

80세 이상 초고령군 뇌동맥류 파열 환자의 치료*

아주대학교 의과대학 신경외과학교실

양동훈 · 신용삼 · 안영환 · 윤수한 · 조기홍 · 조경기

Management of Elderly Patients Older than 80 Years with Ruptured Intracranial Aneurysm

Dong Hoon Yang MD, Yong Sam Shin MD, Young Hwan Ahn MD,
Soo Han Yun MD, Ki Hong Cho MD and Kyung Gi Cho MD

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

ABSTRACT

Objectives : The aim of this investigation is to provide the strategy of management and to improve the outcomes of elderly patients older than 80 years with the ruptured intracranial aneurysm. **Methods :** 18 patients over 80 years old with aneurysmal subarachnoid hemorrhage who are admitted to our institute between Jan. 1996 and Nov. 2001 were included. Mean age was 81.6 years and female was predominant (89%). Hunt and Hess grade (HHG) and Fisher grade (FG) on admission, specific management components, and clinical outcomes were recorded. **Results :** HHG I to III on admission were in 11 patients (61.1%) and FG III to IV on admission were in 15 patients (83.3%). The 4-vessel angiography was performed in 13 patients and 18 aneurysms were detected with the highest percentage of posterior communicating artery aneurysm (22.8%). Aneurysm repair was performed in 12 patients ; 7 patients underwent surgical repair, 5 patients underwent Guglielmi detachable coil (GDC) embolization but 1 patient failed because of tortuous vessel. Preexisting medical conditions, such as hypertension (33.8%), diabetes (16.7%), myocardial disease (11.1%), cerebrovascular disease (11.1%), bronchial asthma (5.6%), were related with poor outcomes. Overall Glasgow outcome scale (GOS) were death 6 (33.3%), vegetative state and severe disability 5 (27.8%), moderate disability 0 (0%), and good recovery 7 (38.9%). Favorable outcomes of active management were 6 (50%), and favorable outcomes of GDC embolization were 3 (60%). 3 patients who had favorable clinical grade refused treatment and discharged. **Conclusion :** Elderly patients with subarachnoid hemorrhage can be treated successfully and results are still improving. The development of GDC embolization may have contributed to the improved outcome. So we think that elderly patients of favorable clinical grade would have a chance of returning to an active, independent life, if treated actively. (Kor J Cerebrovascular Disease 4:124-8, 2002)

KEY WORDS : Elderly · Age · Subarachnoid hemorrhage · Intracranial aneurysm.

서 론

평균 수명이 증가함에 따라 인구에서 고령군이 차지하는 비율이 늘어나고 있다. 뇌동맥류 파열은 30~50대에 잘 생기나 연령이 증가할수록 유병률이 증가하는 것으로 알려져 있

어, 고령군 뇌동맥류 파열 환자는 점차 늘어나고 있다.

뇌동맥류 파열 환자에서 나이와 예후는 선상의 상관관계가 있으며 양호한 회복을 보인 경우가 18~29세에서는 86%, 70~87세에서는 26%로 나이에 따라 예후가 급격히 악화되는 경향을 보이게 된다.⁸⁾ 그러나 고령군 뇌동맥류 파열환자에 있어서도 적극적인 치료로 예후의 향상을 가져올 수 있다는 보고가 늘어나고 있으며, 치료 방침 역시 적극적인 것으로 변화하고 있다.¹³⁾¹⁷⁾¹³⁾ 그러나 이러한 대부분의 보고들은 60~70대 환자들을 기준으로 한 보고들이었다.

그러나, 치료 방법의 발전으로 80세 이상의 초고령군 뇌동맥류 파열 환자에 있어서도 적극적인 치료가 고려되고 있다. 이에 본원에서 경험한 80세 이상 초고령군 뇌동맥류 파

논문접수일 : 2002년 5월 2일

심사완료일 : 2002년 7월 27일

*본 논문의 요지는 2002년 뇌혈관학회 Poster로 발표되었음.

교신저자 : 신용삼, 442-721 경기도 수원시 팔달구 원천동 산 5

아주대학교 의과대학 신경외과학교실

전화 : (031) 219-5230 · 전송 : (031) 219-5238

E-mail : nsshin@madang.ajou.ac.kr

Table 1. Clinical characteristics of patients

No.	Sex	Age	Diagnosis	Operation approach or GDC	HHG	FG	Past history	GOS
1	F	81	PCoA, Rt.	Rt. eyebrow approach	I	I		Good recovery
2	F	81	AICA, Lt.	Lt. retrolabyrinthine approach and transpetrosal approach	V	IV	Hypertension, DM	Dead
3	F	81	Pericallosal, Rt.	Interhemispheric approach	V	IV	Hypertension Myocardial infarction	Vegetative state
4	F	84	Pericallosal, Rt.	Interhemispheric approach	III	IV		Severe disability
5	F	84	MCA bifurcation, Rt.	Rt. pterional approach	III	III		Good recovery
6	F	80	ACoA	Lt. pterional approach	II	IV		Good recovery
7	M	80	PCoA, Lt.	Lt. pterional approach	V	IV	Asthma CVA	Vegetative state
8	F	80	ACoA	GDC	III	III	Hypertension, DM	Dead
9	F	80	PCoA, Rt., MCA bifurcation, Lt.	GDC	III	III	Hypertension	Good recovery
10	F	80	ACoA, PCoA, Rt.	GDC	III	III	Angina pectoris	Good recovery
11	F	80	Anterior choroidal, Rt., MCA bifurcation, Lt.	GDC	V	III	Hypertension	Dead
12	F	82	Basilar, PCoA, Lt., SCA, Lt.	GDC-failed	II	I		Good recovery
13	F	81	MCA bifurcation		III	II	Hypertension	Vegetative state
14	M	80	Non-diagnostic		V	IV	CVA	Dead
15	F	80	Non-diagnostic		III	III		Severe disability
16	F	92	Non-diagnostic		II	IV		Good recovery
17	F	80	Non-diagnostic		V	IV		Dead
18	F	82	Non-diagnostic		IV	III		HT, DM

HHG : Initial Hunt-Hess grade, FG : Initial Fisher grade, GOS : Glasgow outcome scale, PCoA : Posterior communicating artery, AICA : Anterior inferior cerebellar artery, MCA : Middle cerebral artery, ACoA : Anterior communicating artery, SCA : Superior cerebellar artery, CVA : Cerebrovascular accident, HT : Hypertension, DM : Diabetes mellitus, Rt : Right, Lt : Left

열 환자의 치료 결과를 분석하여 향후 치료방침을 세우고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1996년 1월부터 2001년 11월까지 본원 신경외과에 뇌동맥류 파열에 의한 뇌지주막하 출혈로 내원한 환자 644명 중, 내원 당시 나이가 80세 이상이었던 환자들의 특징을 분석하였다. 연구 대상은 총 18명이었으며 이중 뇌혈관 조영술로 뇌동맥류가 진단된 환자는 13명이었고, 병력 및 뇌전산화단층촬영 소견 상 뇌동맥류 파열에 의한 뇌지주막하 출혈로 진단되었으나 상태가 나쁘거나 자의 퇴원 등으로 뇌혈관 조영술이 시행되지 못한 환자는 5명이었다(Table 1).

18명 환자의 평균 나이는 81.6세였으며, 이 중 80세가 9명, 81세가 4명, 82세가 2명, 84세가 2명이었고 최고령자는 92세로 1명이었다. 남자는 2명(11%)이었으며 여자는 16명(89%)으로 여자가 현저히 많았다.

내원 당시의 임상등급은 Hunt and Hess Grade(HHG)를 이용하여 분류하였으며 뇌전산화단층 촬영 상의 출혈 등급은 Fisher Grade(FG)를 적용하였다.

치료 결과는 수술 또는 치료 후 6개월이 경과한 시점에서 판정하여 Glasgow Outcome Scale(GOS)⁵⁾을 사용하여 분류하였으며, 치료 성적은 전체 환자군과 개두술 및 동맥류결찰술 또는 GDC를 이용한 색전술의 적극적인 치료를 시행한 환자군을 비교하였고, 내원 시 임상등급에 따른 예후를 분석하였다. 적극적 치료를 시행한 환자군에서도 수술을 시행한 환자군과 GDC를 이용한 색전술을 시행한 환자군의 예후를 비교하였으며, 전신적 질환 여부에 따른 예후의 차이도 분석하였다.

결 과

내원 당시 임상등급은 grade I 1명(5.6%), grade II 3명(16.7%), grade III 7명(38.9%), grade IV 1명(0%), grade V 6명(33.3%)으로 grade III이상인 경우가 11명(61.1%)이었다. 뇌전산화단층촬영상의 Fisher grade는 grade I 2명(11.1%), grade II 1명(5.6%), grade III 6명(33.3%), grade IV 9명(50.0%)으로 grade III-IV가 15명(83.3%)으로 출혈량이 많았음을 알 수 있었다(Table 2).

뇌혈관조영술로 뇌동맥류가 진단된 환자는 13명(72.2%)

Table 2. Comparison of the clinical characteristics

HHG*	Number of patients (%)	Fisher Grade	Number of patients (%)
I	1 (5.6%)	I	2 (11.1%)
II	3 (16.7%)	II	1 (5.6%)
III	7 (38.9%)	III	6 (33.3%)
IV	1 (5.6%)	IV	9 (50.0%)
V			6 (33.3%)
Total	18 (100%)	Total	18 (100%)

*HHG : Hunt and Hess grade

Table 3. Comparison of Glasgow outcome scale

Classification	Number of patients (%)
Dead	6 (33.3%)
Vegetative state	3 (16.7%)
Severe disability	2 (11.1%)
Moderate disability	0 (0%)
Good recovery	7 (38.9%)
Total	18 (100%)

이었으며, 5명(27.8%)에 대해서는 뇌혈관조영술이 시행되지 못하였다. 뇌혈관조영술로 뇌동맥류가 진단된 13명 중 단 일부위인 경우가 9명, 2부위인 경우가 3명, 3부위인 경우가 1명이었고, 위치별로는 후교통동맥이 5명(22.8%)으로 가장 많았고, 중대뇌동맥 4명(18.2%), 전교통동맥 3명(13.6%), 뇌량주위동맥 2명(9.1%)이었으며, 그외 전맥락막동맥, 기저동맥, 상소뇌동맥이 각 1명(4.5%)씩 총 18부위였다.

18명의 환자 중 전신적 질환을 가지고 있던 경우는 10명(55.6%)이었으며, 2가지 전신적 질환을 가지고 있는 경우가 5명이었다. 이중, 고혈압이 7명(38.9%)으로 가장 많았고, 당뇨병 3명(16.7%), 협심증 또는 심근경색 2명(11.1%), 뇌경색 2명(11.1%), 기관지천식 1명(5.6%)이었다.

뇌혈관조영술로 뇌동맥류가 진단된 13명 중 개두술 및 동맥류결찰술을 시행한 환자는 7명(53.8%)이었으며, 5명(38.5%)의 환자에서 GDC를 이용한 색전술을 시도하여 4명은 성공하였으나 1명은 동맥경화증이 심하고 혈관이 심하게 구부러져있어 실패하였다. 나머지 1명은 자의퇴원하였다.

18명의 환자의 추적 조사에 따른 예후는 사망 6명(33.3%), 식물인간 상태 및 severe disability 5명(27.8%), moderate disability 0명(0%), 및 good recovery 7명(38.9%)이었다. 사망한 6명중 뇌동맥류 파열 자체로 인해 사망 내지 가망 없는 퇴원한 환자는 4명이었고, 전신적 합병증으로 사망한 환자는 2명이었다(Table 3).

수술 또는 GDC를 이용한 색전술을 시행한 12명 중 사망한 환자는 3명(25.0%), 식물인간 상태 및 severe disability 3명(25.0%), good recovery 6명(50.0%)이었다. 사망한 3

Table 4. Outcomes according to the clinical grade

HHG*	Dead	Vegetative state & severe disability	Moderate disability	Good recovery
I				1 (5.6%)
II				3 (16.7%)
III	1 (5.6%)	3 (16.7%)		3 (16.7%)
IV	1 (5.6%)			
V	4 (22.2%)	2 (11.1%)		
Total	6 (33.3%)	5 (27.8%)	0 (0%)	7 (38.9%)

*HHG : Hunt and Hess grade

Table 5. Outcomes of active management according to the clinical grade

HHG*	Dead	Vegetative state & severe disability	Moderate disability	Good recovery
I				1 (8.3%)
II				2 (16.7%)
III	1 (8.3%)	1 (8.3%)		3 (25.0%)
IV				
V	2 (16.7%)	2 (16.7%)		
Total	3 (25.0%)	3 (25.0%)	0 (0%)	6 (50.0%)

*HHG : Hunt and Hess grade

명의 환자 중 1명은 폐렴 및 급성신부전증의 합병증으로 사망하였고, 1명은 예기치 못한 폐동맥색전증으로 사망하였으며, 나머지 1명은 출혈 및 뇌부종이 심해 사망하였다.

양호한 회복을 보인 환자의 예후를 비교해 보면, 총 18명의 환자 중 good recovery는 7명(38.9%)인 반면, 수술 또는 GDC를 이용한 색전술을 시행한 12명 중 good recovery는 6명(50.0%)으로 적극적인 치료를 했을 경우 더 나은 예후를 보였다(Table 4, 5).

수술을 시행한 환자와 GDC를 이용한 색전술을 시행한 환자를 비교해보면, 수술을 시행한 환자 7명 중 good recovery를 보인 환자는 3명(42.9%)이었으나, GDC를 이용한 색전술을 시행한 5명 중 good recovery를 보인 환자는 3명(60.0%)으로 수술보다 더 나은 예후를 보였다.

임상등급에 따른 예후를 분석해 보면, 임상등급이 I-II로 양호하였던 환자는 4명(22.2%)이었으며, 이 중 수술 및 GDC를 이용한 색전술을 시행한 환자는 3명이었고 1명은 자의퇴원하였다. 그러나, 자의퇴원한 1명을 포함하여 4명 모두 good recovery의 예후를 보였다.

임상등급이 III인 환자는 7명(38.9%)이었으며 이 중 5명에게 수술 또는 GDC를 이용한 색전술을 시행하여 3명이 good recovery의 예후를 보였다.

내원당시 CT상 출혈량에 따른 Fisher grade를 살펴보면 grade I-II는 3명이었는데 이 중 1명은 수술을 시행하였고, 1명은 GDC를 이용한 색전술을 시도하였으나 실패하였다. 그

러나 이들 2명 모두 good recovery의 예후를 보였으며, 나머지 1명은 자의퇴원한 이후 재출혈에 의해 식물인간 상태가 되었다. Grade III는 6명 중 3명이 good recovery의 예후를 보였다. Grade IV였던 9명 중 7명이 사망하거나 식물인간 상태 또는 severe disability의 예후를 보여 출혈량이 많을수록 예후는 급격히 나빠짐을 알 수 있었다.

18명의 환자 중 적극적인 치료를 거부하고 자의퇴원한 경우는 3명(16.7%)이었다. 이들 3명은 내원 당시 양호한 임상등급을 가지고 있어 적극적으로 치료를 했을 경우 호전을 기대할 수 있는 환자들이었다.

전신적 질환을 가지고 있던 10명의 예후를 살펴보면 사망, 식물인간 상태 또는 severe disability가 7명으로 전체 환자군에 비해 예후가 좋지 않음을 알 수 있었다.

사망한 6명 중 5명은 초기 임상등급이 grade IV-V로 나뉘었던 환자였으며, 1명은 초기 임상등급이 grade III로 양호하였으나 예기치 못한 폐동맥 색전증으로 사망하였다.

고 찰

고령 인구가 증가하고 전반적 의료 수준이 높아짐에 따라 이들의 건강 유지에 대한 관심이 증가하고 있다. 그러나, 80세 이상의 초고령군은 여명이 그리 길지 않고 대체로 죽음에 대한 두려움보다는 나머지 여명의 삶의 질에 대해 관심이 많은 시기이므로, 뇌저주막하 출혈과 같은 사망률과 치명율이 높고 예후가 좋지 않은 질환에 대해서, 특히 우리나라에서는 적극적인 치료가 본인 및 가족들에 의해 제한되어 왔다.

Kassell 등⁸⁾에 의하면 뇌동맥류 파열 환자의 불량한 예후와 관계있는 인자는 의식상태, 나이, 고혈압, 내과적 합병증, 지주막하 출혈 정도, 기저 동맥류라고 하였다. 이중 나이가 불량한 예후를 나타내는 위험 인자로 인식되어 온 이유는, 적극적인 치료보다는 보존적인 치료를 하는 경향, 내원 시의 나쁜 임상등급, 고혈압이나 동맥경화증 등의 높은 동시이환율로 비고령군에 비해 치료 성적이 불량하기 때문이다.⁹⁾¹⁰⁾¹⁴⁾ Fridriksson 등²⁾은 70대에서 내원 시 임상등급이 양호한 경우는 적극적인 치료로서 양호한 결과를 얻은 경우가 74%인 반면 수술을 받지 않은 환자들은 출혈 1년 후 유병률 및 사망률이 75%에 이르러 적극적 치료가 도움이 된다고 하였지만, 80세 이상의 초고령군 뇌동맥류 환자들에게서 적극적인 치료는 예외적인 상황이라는 부정적 견해를 보였다.

젊은층에서 발생하는 뇌동맥류파열은 혈관의 변성보다는 고혈압과 갑작스런 혈압의 변동이 더 중요한 파열인자로 작용하는데 비해, 고령군에서의 뇌동맥류파열은 연령의 증가에 따른 혈관벽의 변성이 더 중요한 파열 원인으로 추정되며,⁶⁾

뇌위축이 있어 뇌조가 차지하는 공간이 커서 출혈량이 많고,⁴⁾¹⁵⁾ 출혈량에 비하여 의식상태가 좋으며, 고령군의 뇌는 다른 장기와 마찬가지로 크고 작은 여러 충격으로 인해 손상이 누적되어 있으므로 출혈로 인해 손상받기 쉬워 내원 당시 임상등급이 나쁘고 손상으로부터 회복할 수 있는 능력이 저하되어 있다.¹¹⁾¹⁵⁾ 특히 내원 당시 임상등급은 환자의 예후에 결정적인 영향을 주는 것으로 알려져 왔으며 고령군에서 적극적인 치료가 기피되었던 한 가지 이유가 되어 왔다.¹⁹⁾ 본원에서의 결과도 임상등급이 IV-V였던 환자 7명 모두 사망하거나 식물인간 상태의 나쁜 예후를 보였다.

고령군에서의 치료 성적이 나쁜 원인을 살펴보면, 전신적 질환을 동반하는 경우가 많고,¹⁶⁾ 수술 중 견인 등에 의해 뇌가 손상받기 쉬워 수술의 위험성이 크며,¹⁸⁾ 수술 후 합병증이 많고, 초기 임상 등급이 나쁘기 때문이다. 즉, 전신적 질환 중 고혈압은 혈류 역학적 압력을 증가시켜 뇌동맥류의 형성 및 파열에 중요한 요인으로 알려져 있으며, 동맥경화증은 수술 중 일시적 뇌동맥 결찰이나 혈관 조작 시 혈전증이 발생할 위험성을 증가시키는 것으로 알려져 있다. 그리고, 고령군의 뇌는 다른 장기와 마찬가지로 크고 작은 여러 충격으로 인해 손상이 누적되어 있고 뇌허혈에 의한 손상 등으로부터 견딜 수 있는 능력이 저하되어 있어 수술 시 최소한의 견인 및 조작으로 손상을 방지해야 하며 주의를 기울이더라도 수술 후 뇌경색 등이 발생할 확률이 높게 된다. 수술 후 합병증은 본원에서 경험한 1례와 같이 예기치 못한 폐색전과 같은 장기간의 침상 생활로 유발되는 질환이 많고, 폐색전 외에 폐렴, 패혈증, 울혈성 심부전, 장폐색, 심부정맥 혈전증과 같은 질환이 있을 수 있어, 고령군 환자의 나쁜 예후의 중요한 원인이 된다.

고령군의 경우 수술 시 수술 시기에 관하여도 논란이 많다. 출혈 후 72시간 내에 조기 수술을 시행하면 뇌부종이 심하고, 수술의 시야 확보가 나빠 수술이 용이하지 못하며, 뇌혈관 연축을 조장할 가능성이 있어 Fortuny 등¹¹⁾은 50세 이상의 환자에서 지연 수술을 주장하였다. 반면, 고령군 환자에서는 동맥 경화증이 심해 재출혈률이 높기 때문에 조기 수술을 시행함으로써 재출혈을 막을 수 있고 수술 시행 후 바로 뇌혈관 연축의 치료를 할 수 있어 Moriyama 등¹²⁾은 조기 수술로써 임상등급 III이상인 환자들의 치료 성적을 향상시킬 수 있다고 하였다. Kassell 등⁹⁾은 수술성적만으로는 지연 수술을 시행한 환자군이 예후가 좋지만 수술 대기 중 재출혈이나 혈관연축으로 사망할 위험을 고려할 때 조기수술과 지연수술간에 큰 차이는 없다고 하였다. 즉, 예후가 수술 자체에 기인하기 보다는 내원 시의 임상 등급, 혈관 연축, 또는 수술 후 전신적 질환에 의한 합병증 등에 영향을 받게 되며 수

술 후 합병증을 예방할 수 있도록 주의를 기울이는 것이 예후의 향상에 중요한 인자가 된다.

최근 10년간 GDC를 이용한 색전술의 발달은 고령군 뇌동맥류 치료에 있어서 적극적인 치료를 할 수 있는 획기적인 계기가 되었다. 수술로 인한 뇌손상 및 합병증을 최소화할 수 있고 초기에 수술이 가능하여 재출혈을 막을 수 있는 장점이 있고, 수술적 접근이 어려운 후방 순환계도 접근이 가능하며⁷⁾, 수술에 비해 시술 시간이 짧기 때문이다. 그러나, 고령군의 동맥은 동맥경화증이 동반된 경우가 많아 시술 중 또는 시술 후 혈전에 의한 뇌경색 발생율이 높고, 동맥이 심하게 구부러져 있어 시술이 어려운 경우가 많다. 더구나, 시술 중 동맥류 파열 시 대처가 어려운 단점이 있다.

하지만, 80세 이상의 초고령군은 수술로 인한 뇌손상 및 여러 합병증이 발생할 확률이 더욱 높고, 우리나라의 경우 수술에 대한 두려움 때문에 고령군에 대해 적극적인 치료를 기피하는 경향이 있어 수술의 대안으로서 GDC를 이용한 색전술은 환자의 예후를 향상시킬 수 있는 한가지 방법으로 생각되어진다. 본원에서 5명의 환자에게서 GDC를 이용한 색전술을 시도하여 1명은 실패하였지만 좋은 회복을 보였고, 나머지 4명중 2명이 좋은 회복을 보여 수술을 시행한 경우보다 좋은 예후를 보였다.

결 론

고령군의 뇌동맥류 파열 환자의 치료에 있어서 비고령군에 비해 전신 상태의 불량, 내과적 질환의 동반, 수술 시 뇌손상의 증가 등 여러 위험인자가 지적되어 왔다. 80세 이상의 초고령군에 있어서는 이러한 위험요소가 더 증가하게 되며, 가족들의 치료 동기도 높지 않아 적극적인 치료가 기피되어 왔다. 그러나, 본원에서는 초고령군에 있어서도 임상등급이 양호한 경우 수술 또는 GDC를 이용한 색전술과 같은 적극적인 치료로서 좋은 예후를 얻을 수 있었으며, 더 이상 나아가 뇌동맥류 파열 환자의 치료에 있어 제한점이 되지 않는다는 것을 알 수 있었다. 특히, 수술 시간을 단축시키고 뇌허혈, 뇌경색 등의 뇌손상 및 기타 수술에 의한 합병증을 감소시킬 수 있는 GDC를 이용한 색전술은 초고령군 뇌동맥류 파열 환자의 치료방법으로서 수술보다 우선 고려될 수 있을 것으로 생각되며 치료성적의 향상을 가져올 수 있으리라 생각된다.

중심 단어: 초고령군 · 파열성 뇌동맥류.

REFERENCES

- Fortuny AL, Adams CBT, Briggs M. Surgical mortality in an aneurysm population: Effect of age, blood pressure and preoperative neurological stage. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 43:879-82, 1980
- Fridriksson SM, Hillman J, Saveland H, Brandt L. Intracranial aneurysm surgery in the 8th and 9th decades of life: Impact on population-based management on outcome. *Neurosurgery* 37:627-35, 1995
- Hugosson R. Intracranial arterial aneurysms: considerations on the upper age limit for surgical treatment. *Acta Neurochir (Wien)* 28:157-64, 1973
- Inagawa T. Management outcome in the elderly patients following subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* 78:554-61, 1993
- Jennett B, Bond M. Assessment of outcome after severe brain damage: A Practical Scale. *Lancet* I:480-4, 1975
- Jeon YS, Song SH, Koh HS, Yeom JY, Kim SH, Kim Y. Clinical comparative study of cerebral aneurysms in young and old aged patients. *J Korean Neurosurg Soc* 27:1039-44, 1998
- Johansson M, Cesarini K, G Contant CF, Persson L, Enblad P. Changes in intervention and outcome in elderly patients with subarachnoid hemorrhage. *Strokes* 32:2845-949, 2001
- Kassell NF, Torner JC, Jane J, Haley EJ, Adams H. The International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery. Part 1: Overall management results. *J Neurosurg* 73:18-36, 1990
- Kassell NF, Torner JC, Jane J, Haley EJ, Adams H. The International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery, part 2: surgical results. *J Neurosurg* 73:37-47, 1990
- Lan Q, Ikeda H, Jimbo H, Izumiyama H, Matsumoto K. Considerations on surgical treatment for elderly patients with intracranial aneurysms. *Surg Neurol* 53:231-8, 2000
- Lanzino G, Kassell NF, Germanson TP, Kongable GL, Truskowski LL, Torner JC. Age and outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: why do older patients fare worse? *J Neurosurg* 85:410-418, 1996
- Moriyama E, Matsumoto Y, Meguro T, Kawada S, Mandai S, Gohda Y, et al. Progress in the management of patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: A single hospital review for 20 years. Part II: aged patients. *Surg Neurol* 44:528-33, 1995
- Ohmoto T, Mino S, Nishimoto A, Higashi T, Miyake S, Doi A. Operative results of ruptured intracranial aneurysms in aged patients. *Neurol Med Chir* 20:721-8, 1980
- O'Sullivan M, Dorward N, Whittle I, Steers A, Miller D. Management and long-term outcome following subarachnoid hemorrhage and intracranial aneurysm surgery in elderly patients: an audit of 199 consecutive cases. *Br J Neurosurg* 8:23-30, 1994
- Park HS, Lee JW, Kim JY, Shin YS, Joo JY, Huh SK. Management of elderly patients with intracranial aneurysm. *J Korean Neurosurg Soc* 29:786-93, 2000
- Sakaki S, Ohta S, Ohue S, Kohnok K, Matsuoka K. Outcome in elderly patients with ruptured intracranial aneurysm. *Clin Neurol Neurosurg* 91:21-7, 1989
- Sengupta R, Lassman L, Hankinson J. Scope of surgery for intracranial aneurysm in the elderly: a preliminary report. *Br Med J* 2:246-7, 1978
- Takeuchi J. Aneurysm surgery in patients over the age of 80 years. *Br J Neurosurg* 7:307-9, 1993
- Whisnant JP, Phillips LH. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage timing of surgery and mortality. *Mayo Clin Proc* 57:471-5, 1982