[UCI]I804:24011-200000264644

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

2015년 2월
석사학위 논문

기저 동맥 분지부 동맥류에 대한 치료 전략

조 선 대 학 교 대 학 원

의 학 과

하 상 우

2015년 2월 석사학위논문

기저 동맥 분지부 동맥류에 대한 치료 전략

하상우

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

기저 동맥 분지부 동맥류에 대한 치료 전략

Therapeutic strategies of basilar apex aneurysms

2015년 2월 25일

조 선 대 학 교 대 학 원

의 학 과

하 상 우

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

기저 동맥 분지부 동맥류에 대한 치료 전략

지도교수 주 창 일

이 논문을 의학 석사학위신청 논문으로 제출함

2015년 2월

조 선 대 학 교 대 학 원

의 학 과

하 상 우

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

하상우의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교 수 이 승 명 (인)

위 원 조선대학교 교 수 주 창 일 (인)

위 원 조선대학교 교 수 김 종 규 (인)

2014년 11월

조 선 대 학 교 대 학 원

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

목 차

ABSTRACT 3

I. 서론 4

II. 대상 및 방법 4

III. 결과 5

IV. 고찰 6

V. 결론 8

참고문헌 9

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

표 목 차

표 1 ____ 12

표 2 ____ 13

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

ABSTRACT

Therapeutic strategies of basilar apex aneurysms

Ha Sang Woo
Advisor : Prof. Ju Chang-il, Ph.D.
Department of Medicine
Graduate School of Chosun University

Objective :To suggest therapeutic strategies of basilar apex aneurysms.

Methods :56 cases of basilar apexaneurysms were treated at our hospital from January 1990 to May 2011. Theywere comprised of 18 male and 38 female patients aging from 35 to 81 years old (Mean age :58.4 years old). 29 cases were treated surgically and 27 cases were treated by endovascular approach. The clinical recordswere reviewed retrospectively.

Results &Conclusion :Basilar apex aneurysm continues to be a treatment challenge because of anatomic characteristics. Though the surgical clipping is the definitive treatment of cerebral aneurysms, endovascular coiling has showed less severe complications, such as brain stem infraction than surgical clipping andmortality and morbidity of endovascular coiling cases was lower relaively than that of surgical cases in our series. Nonetheless, not all basilar apex aneurysms are amenable to endovascular approach. Neurosurgeons must be familiar with both surgical and endovascular approach and select one of them adequately.

KEY WORDS : Basilar apex aneurysm • Surgical clipping • Endovascular coiling

Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

I. 서론

후방 순환계의 주축을 담당하는 기저동맥의 분지부에 발생하는 뇌동맥류는 후순환계 뇌동맥류의 절반을 차지하며, 전체 두개뇌동맥류중에는 5~8%를 차지하고 있다.[11),14)]다른 두개내 동맥류와 마찬가지로 개두술을 통한 현미경하 경부결찰술과 혈관내 접근을 통한 백금코일색전술을 시행할 수 있으나, 개두술을 통한 접근시 해부학적 구조상 병변의 위치가 깊고 이로 인한 협소한 수술시야와 동맥류주변부의 풍부한 천공동맥(perforator) 등의 이유 때문에 수술 후 합병증이 전방순환계 동맥류 수술시에 비해 높다. 혈관내 접근을 통한 수술은 개두술에 비해 앞서 언급한 해부학적 특징으로 인한 제약이 덜하며, 최근 20년간의 혈관내 수술 장비 및 기술의 급속한 발달로 개두술을 통한 결찰술을 대체할 수 있는 효과적인 방법으로 여겨지고 있다.[1),2),6),7),10)]

본 연구에서는 본원에서 시행한 기저동맥 분지부 뇌동맥류의 치료 경험을 토대로한 치료 전략을 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

II. 대상 및 방법

1990년 1월부터 2011년 5월까지 22년동안 본원에서 치료를 받은 56명의 기저동맥 분지부 뇌동맥류 환자에 대해 의무기록 및 방사선 검사를 후향적으로 분석하였다. 동맥류의 모양, 크기, 방향 및 분지부의 위치 등을 술전 두부 컴퓨터 단층 촬영(CT)과 뇌혈관조영술을 통하여 분석하였고, 수술전 신경학적 등급은 Hunt-Hess grade(H-H grade)와 Fisher grade로 분류하였다. 치료 결과는 퇴원시의 신경학적 검사 결과를 토대로Glassgow outcome scale(GOS)를 사용하였으며, 신경학적 결손이 관찰되는 경우는 술후 1 년후의 외래 추적 결과를 토대로 평가하였다. 동맥류의 크기는 수술전 시행한 3차원 혈관조영술 영상을 기준으로 측정하였으며, 술후폐쇄정도 평가는 수술후혈관조영술 혹은 3차원 혈관조영CT를 사용하였고, 혈관내 수술의 경우 색전술 종료 후 30분 이후에 시행한 마지막 혈관 조영술을 기준으로 평가하였다. 치료 방법은 뇌동맥류의 방향 (전방 돌출형, 후방 돌출형), 위치 (터키안장에서 중앙부에서의 높이), 환자의 신경학 및 방사선학적 상태, 수술자의 선호도 등을 고려하여 신중하게 선택하였다.

Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

개두술은 전신마취하에 pterional approach, subtemporal approach, orbitozygomatic approach 를 동맥류의 특성에 따라 선택하여 시행하였고, 혈관내 수술은 barbiturate, propofol, midazolam을 사용하여 안정(sedation)상태에서 삽관 시행 및 인공호흡기를 연결한 상태에서 시행하였으며, 대부분 two catheter technique을 사용하였고, 필요에 따라 balloon assisted coil, stent assisted coil 혹은 Y-stent technique을 사용하기도 하였다. 시술 시작 후 첫 번째 코일로 프레임을 형성한 후에3000 IU의 헤파린을 정주하였다. 각각의 코일을 분리(detach)하기 전에 hand inject을 통한 혈관조영을 하여 이상여부를 확인하였다.

III. 결과

본원에서 치료받은 뇌동맥류 환자 중 56명이 기저동맥 분지부의 동맥류였으며, 환자의 연령 분포는 35~81세로 평균연령은 60.7세 였고, 이중 개두술 그룹의 평균 연령은 58.8세, 혈관내 그룹은 62.8세로 혈관내 그룹이 약간 높았다. 남녀의 성비는 남자 17명, 여자 39명으로 1: 2.29로 여성이 많았다. 다발성인 경우는 총 5례로 약 9%의 비율을 보였다. 모든 환자가 재발이 아닌 최초로 진단받은 동맥류에 대한 치료를 받았다.

56명의 환자들 중 우연히 발견된 비파열성 뇌동맥류가 9례 였으며, 동맥류 파열로 인한 뇌지주막하 출혈로 인한 증상이 47례로 대부분을 차지했다. 다발성인 5명의 환자 중 기저동맥 분지부 뇌동맥류 파열로 인한 뇌지주막하 출혈은 4명이었으며, 1명만이 전교통대뇌동맥(A-com) 동맥류 파열로 인한 출혈이었다. 동맥류파열로 내원한 환자 52명 중 술전 H-H grade는 grade Ⅰ : 4, grade Ⅱ : 17, grade Ⅲ : 19, grade Ⅳ : 4, grade Ⅴ : 3 였으며, Fisher grade는 grade Ⅰ : 10, grade Ⅱ : 14, grade Ⅲ : 14, grade Ⅳ : 9 이었다. 10mm 미만의 크기를 보이는 동맥류가 49명, 10mm이상 25mm 미만의 크기가 7명이었으며 거대 동맥류는 없었다. 총 56명의 환자 중 29명의 환자에서 개두술을 통한 경부 결찰술을 시행하였고, 나머지 28명의 환자에서 혈관내 수술을 시행하였다.

개두술을 시행한 29명의 환자 중 subtemporal approach를 사용한 경우는 5명이었으며, 나머지 24명은 trans-slyvian approach를 사용하였고 이중 3명에서

Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

orbitozygomatic approach를 시행하였다. 이 군의 술전H-H grade는 grade Ⅰ : 4, grade Ⅱ : 14, grade Ⅲ : 8, grade Ⅳ : 2 였으며, Fisher grade는 grade Ⅰ : 8, grade Ⅱ : 11, grade Ⅲ : 7, grade Ⅳ : 2 이었다. 출혈 이후 평균 4.25일에 개두술을 시행하였으며, 3일이내 조기 수술을 시행한 환자는 9명이었다.

개두술시행군의 수술 결과는 GOS Ⅰ : 3, Ⅱ : 2, Ⅲ : 4, Ⅳ : 4, Ⅴ : 16 명이었다. 3명의 사망 환자(GOS Ⅰ)의 원인은 2명이 내과적 합병증인 신부전으로, 1명은 뇌간의 경색이었다. 그 밖에 술후 발생한 합병증으로는 일과성 동안신경마비가 6명, 뇌수막염이 3명, 혈관연축이 4명, 수두증이 3명에서 발생하였다.

혈관내 수술을 시행한 27명의 환자 중 파열성 동맥류가 19명, 비파열성이 8명이었으며, 출혈 후 평균 2.16일에 수술을 시행하였다. 술 중 헤파린 사용 이외에 종료 후에는 특별히 헤파린을 지속적으로 투여하지는 않았으며, 헤파린길항제 또한 추가로 투여하지 않았다. 혈관내수술군 중 파열성 동맥류 환자들의 술전 H-H grade는 grade Ⅰ : 0, grade Ⅱ : 3, grade Ⅲ : 11, grade Ⅳ : 2, grade Ⅴ : 3 명 이었으며, Fisher grade는grade Ⅰ : 2, grade Ⅱ : 3, grade Ⅲ : 7, grade Ⅳ : 7 명 이었다. 동맥류의 크기는 10mm 미만이 22명, 10mm이상 25mm 미만의 크기가 5명 이었으며 거대 동맥류는 없었다.

혈관내수술군의 결과는 각각 GOS Ⅰ : 4, Ⅱ : 2, Ⅲ : 0, Ⅳ : 2, Ⅴ : 19 명이었다. 술후 사망한(GOS Ⅰ) 4명중 1명은 신부전을 비롯한 다발성 장기 부전이 원인이었고, 나머지 3명은 내원당시 H-H grade 5로 술전 상태가 심각하였으며, 수술은 성공적이었으나 술후 1주이내 혈관연축과 뇌부종의 악화로 사망하였다. 그밖에 시술중 혈전으로 인한 혈관 폐색이 2례에서 보였으며, 즉각적인 동맥내 urokinase 투여 및 기계적 색전제거술로 성공적인 재개통을 하였으며, 이와 연관된 특별한 합병증은 관찰되지 않았다. 혈관내 수술을 시행한 비파열성 뇌동맥류 환자 중 성공적인 시술 이후에 고혈압으로 인한 뇌교 및 중뇌 출혈로 인하여 GOS Ⅱ를 보인 환자가 1명 있었다.

Ⅳ. 고찰

기저동맥 분지부에 발생한 뇌동맥류는 해부학적인 특성상 수술 시야가 좁고 깊으며, 주변에 천공동맥이 많아 개두술을 통한 접근을 시행하는데 어려움이 따르며,

Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

이로 인한 합병증 발생으로 수술 후 결과가 다른 부위에 비해 좋지 않다. 하지만 이 부위의 파열된 뇌동맥류 환자에 대해 적극적인 치료를 시행하지 않을 경우 3~6년내 대부분의 환자가 사망하거나 심한 장애가 남게 된다. 기저동맥 분지부의 뇌동맥류는 전방 순환계 뇌동맥류에 비해 2~3배의 재출혈 위험성을 지니는데 이는 사망률을 높이는 주요 원인이 된다.[8),9),12)]Samson 등[13)]은 303례의 기저동맥 분지부 뇌동맥류에서 81%의 좋은 결과를 보고하였고, Peerless 등[12)]은 25%의 이환율과 8%의 치사율을 보고하였다.

성공적인 기저동맥 분지부의 수술을 위해서는 수술전 뇌혈관조영술을 시행하여 얻은 정보를 면밀히 검토하여 천공동맥 손상을 방지 할 수 있는 적절한 접근 방법을 선택하는 것이 무엇보다 중요하며, 주로 측두하 접근법 (subtemporal approach)과 관자놀이 접근법(pterional approach)이 주로 사용된다. Drake 등[3),4)]은 관자놀이 접근법의 단점으로 수술 시야가 좁으며, 일시적 결찰이 힘들고, 특히 안장 중앙부(mid sellar portion) 하방에 위치하는 경우 접근이 힘들며, 후교통동맥이나 후대뇌동맥 근위부에서기시하는 풍부한 천공동맥(perforator)을 확인하기 힘든 점 때문에 측두하 접근법을 선호하였다. 이와는 대조적으로 Yasargil등 [15),16),17)]은 관자놀이 접근법이 측두하접근법에 비해 뇌견인(retraction)이 적으며, 반대편에 위치하는 혈관들 및 신경들을 확인할 수 있고, 실비안 열을 넓게 박리하여 개방시킬 경우 넓은 수술 시야를 확보할 수가 있다는 점 등의 장점을 강조하였다. 저자들은 두 가지 접근법을 모두 사용하였지만 신경외과 의사에게 익숙하며, 다발성동맥류를 동시에 결찰할 수 있는 관자놀이 접근법을 주로 사용하였으며, 높은 부위에 위치하거나 광범위한 노출이 필요한 경우는 orbitozygomatic approach를 시행하였다. 2000년 이후로는 혈관내 수술 장비를 사용하여 광범위한 두개골절제술 없이 혈관내색전술을 사용하여 치료한 경우도 많았다. 이러한 여러 인자들을 고려하여 접근법을 결정하고 동맥류를 노출 시키더라도 천공동맥의 보존이 힘들 경우 결찰을 포기하거나 wrapping을 시행하기도 하지만, 결과는 좋지 못하다.[11)]

뇌동맥류 치료에 혈관내수술을 통한 코일 색전술이guglielmi에 의해 도입된 이래로 혈관내 수술 장비 및 기술의 급속한 발달과 다양한 연구에서 경험적인 지침들이 제시되면서 개두술을 통한 결찰술을 대체할수 있는 효과적인 방법으로 활발하게 시행되고 있다.[1),2),6),7),10)]기저동맥 분지부에 위치하는 뇌동맥류를 개두술을 통한 수술시 해부학적인 특징으로 인하여 동반되는 여러 제약이

Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

혈관내로 접근시에는 큰 장해가 되지 않고, 견인으로 인한 주변 구조물 손상, 뇌좌상 등의 합병증 발생을 줄일 수 있으며, 회복 또한 빠르다는 장점이 있다.[2),7),] Debrun 등은 dome to neck ratio가 2이상이거나 경부의 직경의 5mm 이하인경우를 혈관내 코일 색전술을 적응증으로 기술하였고, 78%의 완전폐색률, 4%의 불완전 폐색된 동맥류의 재성장률(re-growing)과 5%의 모동맥 폐쇄를 발표하였다.[3)] 하지만 최근 의료기기 및 기술의 발달로 Debrun이 제시한 적응증이 아니더라도 balloob assisted coiling 혹은stent assisted coiling이나 double cathter technic을 경부가 넓은 동맥류의 색전술이 가능해졌다. 하지만 이러한 장점에도 불구하고 술중 재출혈시에 개두술 시행 시에 비해 대처가 힘들며, 경부의 경계를 잘못 파악한 상태에서 코일이 모혈관내로 돌출되거나, 완전한 폐색을 얻기 위해 무리하게 다량의 코일을 삽입하는 경우 모동맥 폐쇄가 일어날 수 있으며, 혈관내 시술 자체에서 기인하는 색전증 등의 발생 시에 위중한 합병증이 발생할 수 있다.

저자들은 주로 측면에서 급경사(aucte angle)를 보이는 후방 돌출형(posterior projected) 동맥류, 내원당시 출혈량이 많고 뇌부종이 심하여 개두술을 시행하기 힘든 경우, 고령인 경우와 보호자들이 개두술을 원치 않는 경우에 주로 혈관내 수술을 시행하였고, 환자와보호자의 개인적인 이유로 개두술을 원치 않았으나, 경부가넓었던 경우에서 balloon assisted coiling이나Y-configured stent technic을 사용하여 coiling을 시행하였다. 최대 직경 2mm이하의 작은 동맥류와 혈관내 접근을 통한 색전술 시행시 종괴 효과(mass effect)로 인한 뇌간압박 증상이 예상되는 경우, 넓은 경부를 보이는 동맥류에 대해 수술적 처치를 우선적으로 고려하여 치료를 시행하였다.

V. 결론

기저 동맥 분지부에 발생하는 뇌동맥류는 해부학적인 위치상 전순환계 동맥류에 비와 비교하여 이환율과 치사율이 상대적으로 높다. 따라서 두 가지 접근법에 모두 능숙해질 필요가 있으며, 술전에 시행한 여러 검사를 토대로 해부학적 구조와 동맥류에 대한 충분한 이해가 선행된 상태에서 적절한 치료 전략을 세우는 것이 안전하고 효과적인 치료에 필수적이라 하겠다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

참고 문헌

1) Bavinzski G, Killer M, Gruber A, Reinprecht A, Gross CE,Richling B : Treat ment of basilar artery bifurcation aneurysmsby using Guglemi detachable coils : a 6-year experience. JNeurosurg 90 : 843-852, 1999

2) Brilstra EH, Rinkel GJ, van der Graaf Y, et al. Treatment of intracranial an eurysms by embolization with coils: a systematic review. Stroke. 1999;30: 470-476

3) Debrun GM, Aletich VA, Kehrli P, Misra M, Ausman JI, Charbel F: Selecti on of cerebral aneurysms for treatment using Guglielmi detachable coils: the preliminary University of Illinois at Chicago experience. Neurosurgery 43:1281-1295, 1998

4) Drake CG : Basilar artery bifurcation aneurysms, in Apuzzo MLJ(ed) : Brain Surgery, ed 1. New York : Churchill Livingstone,1993, pp1041-1048

5) Drake CG : Surgical treatment of ruptured aneurysms of basilarartery : Ex perience with 14 cases. J Neurosurg 23 : 457-473,1965

6) Eskridge JM, Song JK : Endovascular embolization of 150basilar tip aneur ysms with Guglielmi detachable coils : resultsof the Food and Drug Admi nistration multicenter clinical trial.JNeurosurg 89 : 81-6, 1998

7) Gruber DP, Zimmerman GA, Tomsick TA, van LoverenHR,Link MJ, Tew JM Jr. : A comparison between endovascularand surgical management of bas

Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

ilar artery apex aneurysm. JNeurosurg 90 : 868-874, 1999

8) Hernesniemi J, Vapalahti M, Niskanen M, Kari A : Managementoutcome f or vertebrobasilar artery aneurysms by earlysurgery. Neurosurgery 31 : 85 7-862, 1992

9) Le Roux PD, Winn HR : Surgical approaches to basilar bifurcationaneurys m. in Le Roux PD, Winn HR(eds) : NeurosugeryClinics of North America. Current management of cerebralaneurysms, part 2 : techniques of aneury sm occlusion. Philadelphia : WB Saunders, 1988 : pp835-849

10) Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, et al. International subarachnoid aneurys m trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2 143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized compa rison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroup s, and aneurysm occlusion. Lancet. 2005;366:809-817

11) Ogilvy CS, Crowell RM, Heros RC : Basilar and posteriorcirculation aneur ysm. In Mitchell CW(ed) : Surgical managementof neurovascular disease. Baltimore : Williams & Willkins,1995, pp269-290

12) Peerless SJ, Hernesniemi JA, Gutman FB, Drake CG : Earlysurgery for rup tured vertebrobasilar aneurysms. J Neurosurg80 : 643-649, 1994

13) Samson D, Batjer HH, Kopitnik TA : Current results of thesurgical mana gement of aneurysms of the basilar apex. Neurosurgery44 : 697-704, 19 99

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

14) Wascher TM, Spetzler RF : Saccular aneurysms of the basilarbifurcation. In Spetzler RF, Carter LP(eds.) : Neurovascularsurgery. New York : McGraw-Hill, 1996, pp729-752

15) Yasargil MG, Antic J, Laciga R, Jain KK : Microsurgical pterional approac h to aneurysms of the basilar bifurction. SurgNeurol 6 : 83-91, 1976

16) Yasargil MG, Gasser JC, Hodosh RM : Carotid-opthalmic aneurysms : dir ect microsurgical approach. SurgNeurol 8 : 155-165, 1977

17) Yasargil MG : Vertebrobasilar aneurysms. In Yasargil MG(ed) : Microneu rosurgery, ed 1. New York : Georg ThiemeVerlag Stuttgart 2, 1984, pp2 32-295

Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

표1. 개두술을 통한 결찰술시행군

case	Age/ sex	H - H grade	Fisher grade	Dimension (mm)	Occlusion rate	Days to Tx	GOS	Complication
1(BA)	53/F	3	2	5.4/2.0/2.7	complete	1	5	.
2(BA)	53/F	3	3	3.5/1.5/2.3	complete	3	5	.
3(BA)	73/F	Un	Un	10.3/1.7/4.5	complete	.	5	.
4(BA)	78/F	3	4	8.3/2.0/6.8	complete	4	4	Thrombosis
5(BA)	62/M	3	1	3.4/2.4/1.9	Near complete	1	5	Regrowing
6(BA)	65/F	2	1	5.5/1.8/2.2	complete	2	5	.
7(BA)	72/F	3	3	5.8/1.9/2.1	Near complete	2	5	.
8(BA)	72/F	3	3	7.2/1.8/5.7/	complete	3	4	Thrombosis
9(BA)	52/F	2	2	3.9/2.6/2.8	complete	3	5	.
10(BA)	63/M	4	4	17.6/8.7/10.5	complete	4	5	.
11(BA)	63/F	Un	Un	9.2/7.1/9.1	complete	.	5	.
12(BA)	64/M	4	4	14.3/3.5/5.9	Near complete	7	5	Coil compaction
13(BA)	65/M	3	3	14.3/2.6/8.6	Near complete	1	5	.
14(BA)	67/F	2	2	9.7/2.0/4.8	complete	1	5	.
15(BA)	44/M	3	3	7.4/2.4/6.1	complete	2	5	.
16(BA)	39/M	5	3	6.6/2.5/5.4	complete	1	1	Vasospasm
17(BA)	77/F	Un	Un	7.4/3.9/4.3	complete	.	5	.
18(BA)	79/F	3	3	2.0 /1.5/5.7	Near complete	1	5	.
19(BA)	39/M	5	4	6.6/5.8/6.0	complete	1	1	Vasospasm
20(BA)	79/F	3	4	1.9/2.0/1.7	complete	1	2	.
21(BA)	76/F	5	4	18.0/6.0/6.9	Near total	.	1	Vasospasm
22(BA)	72/F	Un	Un	5.4/3.7/4.2	complete	.	5	.
23(BA)	59/M	3	4	7.0/4.3/6.8	complete	3	1	multiple organ failure
24(BA)	57/M	Un	Un	6.2/5.4/5.9	complete	.	2	ICH on pons & midbrain
25(BA)	60/F	Un	Un	7.8/3.5/5.4	complete	.	5	.
26(BA)	51/M	Un	Un	3.4/2.8/2.7	complete	.	5	Mild stem infarct
27(BA)	62/F	Un	Un	5.0/3.6/5.0	Near complete	.	5	.

Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

표2. 혈관내 접근을 통한 색전술시행군

case	Age/ sex	H - H grade	Fisher grade	Dimension (mm)	Occlusion rate	Days to Tx	GOS	Complication
1(BA)	47/M	2	2	9.2/4.3/2.2	Complete	3	5	
2(BA)	42/M	3	3	8/3.8/3.7	Complete	5	5	T.3rd N. palsy
3(BA)	50/F	2	1	10/2.3/2.8	Complete	4	5	
4(BA)	52/F	3	3	7/2.4/3.0	Complete	5	5	Meningitis
5(BA)	57/F	2	2	5/2.0/2.3	Complete	4	5	
6(BA)	61/M	2	1	9/2.4/3.1	Complete	3	5	
7(BA)	53/F	2	2	8/2.9/2.6	Complete	4	5	T.3rd N. palsy
8(BA)	43/M	2	1	7/4.7/4.7	Near complete	4	5	
9(BA)	81/F	4	4	8/5.4/5.6	Complete	7	4	T.3rd N. palsy Hydro-cephalus
10(BA)	65/F	3	2	8/5.3/5.5	Complete	4	5	
11(BA)	65/F	4	3	10/4.4/5.2	Complete	3	1	Hydro-cephalus Renal failure
12(BA)	75/M	1	1	7/3.8/3.9	Complete	5	4	T.3rd N. palsy vasospasm
13(BA)	60/F	3	3	5/3.2/3.3	Complete	7	5	T.3rd N. palsy vasospasm
14(BA)	53/F	3	3	7/2.8/3.0	Complete	5	3	Meningitis
15(BA)	78/F	3	2	9/2.8/2.9	Complete	3	1	Brain stem infarction
16(BA)	65/F	3	2	7/2.0/2.3	Complete	4	5	CSF leakage
17(BA)	35/M	1	1	6/1.2/1.3	Complete	2	4	vasospasm
18(BA)	58/F	2	2	4/2.5/2.4	Complete	6	5	
19(BA)	60/F	1	1	6/2.6/3.0	Complete	5	5	T.3rd N. palsy
20(BA ; un , A-com ; rup)	52/F	un	un	9/5.2/5.3	Complete	·	5	
21(BA, MCAB)	68/M	3	2	6/1.6/2.0	Complete	4	4	vasospasm
22 (BA,A-com)	64/F	2	2	5/1.8/1.9	Complete	7	3	
23(BA)	53/F	2	2	8/1.8/2.5	Complete	3	2	
24(BA)	52/F	1	1	7/2.0/2.7	Complete	6	2	
25 (BA,P-com)	76/F	2	1	8/2.1/3.6	Complete	5	3	
26(BA)	65/F	2	4	3.8/3.0/3.2	Complete	6	5	Hydro-cephalus
27(BA)	69/F	2	3	6.0/4.9/5.2	Complete	1	3	meningitis
28(BA, MCA)	60/M	2	2	3.6/3.0/4.1	Complete	2	1	Renal failure
29(BA)	46/F	2	3	9.7/7.6/7.2	Complete	2	5	

Collection @ chosun