

양호한 신경학적 점수를 보이는 상당한 양의 급성 경막하 혈종 환자의 임상 결과

대구 파티마병원 신경외과

강호준 · 이윤수 · 서상준 · 이정호 · 류기영 · 강동기

Clinical Outcomes of Patients with Good Neurological Scores in Spite of Significant Amounts of Acute Subdural Hematoma

Ho-Jun Kang, MD, Yoon-Soo Lee, MD, Sang-Jun Suh, MD, Jeong-Ho Lee, MD, Kee-Young Ryu, MD and Dong-Gee Kang, MD

Department of Neurosurgery, Daegu Fatima Hospital, Daegu, Korea

Objective: Acute subdural hematoma (ASDH) with good initial Glasgow Coma Scale (GCS) score 13–15 is generally regarded as a mild head injury. However, the risk increases when significant amount of hematoma with midline shift exists. This study is to evaluate the clinical outcomes of patients with good neurological scores in spite of significant amounts of ASDH, and to compare the outcomes according to the treatment modalities.

Methods: Sixty patients with initial GCS score 13–15 in spite of significant amounts of ASDH and midline shifts were enrolled. They were divided into groups according to age, sex, side of location, initial GCS score, midline shift, and hematoma thickness. According to the therapeutic modalities, early craniotomy and initially conserved groups were identified, and initially conserved group was further classified into persistently conserved and delayed operation groups. The outcomes were measured by Glasgow Outcome Scale.

Results: Initial GCS score was a significant factor that influenced the final outcome ($p=0.001$). The outcomes were good in both early craniotomy and initially conserved groups without significant differences ($p=0.268$). Fifteen of initially conserved 49 patients underwent delayed operations from neurological deteriorations, but the outcomes were good without significant differences from persistently conserved group ($p=0.481$).

Conclusion: Initial GCS score is an important factor that influences the clinical outcome. These patients can be conserved under close observations without early preventive craniotomies if no deteriorations are seen in the acute stage. Only those with delayed deteriorations may require simple operations such as burr hole trephinations which still guarantee good outcomes. (Korean J Neurotrauma 2013;9:12-16)

KEY WORDS: Acute subdural hematoma · Glasgow Coma Scale · Glasgow Outcome Scale.

서론

두부 외상 환자에서 초기 Glasgow Coma Scale (GCS) 점수가 13점에서 15점인 경우를 경증 두부 손상(mild head injury)으로 분류하며, 경증 두부 손상 환자들은 대부분 심각한 합병증이나 후유증을 남기지 않고 회복된다.^{9,20,22,25)} 하지

만 많은 연구에서 초기 신경학적 검사상 GCS 점수가 13점 이상이지만 초기 뇌 전산화단층촬영(computed tomography: CT)에서 외상과 관련하여 비정상적인 방사선학적 소견을 가지는 경우를 고위험 경증 두부 손상(high risk mild head injury) 환자로 분류하고 상대적으로 좋지 않은 예후를 가진다고 보고되고 있으며 이들 환자들에 대해서는 중등도 손상에

Received: February 8, 2013 / **Revised:** March 11, 2013 / **Accepted:** March 12, 2013

Address for correspondence: Yoon-Soo Lee, MD

Department of Neurosurgery, Daegu Fatima Hospital, 576-31 Sinam-dong, Dong-gu, Daegu 701-600, Korea
Tel: +82-53-940-7339, Fax: +82-53-954-7417, E-mail: paulyoonsoolee@hanmail.net

준하여 치료를 해야 한다고 알려져 있다.^{3,4,6,13} 특히, 급성 경막하 혈종은 경증 두부 손상 환자에서 방사선 검사상 흔히 보이는 병변 중 하나이며, 고령 환자에서는 가장 흔한 외상성 두개강 내 병변으로 알려져 있다.^{4-6,9,13,15,18,22-24} Bullock 등¹⁾은 뇌 CT에서 혈종의 두께가 10 mm 이상이거나, 정중선 전위가 5 mm 이상일 경우에는 GCS 점수에 관계없이 수술적 치료를 시행해야 한다고 하였다. 하지만 실제로 적용되는 수술의 기준은 의사에 따라 차이가 나고, 같은 의사라 하더라도 상황에 따라 다르게 판단하는 경우가 많다.

본 연구에서는 급성 경막하 혈종을 보이는 환자들 중, 초기 신경학적 검사상 경증 두부 손상(mild head injury)으로 분류되나 초기 뇌 CT에서 정중선 전위를 동반한 상당한 양의 급성 경막하 혈종이 보이는 환자들의 임상결과를 분석하였으며, 이를 바탕으로 초기 치료 방법의 결정과 예후를 예측하는데 도움이 되고자 한다.

대상 및 방법

2008년 1월부터 2012년 12월까지 본원에 내원하여 두부 외상으로 인한 급성 경막하 혈종을 진단 받은 후 신경외과에서 입원치료를 받은 647명의 환자에 대해 후향적으로 의무기록 및 방사선학적 자료를 조사하였고, 그 중 초기 신경학적 검사상 GCS 점수가 13점에서 15점이지만 정중선 전위를 동반하고 혈종의 최대 두께가 3 mm 이상의 상당한 양의 급성 경막하 혈종이 보이는 60명의 환자를 대상으로 연구하였다. 대상 선별 기준은, 1) 초기 신경학적 검사상 GCS 점수가 13~15점이며, 기면 단계 이상의 좋은 의식을 보이고, 동공 반응의 이상소견, 사지의 편측마비, 실어증 등 저명한 신경학적 증상이 없는 경우를 포함시켰으며, 2) 초기 뇌 CT상 정중선 전위를 동반하고, 최대 두께가 3 mm 이상의 의미 있는 양의 외상성 급성 경막하 혈종이 있는 경우를 포함시켰고, 3) 경막하 혈종이 부수 병변이고, 복잡 다발성 뇌좌상, 급성 경막하 혈종, 뇌실질 내 출혈 등이 주된 병변인 경우, 혹은 타 장기 손상이 심한 경우는 대상에서 제외하였다. 선별된 대상에 대해 나이, 성별, 혈종의 위치, 초기 GCS 점수 정중선 전위, 혈종의 최대 두께, 치료 방법, 치료의 결과를 의무기록과 방사선 자료를 토대로 조사하였다. 이들을 나이 60세, 남녀, 혈종의 좌우위치, 각각 GCS 점수, 정중선 전위 5 mm, 혈종의 최대 두께 10 mm를 기준으로 분류하여 치료 결과를 비교 분석 하였다. 또, 초기 치료 방법에 따라 초기 개두술군과 초기 보존적 치료군으로 나누었으며, 초기 보존적 치료군은 최소 48시간 이상 경과관찰한 후 또 다시 지속적 보존적 치료군과 지연성 수술군으로 분류하여 그 결과를 분석하였다. 치료에 대한 결과는 퇴

원시의 Glasgow Outcome Scale (GOS)로 평가하였다.

통계처리는 SPSS version 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 통하여 Student *t*-test, Jonckheere-Terpstra test를 이용하였고, *p*값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 의미가 있다고 하였다.

결 과

총 56명의 환자 중 GOS 점수는 5점이 46명 (76.7%), 4점이 13명 (21.7%), 3점이 1명 (1.7%)이었으며 평균 GOS 점수는 4.75점으로 대부분의 환자 (98.3%)에서 GOS 4점 이상의 좋은 예후를 보였다.

환자의 연령분포는 22세부터 86세까지였으며, 평균 연령은 60.9±14.7세였고, 60세를 기준으로 연령을 구분하였을 때, 나이에 따른 GOS 점수는 60세 미만의 군 (평균 GOS 4.86점)에서 60세 이상인 군 (평균 GOS 4.66점)에 비해 다소 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다 (*p*=0.093). 남녀 간의 비율은 남자가 37명 (61.7%), 여자가 23명 (38.3%)이었으며, 혈종의 위치는 왼쪽이 24명, 오른쪽이 36명이었다. 남녀 성별에 따른 GOS 점수와 혈종의 위치에 따른 GOS 점수의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다 (*p*=0.890, 0.070). 초기 GCS 점수에 따라 15점, 14점, 13점의 세 군으로 분류하였고, 그 결과 GOS 점수에 차이가 있었으며, 초기 GCS 점수가 높을수록 GOS 점수가 높았고 이 차이는 통계적으로도 의미가 있었다 (*p*=0.001). 대상 환자의 초기 뇌 CT상 평균 정중선 전위는 6.5±3.0 mm (분포 1.8~16.6 mm)로, 정중선 전위의 정도를 5 mm 기준으로 두 군으로 나누었을 때 5 mm 미만인 군이 24명 (평균 3.7±0.8 mm)이었으며 5 mm 이상인 군이 36명 (평균 8.4±2.3 mm)이었다. 두 군 간의 GOS 점수의 차이는 통계적으로 의미가 없었다 (*p*=1.000). 초기 뇌 CT상 평균 혈종의 두께는 10.2±3.3 mm (분포 3.2~19.8 mm)였다. 경막하 혈종의 최대 두께를 10 mm 기준으로 10 mm 미만인 군과 10 mm 이상인 군으로 나누어 비교하였다. 경막하 혈종의 최대 두께가 10 mm 미만인 군이 25명 (평균 7.1±1.5 mm)이었고 10 mm 이상인 군이 35명 (평균 12.4±2.3 mm)이었으며, 두 군 간의 GOS 점수의 차이 역시 통계적으로 의미가 없었다 (*p*=0.494)(Table 1).

대상 환자 중 11명의 환자는 초기 12시간 이내에 초기 개두술을 통한 혈종 제거술을 시행 받았다. 개두술을 시행 받은 환자 중 2명에서 감압 두개골 절제술을 함께 시행 받았다. 초기 개두술군의 환자들은 모두 정중선 전위가 5 mm 이상이거나 최대 혈종의 두께가 10 mm 이상인 환자들이었다. 이 중 7예에서 내원 직후 초기 뇌 CT 소견으로 개두술을 시행

TABLE 1. Clinical and radiological factors in relation to GOS (n=60)

	No. of patient	Mean GOS score	p-value
Age			
< 60	28	4.86	0.093
≥ 60	32	4.66	
Sex			
Male	37	4.76	0.890
Female	23	4.74	
Side of location			
Left	24	4.88	0.070
Right	36	4.67	
Initial GCS score			
15	34	4.91	0.001*
14	13	4.69	
13	13	4.38	
Midline shift			
< 5 mm	24	4.75	1.000
≥ 5 mm	36	4.75	
Hematoma thickness			
< 10 mm	25	4.80	0.494
≥ 10 mm	35	4.71	

*Jonckheere-Terpstra test. GOS: Glasgow Outcome Scale, GCS: Glasgow Coma Scale

하였고, 4예에서 추적 뇌 CT상 혈종 두께의 증가 또는 정중선 전위의 증가를 보이거나 신경학적 증상의 악화 등으로 인해 추적 뇌 CT 시행 후 급성 혈종의 제거를 위해 시행되었다.

초기 치료 방법에 따른 분류에서 초기 개두술군과 초기 보존적 치료군의 GOS 점수는 각각 평균 4.80점과 4.55점으로 두 군 간의 GOS 점수 차이는 통계학적으로 의미가 없었다 ($p=0.268$). 11명의 초기 개두술군의 환자들은 모두 (100%) 초기 정중선 전위가 5 mm 이상이거나 최대 혈종의 두께가 10 mm 이상이었으며, 이들을 49명의 초기 보존적 치료군의 환자들 중 초기 뇌 CT상 정중선 전위가 5 mm 이상이거나 최대 혈종의 두께가 10 mm 이상인 35명 (71.4%)의 환자와 비교해 보아도 통계적으로 유의한 차이를 발견하지 못했다 ($p=0.266$)(Table 2).

49명의 초기 보존적 치료군 환자 중 30.6%인 15명의 환자에서 지연성 악화 소견으로 수술적 치료를 시행 받았다. 이들 지연성 수술군의 환자들 중 2예에서 개두술을 통한 혈종의 제거술을 시행 받았고, 나머지 13예에서는 급성 경막하 혈종이 만성 또는 아급성 경막하 혈종으로 변형된 후 혈종의 두께 및 정중선 전위의 증가 또는 신경학적 증상의 악화 등으로 인해 천공술을 시행 받았다. 지연성으로 개두술을 시행 받은 2명의 환자들은 혈액응고장애를 진단받았거나 항응고제를 복용 중이었으며, 각각 60시간 및 70시간 후 혈종 두께 및 정중선 전위의 증가, 의식의 악화 등의 소견을 보여 혈종의 제

TABLE 2. Initial therapeutic modalities in relation to GOS

	No. of patient	Mean GOS score	p-value
Early craniotomy group	11	4.55	
Initially conserved group	49	4.80	0.268
Midline shift ≥ 5 mm or hematoma thickness ≥ 10 mm	35	4.80	0.266

GOS: Glasgow Outcome Scale

TABLE 3. Initially conserved group in relation to GOS

	No. of patient	Mean GOS score	p-value
Persistently conserved group	34	4.82	0.481
Delayed operation group	15	4.73	
Total	49	4.80	

GOS: Glasgow Outcome Scale

거를 위해 개두술을 시행 받았다. 급성 경막하 혈종이 만성 또는 아급성 경막하 혈종으로 변형되어 천공술을 시행 받기까지 걸린 시간은 평균 17 ± 8 일 (최대 35일, 최소 7일)이었다. 수술적 치료를 시행 받은 환자들은 방사선학적 또는 신경학적 이상증세가 발견 직후 신속하게 수술적 치료를 시행 받았으며, 수술 후 신경학적 증세의 호전 및 좋은 예후를 보였다. 지속적 보존적 치료군과 지연성 수술군의 평균 GOS 점수는 각각 4.82점과 4.73점이었으며, 두 군 간의 통계적으로 유의한 차이는 없었다 ($p=0.481$)(Table 3). 초기 정중선 전위가 5 mm 이상이거나 최대 혈종의 두께가 10 mm 이상인 경우는 지속적 보존적 치료군의 환자들 중 64.7% (22명)를 차지했으며, 지연성 수술군의 86.7% (13명)를 차지하였다.

고 찰

두부 외상 환자에서 GCS 점수는 환자의 예후에 영향을 미치는 중요한 예후 인자로 알려져 있다.^{6-8,14,16,19,22} 초기 GCS 점수에 따라 Rimel 등²⁰은 3등급으로 분류하여 각각 경중, 중등도 그리고 중증으로 분류하여 초기에 GCS 13점 이상의 높은 점수를 보이는 환자들에 대해 경중 두부 외상 환자로 분류하고 있다. 그리고 경중 두부 손상 환자들은 대부분 별다른 신경학적 장애 등 후유증 없이 퇴원하는 것으로 알려져 있다. 하지만 경중 두부 손상의 환자로 분류되지만, GCS 점수가 13점 또는 14점이거나, 15점이더라도 대표적인 악화 위험 인자인 두개강 내 병변이 관찰된다면 이들을 고위험 정도 두부 손상 환자로 분류하고 이들에 대해서는 치료에 있어서 좀 더 각별한 주의가 필요하며 예후도 더 나쁘다고 알려져 있다.^{2-6,13,20,26} 본 연구에서도 초기 GCS 점수에 따라 각각 다른 예후를 보이는 것으로 나타났다. 초기 GCS 점수가 높을수록 퇴원시 GOS 점수도 높게 나타났으며 이는 통계적으로도

의미가 있는 것으로 나타났다. 하지만 초기 GCS 점수가 13 점인 환자 그룹에서도 평균 GOS 점수가 4.38점으로 비교적 좋은 예후를 보였다.

연령 역시 두부 손상시 중요한 예후 인자로 알려져 있다.^{6-8,14,16,19,22} 두개강 내 병변을 보이는 고령 환자는 초기 신경학적 검사상 경증 두부 손상에 속한다 하더라도 다른 젊은 연령층에 비해 더 나쁜 예후를 보인다고 알려져 있다.^{6,11,18,27} 그 이유로 기존의 심각한 내과적 질환이 예후에 나쁜 영향을 줄 수 있고, 노화에 의한 생리적 기능과 중추신경계 기능의 감소 때문에 뇌관류압, 뇌 산소대사량, 뇌 자동조절능의 감소로 인한 것으로 알려져 있다.¹⁷ 특히 개두술과 같은 침습적 수술과 관련하여 매우 나쁜 예후를 보이는 것으로 알려져 있어 수술적 치료를 시행함에 있어 신중을 기해야 한다.^{10,12,27} 본 연구에서 고령 환자들의 예후는 젊은 연령층의 환자들에 비해 약간 나쁘게 나타났으나 큰 차이는 없었으며 통계적으로도 큰 의미는 없었다. 오히려, 본 연구에서는 75세 이상의 환자 12명 중에서 급성기에 신경학적 증상이 악화되어 조기 수술을 시행 받은 예는 없었다. 이는 노화에 따른 뇌 위축과 두개강 내 사강의 증가와 연관이 있을 것으로 사료된다. 이 중 2예에서 지연성 악화로 수술을 시행하였으며 1예에서는 개두술을, 1예에서는 천두술을 시행 받았으나 다른 지속적 보존적 치료를 시행 받은 환자들과 예후에는 큰 차이가 없었다.

일반적으로 급성 경막하 혈종에서 뇌 CT에서 혈종의 최대 두께가 10 mm 이상이거나, 정중선 전위가 5 mm 이상일 경우에는 GCS 점수에 관계없이 수술의 적응증으로 알려져 있다.¹⁾ 하지만, 본 연구에서는 초기 뇌 CT상 혈종의 두께와 정중선 전위를 기준으로 수술의 적응증을 판단하여 조기 개두술을 시행한 경우도 있었지만, 초기 보존적 치료만을 시행하여도 좋은 예후를 보이는 것으로 나타났다. 초기에 심각한 신경학적인 증상을 보이지 않는다면 개두술과 같은 침습적 치료 대신 초기에 보존적 치료를 시행함으로써 환자의 예후에 도움을 줄 수 있을 것이다. 이는 특히 심폐기판의 기능이 저하된 고령의 환자에서 위험성이 큰 급성기에 개두술과 같은 침습적 수술 후 발생할 수 있는 합병증을 피할 수 있을 것이다.

하지만 보존적 치료를 시행하더라도 중환자실 입원 등을 통한 집중감시를 통해 의식 또는 신경학적 증세의 악화 발생 유무에 각별히 주의해야 한다. 초기 검사상 경증 두부 손상 환자들 중에서도 지연성 악화소견을 보이는 환자들에 대해 많은 연구에서 보고되고 있다.^{3,5,21)} 본 연구에서도 초기에 보존적 치료를 시행하였던 49명의 환자들 중 약 15명 (30.6%)에서 지연성 악화소견이 관찰되어 수술적 치료를 시행 받았다. 이들 중 혈액응고에 장애가 있었던 2명의 환자를 제외한 13명의 환자는 모두 천두술을 시행 받았으며, 이는 급성기 개

두술에 비해 수술 위험성이 현저히 낮고 덜 침습적인 치료법으로 사료된다. 초기 보존적 치료군에서는 집중감시를 통해 편마비, 의식 저하 등 신경학적 증상의 악화소견을 신속하게 발견하고 필요시 즉각적인 수술을 적극적으로 시행하여 좋은 예후를 얻었다. 특히 급성 경막하 혈종이 만성 또는 아급성 경막하 혈종으로 변형되어 방사선허학적 또는 신경학적 이상 증세가 발견되는데 평균 17±8일 (최대 35일, 최소 7일)이 소요되었으며 이 시기에 반복 뇌 CT 촬영이 필요할 것으로 사료된다. 즉, 초기 보존적 치료를 시행하더라도 신경외과 중환자실에 입원하여 각별한 집중 감시가 필요하며, 추후 반복적인 뇌 CT 촬영 등 방사선허학적 검사를 시행하여 급성 혈종의 만성 혈종으로의 변화추이, 혈종 두께의 변화, 정중선 전위의 변화 정도를 파악하여 환자의 신경학적 증상 발생 및 예후를 예측하고 대비해야 할 것이다.

결론

초기 GCS 점수가 13점 이상의 양호한 신경학적 점수를 보이는 급성 경막하 혈종에서, 초기 GCS 점수는 치료 결과에 유의한 영향을 주었다. 또한, 이러한 환자들은 정중선 전위가 5 mm 이상이거나 최대 혈종의 두께가 10 mm 이상이어도 급성기에 혈종 증가나 신경학적 악화가 없다면 집중감시에 경과관찰할 수 있으며, 초기 개두술을 시행한 경우와 동일한 좋은 임상 결과를 얻을 수 있고, 지연성 증상 악화시에는 급성기 개두술에 비해 덜 침습적인 천두술과 같은 수술로도 좋은 결과를 가져올 수 있다고 사료된다.

■ The authors have no financial conflicts of interest.

REFERENCES

- 1) Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell DW, et al. Surgical management of acute subdural hematomas. *Neurosurgery* 58 (3 Suppl):S16-S24; discussion Si-Siv, 2006
- 2) Choi JH, Kim SM, Cho YJ, Kim CH, Shim YB, Park YK, et al. A clinical analysis of the patients who "talk and deteriorate" as a result of delayed traumatic intracerebral hematomas. *J Korean Neurosurg Soc* 26:1204-1210, 1997
- 3) Choi SW, Koh HS, Yeom JY, Kim SH, Song SH, Kim Y. Clinical analysis of the risk factors and prognostic factors of delayed deterioration following mild head injury. *J Korean Neurosurg Soc* 28: 1316-1323, 1999
- 4) Dacey RG Jr, Alves WM, Rimel RW, Winn HR, Jane JA. Neurosurgical complications after apparently minor head injury. Assessment of risk in a series of 610 patients. *J Neurosurg* 65:203-210, 1986
- 5) Gómez PA, Lobato RD, Ortega JM, De La Cruz J. Mild head injury: differences in prognosis among patients with a Glasgow Coma Scale score of 13 to 15 and analysis of factors associated with abnormal CT findings. *Br J Neurosurg* 10:453-460, 1996
- 6) Hsiang JN, Yeung T, Yu AL, Poon WS. High-risk mild head injury. *J Neurosurg* 87:234-238, 1997

- 7) Jamjoom A, Nelson R, Stranjalis G, Wood S, Chissell H, Kane N, et al. Outcome following surgical evacuation of traumatic intracranial haematomas in the elderly. *Br J Neurosurg* 6:27-32, 1992
- 8) Kim KH. Predictors for functional recovery and mortality of surgically treated traumatic acute subdural hematomas in 256 patients. *J Korean Neurosurg Soc* 45:143-150, 2009
- 9) Kwon JT, Park K, Kim YB, Min BK, Hwang SN, Suk JS, et al. Clinical course and outcome following mild head injury. *J Korean Neurosurg Soc* 21:1071-1079, 1992
- 10) Lee DS, Park JT. Surgical outcome of traumatic brain injury in the elderly. *J Korean Neurotraumatol Soc* 2:37-42, 2006
- 11) Lee K, Lee KS, Bae HG, Yun IG, Lee IS. Characteristics of head injury in the aged. *J Korean Neurosurg Soc* 19:1001-1008, 1990
- 12) Lee MH, Lee YS, Lee JH, Ryu KY, Kang DG. Comparative study of surgical outcome and the features on old versus young aged traumatic brain injury patients. *J Korean Neurotraumatol Soc* 6:125-131, 2010
- 13) Lee YB, Kwon SJ. A more detailed classification of mild head injury in adults and treatment guidelines. *J Korean Neurosurg Soc* 46:451-458, 2009
- 14) Luerksen TG, Klauber MR, Marshall LF. Outcome from head injury related to patient's age. A longitudinal prospective study of adult and pediatric head injury. *J Neurosurg* 68:409-416, 1988
- 15) Nagurney JT, Borczuk P, Thomas SH. Elder patients with closed head trauma: a comparison with nonelder patients. *Acad Emerg Med* 5:678-684, 1998
- 16) Osler T, Hales K, Baack B, Bear K, Hsi K, Pathak D, et al. Trauma in the elderly. *Am J Surg* 156:537-543, 1988
- 17) Park YK. Mild head injury, in Korean Neurotraumatology Society: Head Injury. Seoul: Korea Medical, pp241-253, 1996
- 18) Park YS, Kim HJ, Whang K, Pyen JS, Hu C, Hong SK, et al. Clinical characteristics and prognosis of mild head injury in the elderly. *J Korean Neurosurg Soc* 31:564-568, 2002
- 19) Pennings JL, Bachulis BL, Simons CT, Slazinski T. Survival after severe brain injury in the aged. *Arch Surg* 128:787-793; discussion 793-794, 1993
- 20) Rimel RW, Giordani B, Barth JT, Boll TJ, Jane JA. Disability caused by minor head injury. *Neurosurgery* 9:221-228, 1981
- 21) Rockswold GL, Leonard PR, Nagib MG. Analysis of management in thirty-three closed head injury patients who "talked and deteriorated". *Neurosurgery* 21:51-55, 1987
- 22) Ross AM, Pitts LH, Kobayashi S. Prognosticators of outcome after major head injury in the elderly. *J Neurosci Nurs* 24:88-93, 1992
- 23) Santora TA, Schinco MA, Trooskin SZ. Management of trauma in the elderly patient. *Surg Clin North Am* 74:163-186, 1994
- 24) Stein SC, Ross SE. The value of computed tomographic scans in patients with low-risk head injuries. *Neurosurgery* 26:638-640, 1990
- 25) Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 2:81-84, 1974
- 26) Williams DH, Levin HS, Eisenberg HM. Mild head injury classification. *Neurosurgery* 27:422-428, 1990
- 27) Yoon SM, Lee KS, Lee JH, Doh JW, Bae HG, Yun IG. Surgical outcome following evacuation of traumatic intracranial hematomas in the elderly. *J Korean Neurosurg Soc* 33:477-482, 2003