 가설을 들 수 있는데^{4,9,12,14,16,25)} 이에 대한 임상적 연구 결과는 아직 논란의 여지를 남기고 있다. 반면, 출혈시 뇌압 상승으로 인해 초기 뇌혈류가 감소되고 이에 따른 뇌산소 대사 감소 등의 뇌지주막하 출혈 환자의 초기 혈액학적 불안정성으로 인해¹⁰⁾ 조기 수술시 발생할 수 있는 뇌부종은 뇌관류압을 떨어뜨리고 이에 따라 뇌부종의 심화라는 악순환을 야기시킬 수 있는데 수술 전 혈관연축에 의한 허혈성 임상적 증상을 동반한 뇌동맥류 환자의 경우 개두술 중 뇌견인에 의한 뇌부종은 저하된 뇌혈류를 더 감소시켜 뇌경색 등의 돌이킬 수 없는 국소적 신경학적 결손을 발생시킬 수 있다는 문제점이 혈관연축을 동반하지 않은 환자보다 더 높은 것이 사실이다^{12,25,28)}. 또한 조기 수술을 시도할 때 부종과 출혈에 의한 시야 한계를 극복하기 위한 과도한 흡입, 견인 및 조작이 술중 파열의 위험을 높인다는 보고도 있으며²⁴⁾ 천공동맥의 확인이 어렵고 동맥류 벽이 약하여 혈관 손상의 위험이 높다. 그러나 후자의 이론에 근거하여 치료를 지연할 경우 지연 기간 동안 재출혈의 위험에 노출되는 기간 역시 증가하며 적당한 혈압 유지, 혈장증량수액의 투여 여부 등 재출혈 예방과 혈관 연축에 의한 뇌허혈의 합병증 예방 사이에서 치료 방향의 모순을 겪게 된다. 이런 경우 GDC를 이용한 동맥류 색전술이 조기 개두술이 가지는 뇌견인에 의한 뇌부종 등의 부담을 피하면서 조기에 혈관 연축에 대한 치료를 시행할 수 있다는 점에서 대안으로 생각해 볼 수 있는데²⁹⁾

Wanke 등²⁷⁾은 혈관 연축이 동반된 뇌동맥류 파열 환자들을 대상으로 혈관 연축 기간에도 GDC를 이용한 뇌동맥류 색전술을 시행한 후 즉각적인 papaverine투여를 시도한 증례를 발표하기도 하였다²⁷⁾. 본 교실에서 혈관 연축을 동반한 뇌동맥류 파열 환자들을 대상으로 조기치료군과 지연치료군으로 나누어 치료 결과에 대해 분석해 본 결과 내원 초기 두 환자군 사이의 연령, Hunt-Hess grade와 Fisher grade 등의 추후 예후에 영향을 줄 수 있다고 보고된 인자들의 유의한 차이는 없었으나 조기치료군의 예후가 지연치료군에서보다 좋은 것으로 나타났으며 특히 지연치료군에서 뇌허혈에 의한 신경학적 결손과 재출혈 등의 합병증이 공존하는 결과를 확인할 수 있었다. 실제 혈관 연축에 의한 신경학적 결손 및 부종이 동반된 환자에게 조기 개두술을 시행한 경우에도 개두술에 의한 견인 손상이나 수술 중 및 직후의 이환율은 높지 않았으며 조기 결찰술 후 능동적인 혈관 연축에 대한 대처가 가능하여 조기치료군에서는 퇴원시 내원 당시에 나타내었던 혈관 연축의 임상 증상은 모두 호전되었으며 새로이 발생한 신경학적 결손의 경우도 없었다. 이에 반해 지연치료군에서는 내원 당시 발생한 반신 마비 등의 신경학적 결손의 호전율이 낮았으며 이는 동맥류 결찰이 늦어짐에 따른 혈관 연축에 대한 치료도 지연된 것에 기인한 것으로 사료된다. 혈관 연축 상태에서 개두술의 부담을 덜 수 있다는 이론적 배경하에 GDC를 이용한 동맥류 색전술은 2예에서 시행되었으나 실제 결과에서는 색전술 전에 가지고 있는 신경학적 결손이 더 악화되는 경과를 보였다. 이는 혈관 연축으로 인하여 혈류가 저하된 두개강 내 혈관이 장시간 시술에 의해 색전술 자체의 뇌허혈 위험에도 노출된 것에 기인하지 않을까 생각되지만 실제 시술에 의한 직접적인 혈전색전증의 증거는 없었으며 조기수술군에서 뇌동맥류 색전술을 시행한 대조군이 없어 이 역시 시술 시기 단독에 의한 영향도 배제할 수는 없을 거라 사료된다. 두 환자군 모두 대부분의 환자들이 1,2차 병원을 경유해 본원에 내원한 경우로 출혈 초기부터 nimodipine 등의 혈관 연축에 대한 약제가 처방되지 않은 경우가 대부분이었다. 주시할 점은 조기치료군의 경우 출혈 후 병원 이송까지의 기간이 4일이내였고 본원에 내원하여 수술을 받기까지의 기간이 모든 환자에게 있어 4일이내였다. 이에 반해 지연치료군의 경우 출혈 후 내원까지의 기간은 1일부터 10일까지 다양한 분포를 보였고 진단 후 개두술 혹은 동맥류 색전술까지의 기간은 모두 5일 이상이었다는 점이다(범위 : 5일~16일). 위에서 언급한 것과 같이 두 환자군 간 신경학적 소견이나 방사선적 소견상 치료 시기를 결정하는데 있어 특별한 요인의 차이는 없었으며 치료 시기는 절대적으로 주치의의 결정으로만 이루어졌다는 측면으로 볼 때 치료 시기의 결정과 환자의 예후와의 상관관계가 존재한다는 것을 알 수 있었다. 치료 환자군간의 예후 차이에 대한 그 외 다른 요인을 분석해

보면 두 환자군 간의 치료 시기의 차이 외에도 지연치료군의 75%가 전교통동맥 동맥류 환자였다는 점을 들 수 있겠다. 전교통 동맥류 동맥류의 경우 해부학적 구조가 복잡하고 혈관 분포가 많으며 동맥류의 위치와 방향이 다양하여 술중 파열이 많이⁶⁾ 예후가 기타 부위의 동맥류보다 나쁘며 혈관 연축의 빈도도 높은 것으로 보고되고 있으므로 동맥류 위치가 결과에 직접적인 영향을 줄 수 있는 가능성을 배제할 수 없으며 이에 대한 극복으로 더 많은 모집단의 자료가 필요할 것으로 사료된다. 본 연구는 내원 당시부터 혈관 연축에 의한 임상적, 방사선적 혈관 연축의 증거를 가졌던 환자들만을 선별하여 후향적으로 분석한 연구로 그 한계점으로는 첫째 뇌혈관조영술 상 혈관 연축의 소견이 있으나 혈관 연축에 준하는 임상적 증상이 없었던 경우와 혈관 연축의 임상적 증상이 있으나 뇌혈관조영술 상 방사선적 소견이 일치하지 않는 모든 경우를 제외한 환자 선별로 인하여 모집단의 수가 적어 통계적 유의성이 떨어진다는 점, 둘째 후향적 분석이라는 한계로 혈관 연축의 정도에 대한 객관적인 척도에 따른 치료 방침의 정의가 없어 혈관 연축의 중증도와 예후와의 관계에 대한 영향이 누락된 점 등을 들 수 있다. 이에 좀 더 많은 수의 모집단을 대상으로 혈관 연축 기간 내 지연없는 치료와 혈관 연축에서 완전히 벗어난 경우에서의 치료 결과 비교 및 혈관 연축의 중증도에 따른 치료 예후 등에 대한 전향적 연구가 앞으로 제시되어야 할 것이다.

결론

본 교실에서는 진단 당시 뇌혈관 연축이 동반된 자발성 뇌지주막하 출혈 환자들에게 뇌혈관 연축 시기임에도 불구하고 조기 치료를 시행하여 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 이에 혈관 연축 시기를 완전히 벗어난 지연 치료와 더불어 또 다른 치료 선택으로 조기 수술과 병행한 적극적이고 신속한 혈관 연축에 대한 대처를 장기적 허혈성 합병증을 줄이는 방법 중 하나로 제안하는 바이다. 또한 좀 더 많은 환자들을 모집단으로 하여 혈관연축이 동반된 뇌지주막하 출혈 환자의 치료시기 및 치료 방법에 따른 예후에 대한 연구가 앞으로 이루어져야 할 것이다.

References

1. Chyatte D, Fode NC, Sundt TM Jr : Early versus late intracranial aneurysm surgery in subarachnoid hemorrhage. **J Neurosurg** **69** : 326-331, 1988
2. Chung CK, Jung JM, Lee SH, Han DH : Analysis of mortality and morbidity in subarachnoid hemorrhage. **J Korean Neurosurg soc** **21** : 301-310, 1992
3. Chung CK, Han DH : The relationship between CT findings and cerebral vasospasm in cerebral aneurysms. **J Korean Neurosurg soc** **15** : 85-96, 1986

4. Dreier JP, Ebert N, Priller J, Megow D, Lindauer U, Klee R, et al : Products of hemolysis in the subarachnoid space inducing spreading ischemia in the cortex and focal necrosis in rats:a model for delayed ischemic neurological deficits after subarachnoid hemorrhage. **J Neurosurg** **93** : 658-666, 2000
5. Fisher CM, Kistler JP, Davis JM : Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning. **Neurosurgery** **6** : 1-9, 1980
6. Giannotta SL, Oppenheimer JH, Levy ML, Zelman V : Management of intraoperative rupture of aneurysm without hypotension. **Neurosurgery** **28** : 531-536, 1991
7. Haley EC Jr, Kassel NF, Torner JC : Randomized trial of nicardipine in subarachnoid hemorrhage:Angiographic and transcranial Doppler ultrasound results. **J Neurosurg** **78** : 548-553, 1993
8. Haley EC Jr, Kassel NF, Torner JC : The International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery : The North American experience. **Stroke** **23** : 205-214, 1992
9. Handa Y, Weir BK, Nosko M, Mosewich R, Tsuji T, Grace M : The effect of timing of clot removal on chronic vasospasm in a primate model. **J Neurosurg** **67** : 558-564, 1987
10. Hayshi T, Suzuki A, Hatazawa J, Kanno I, Shirane R, Yoshimoto T, et al : Cerebral circulation and metabolism in the acute stage of subarachnoid hemorrhage. **J Neurosurg** **93** : 1014-1018, 2000
11. Hunt WE, Hess RM : Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. **J Neurosurg** **28** : 14-20, 1968
12. Hosoda K, Fujita S, Kawaguchi T, Shose Y, Hamano S, Iwakura M : Effect of clot removal and surgical manipulation on regional cerebral blood flow and delayed vasospasm in early aneurysm surgery for subarachnoid hemorrhage. **Surg Neurol** **51** : 81-88, 1999
13. Inagawa T : Effect of early operation on cerebral vasospasm. **Surg Neurol** **33** : 239-246, 1990
14. Inagawa T, Yamamoto M, Kamiya K : Effect of clot removal on cerebral vasospasm. **J Neurosurg** **72** : 224-230, 1990
15. Jennett B, Bond M : Assessment of outcome after severe brain damage : A practical scale. **Lancet** **1** : 480-484, 1975
16. Juvela S : Plasma endothelin concentrations after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. **J Neurosurg** **92** : 390-400, 2000
17. Kassel NF, Boarini DJ, Adams HP Jr, Sahs AL, Graft CJ, Torner JC, et al : Overall management of ruptured aneurysm : comparison of early and late operation. **Neurosurgery** **9** : 120-128, 1981
18. Mihorat TH, Krauthelm M : Results of early and delayed operations for ruptured intracranial aneurysm in two series of 100 consecutive patients. **Surg Neurol** **26** : 123-128, 1986
19. Ohkuma H, Manabe H, Tanaka M, Suzuki S : Impact of cerebral microcirculatory changes on cerebral blood flow during cerebral vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. **Stroke** **31** : 1621-1627, 2000
20. Profeta G, De Falco R, Profeta L : "Ultraearly" aneurysm surgery. **J Neurosurg Sci** **42** : 39-42, 1998
21. Qureshi AI, Sung GY, Razumovsky AY, Lane K, Straw RN, Ulatowski JA : Early identification of patients at risk for symptomatic vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. **Crit Care Med** **28** : 1228-1229, 2000
22. Solomon RA, Onesti ST, Klebanoff L : Relationship between the timing of aneurysm surgery and the development of delayed cerebral ischemia. **J Neurosurg** **75** : 56-61, 1991
23. Soustiel JF, Levy E, Bibi R, Lukaschuk S, Manor D : Hemodynamic consequences of cerebral vasospasm on perforating arteries : A phantom model study. **Stroke** **32** : 629-635, 2001
24. Sugita K, Kobayashi S, Takemae T, Matsuo K, Yokoo A : Direct retraction method in aneurysm surgery : technical note. **J Neurosurg** **53** : 417-419, 1980
25. Tanaka A, Kumate S, Nakayama Y, Yoshinaga S, Tomonaga M : Postoperative subarachnoid clots and the pattern of cerebral ischemia associated with symptomatic vasospasm. **Surg Neurol** **49** : 164-168, 1998
26. Treggiari-Venzi MM, Suter PM, Romand JA : Review of medical prevention of vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage : A problem of neurointensive care. **Neurosurgery** **48** : 249-261, 2001
27. Wanke I, Dorfler A, Dietrich U, Aalders T, Forsting M : Interventional endovascular therapy of ruptured aneurysms and cerebral vasospasm. **Neuroradiology** **42** : 926-929, 2000
28. Weir B, MacDonald L : Clinical vasospasm. **Clin Neurosurg** **40** : 40-55, 1993
29. Wikholm G, Lindgren H, Rodriguez M, Elfverson J : Embolization with Guglielmi detachable coils during the period of increased risk for cerebral vasospasm : early outcome. **Neuroradiology** **42** : 833-837, 2000
30. Wilkins RH : Cerebral vasospasm. **Crit Rev Neurobiol** **6** : 51-77, 1990
31. Yoshimoto Y, Wakai S, Satoh A, Tejima T, Hamano M : A prospective study on the effects of early surgery on vasospasm after subarachnoid hemorrhage. **Surg Neurol** **51** : 392-397, 1999