

노인의 외상성 두부손상에서 수술적 치료 결과

원광대학교 의과대학 신경외과학교실, 원광의과학연구소

이 도 성 · 박 종 태

Surgical Outcome of Traumatic Brain Injury in the Elderly

Do Seong Lee, M.D., and Jong Tae Park, M.D.

Department of Neurosurgery, School of Medicine, Institute of Wonkwang Medical Science, Wonkwang University, Iksan, Korea

Objective: To evaluate the operative outcome and prognostic factors in patients over the age of 65 years who suffered from traumatic brain injury and surgical intervention.

Methods: Between January 2002 and December 2004, sixty one patients (41 males, 20 females) over the age of 65 years who had undergone surgical intervention of traumatic brain injury were retrospectively studied. Major preoperative clinical parameters such as mechanism of injury, Glasgow coma scale (GCS) score at admission, and pupillary reactivity and computed tomography (CT) findings were statistically analysed for prognostic significance.

Results: Thirty-nine (63.9%) patients had poor outcome (26 deaths) and twenty-two (36.1%) had good outcome. Glasgow coma scale (GCS) score at admission, pupillary reactivity, and the presence of significant midline shift on CT scan had reached statistical significance in predicting outcome. Among the 26 cases of death, six (23.1%) die of pneumonia and one had sudden cardiac arrest.

Conclusion: Surgical outcome is unexceptionally poor in the elderly head-injured patients, especially in those patients who had GCS 8 or below, the presence of significant midline shift on CT scan, and unilaterally or bilaterally dilated pupil.

Key Words: Traumatic brain injury · Elderly · Operative outcome · Prognosis



서 론

생활수준의 향상과 의학의 발달 및 질병에 대한 예방과 진단, 치료의 향상으로 평균 수명이 연장되었으며, 이로 인해 노인 인구는 매우 빠른 속도로 증가하고 있다. 65세 이상의 노령 인구 비율은 1960년에는 전체 국민의 3%를 차지하였지만, 2000년에는 7.2%로 노령화사회에 진입한 이후, 2020년에는 15.7%, 2030년에는 23.1%, 2050년에는 34.4%로 전체

인구의 1/3에 이를 것으로 통계청은 추산하고 있다⁶⁾.

또한 심혈관질환이나 당뇨, 관절염 등의 만성 질환에 대한 예방 및 치료의 발달로 고령에도 불구하고, 여전히 활발한 사회활동을 하고 있다. 이러한 적극적인 사회 및 경제생활로 인해 노령 인구들의 외상에 의한 손상 빈도가 증가하고 있으며, 이에 따라 수술적 치료가 필요한 경우도 증가하고 있다^{10,12,14,16)}.

노인 마취 및 수술 수기의 발전과 수술 장비의 현대화 및 중환자실 감시 장비의 발전에도 불구하고, 노인 두부외상의 수술 결과는 여전히 불량하다. 이는 젊은 연령층에 비해 중증의 두부 외상 빈도가 높고, 노화로 인해 신체의 항상성(homeostasis) 유지 능력이 저하되어 있으며, 또한 여러 기존 질환에 이환되어 있는 경우가 많으므로 전신적 합병증이 발생할 가능성이 높기 때문이다^{10,16)}. 그러나 이러한 노인 두부 외상 환자들의 증가에도 불구하고, 아직까지 수술 적응증이나 수

책임저자: 박 종 태

570-711, 전북 익산시 신용동 344-2번지

원광대학교 의과대학 신경외과학교실

전화: 82-63-850-1271, 팩스: 82-63-852-2606

E-mail: jtpark@wmc.wonkwang.ac.kr

*본 논문은 원광대학교 임상의학연구센터 연구비 지원에 의해 작성되었음.

술 결과에 대한 문헌은 아주 드물다^{2,13,14,22)}. 이에 본 교실에서는 노인 두부 외상 후 수술을 시행하였던 환자들을 대상으로 수술 결과를 분석하였으며, 환자의 예후에 영향을 미치는 인자들을 확인하여 환자들의 예후를 예견할 수 있는 지표들을 확인하고, 수술을 필요로 하는 경우 수술 여부를 결정하는데 도움이 되고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

2002년 1월부터 2004년 12월까지 3년간 본원에서 두부외상으로 수술적 치료를 받았던 환자 348명 중 65세 이상 노인 환자는 101명이었으며, 이중 만성경막하출혈로 수술을 시행한 환자 40명을 제외한 61명을 대상으로 하여 이들의 임상기록을 후향적으로 분석하였다. 외상의 원인, 내원시 글라스고우 혼수 계수(GCS), 동공상태, CT상 병변의 종류와 정중편위의 정도, 퇴원시의 글라스고우 결과 계수(GOS) 및 사망 원인을 임상기록을 통해 조사하였다.

대상 환자를 65세 이상 74세 이하의 젊은 노인군과 75세 이상의 늙은 노인군으로 구분하였으며, 환자의 두부손상 정도는 GCS를 이용하여 경도(GCS 14~15), 중등도(GCS 9~13) 및 중증(GCS 3~8)으로 분류하였으며, 환자의 예후는 글라스고우 결과 계수를 이용하여 회복(good recovery)과 중등도 장애(moderate disability)를 양호군(good outcome)으로, 중증장애(severe disability), 지속적 식물 상태(persistent vegetative state), 사망(death)은 불량군(poor outcome)으로 분류하였다. 통계학적 분석은 SPSS 13.0을 사용한 chi-square test와 independent sampled T-test로 하였으며, 통계적 유의성은 $p < 0.05$ 로 하였다.

결 과

본원에서 외상으로 수술을 시행한 경우는 348례였으며, 이중 65세 이상은 101례로 29%를 차지하고 있으며, 이들 중 만성경막하출혈환자는 40례로 가장 많은 분포를 하고 있다(Fig. 1).

1. 연령 및 성별

61명의 환자 중 남자가 41례(67.2%), 여자는 20례(32.8%)

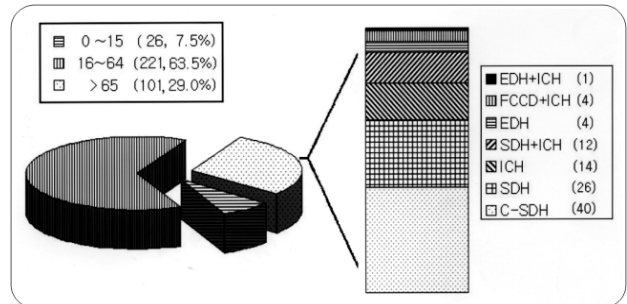


Fig. 1. Age distributions and the frequency of the lesion within the elderly who suffered operation with traumatic brain injury. (EDH = acute epidural hematoma, ICH = intracerebral hemorrhage, SDH = acute subdural hematoma, C-SDH = chronic subdural hematoma).

Table 1. Prognostic factors in relation to the outcome (n=61)

Factors	Good outcome	Poor outcome/death	No. of cases	P value
Age (years)				
65~75	18	26/19	44	0.379
>75	5	11/8	17	
Sex				
male	10	31/21	41	0.062
female	13	7/6	20	
Diagnosis				
ICH	5	9/5	14	0.150
SDH	8	18/15	26	
ICH+SDH	3	9/5	12	
EDH	2	2/2	4	
etc.	5	0	5	
Initial GCS*				
mild (14~15)	14	8/2	22	0.005
moderate (9~13)†	6(2)	11/7(5)	17(7)	
severe (3~8)	2	19/18	21	
Pupil reaction in severe TBIs*				
both pupil reactive	5	1/1	6	0.001
one pupil fixed	0	6/6	6	
both pupil fixed	0	10/10	10	
Midline shift (mm)*				
0~4	20	18/12	38	0.047
5~9	3	5/3	8	
≥10	2	13/12	15	

()† = No. of cases in GCS 13

ICH = intracerebral hematoma, SDH = acute subdural hematoma, EDH = acute epidural hematoma, GCS = glasgow coma scale, TBIs = traumatic brain injuries

* $p < 0.05$

이었으며, 연령분포는 65세부터 89세까지로 평균 연령은 71.9세였다(Table 1).

2. 두부 외상의 원인

외상의 원인은 보행 중 사고를 포함한 교통사고가 22례(36.1%)로 가장 많았으며, 다음으로 추락과 낙상이 19례(31.2%)였고, 자전거나 오토바이에 의한 경우는 13례(21.3%), 쓰러진 채 발견되어 정확히 원인을 알 수 없는 경우가 5례(8.2%)였다(Table 2).

3. 병변의 종류

입원 당시 및 수술 전에 촬영한 뇌 전산화단층촬영 사진과 수술 소견으로 진단을 하였다. 급성경막하혈종이 26례(42.6%)로 가장 많았고, 외상성 뇌출혈은 14례(23%)이고, 급성경막하혈종과 외상성 뇌출혈이 동반된 경우는 12례(19.7%), 급성 경막상혈종으로 수술한 경우는 4례(6.6%), 복잡함몰골절에 뇌출혈이 있는 경우는 4례(6.6%), 그리고 급성경막상혈종과 외상성 뇌출혈이 동반된 경우는 1례에서 있었다(Fig. 1). 급성 경막하혈종의 경우 동반된 뇌실질내출혈이나 좌상의 크기가 수술적 제거가 필요 없을 정도는 급성경막하혈종으로 분류하였고, 혈종의 제거가 필요했거나 뇌엽절제술까지 시행했던 경우는 급성 경막하혈종과 뇌실질내출혈이 동반된 경우로 분류하였다.

4. 치료 결과 및 예후인자

수술을 시행 받은 61례 환자의 치료 결과는 회복 15례, 중등도 장애가 8례, 중증장애 10례, 식물 인간상태 1례였고 사망한 경우는 27례로써, 이에 따라 양호한 결과는 22례(36.1%)에서 있었지만, 39례(63.9%)에서는 불량한 결과를 보였다(Table 1).

1) 나이에 따른 환자의 예후

환자들의 치료 결과를 노인연령에 따라 다시 두 군으로 나누어 분석하였으며, 75세 이상의 늙은 노인에서 양호한 결과를 보인 경우가 5례에서 있었으나, 70.6%가 불량한 예후를 보였고, 이는 젊은 노인군의 59.1%와 상당한 차이를 보였으나, 이들 연령군들 사이에 통계적 의미는 보이지 않았다.

2) 병변의 종류와 예후와의 관계

수술을 시행하였던 대부분의 병변은 급성 경막하혈종과

외상성 뇌실질내 출혈로 전체 수술 환자 중 52례(92%)였으며, 급성 경막하혈종, 외상성 뇌출혈군 그리고 급성 경막하혈종과 외상성 뇌출혈이 동반된 군 간의 치료 결과에는 의미 있는 차이가 없었다. 순수한 경막상혈종으로 수술하였던 4례에서도 반수에서 사망하였는데, 집에 쓰러져 있던 것을 늦게 발견했던 경우와 굉장히 많은 혈종으로 인해 양쪽 동공이 모두 고정되고, 초기 GCS는 4점이었으며, 수술 후 혈압을 측정할 수 없을 정도로 낮은 상태에서 수술 다음 날 모두 사망하였다.

3) 의식상태와 예후와의 관계

내원시 의식 수준은 GCS를 기준으로 경도(GCS 14~15), 중등도(GCS 9~13), 중증(GCS 3~8)으로 구분하였다. 초기 의식 정도에 따라 환자의 예후는 의미있는 차이를 보였으며, 특히 중증 두부손상 환자 22례 중에 20례인 91% 환자에서 불량한 결과를 보였다. 또한 경도의 두부손상 환자 중에서도 사망한 경우가 2례에서 있었다. 한 환자의 경우 진행성으로 뇌출혈이 계속 새롭게 발생하여 3회나 수술을 하였으나, 결국 사망하였고, 또 다른 환자의 경우 수술 후 명료하고 아주 좋았으나, 폐렴이 발생하여 수술 6일째 사망하였다. 특히 GCS 13인 환자 7명 중에서 특징적으로 5례나 사망하였다. 사망한 3인의 경우 입원 당시와 수술 전에 확인한 GCS가 4점 이상 변화하였으며, 2례에서는 수술 후 촬영한 CT에서 동측이나 반대측에 심한 출혈성 뇌좌상이 발견된 경우로 진행성 양상을 보였다.

4) 동공의 변화와 예후 관계

중증 뇌 손상 환자 22례에서 동공의 변화와 예후 관계를 확인하였다. 한쪽 내지 양쪽 동공에 변화를 보인 경우 모두 사망하였으며, 동공에 변화가 없는 6례 중 1명에서 사망하였다.

Table 2. Mechanisms of injury (n=61)

Causes	No. of cases	(%)
Car accident	22	36.1
pedestrian	14	
passenger	8	
Slip	15	24.6
Fall	9	6.6
Motocycle	7	11.5
Bicycle	6	9.8
Unknown	5	8.2
Others	2	3.3

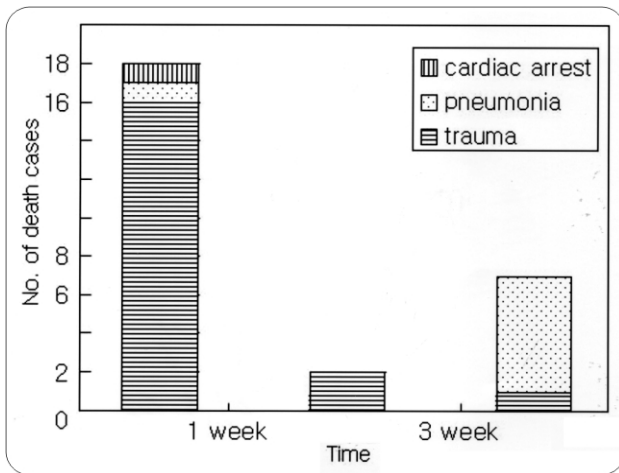


Fig. 2. Analysis of death cases according to the admission time.

5) 정중편위 정도와 예후와의 관계

수술 전에 촬영한 뇌 CT에서 보인 정중편위의 정도는 환자의 수술적 치료를 판단하고 결정하는데 중요한 인자 중의 하나이다. 10 mm 이상 정중편위가 있었던 15례 중 단지 3례에서만 양호한 결과를 보여 정중편위의 정도가 환자의 예후를 결정하는데 의미있는 인자로 판단된다. 그러나 4 mm 이하의 편위를 보였던 38례에서도 20례인 52.6%에서 불량한 결과를 보였다.

5. 입원기간에 따른 사망 원인

입원 도중에 사망한 환자는 27례(44.7%)로 기간에 따라 사망의 원인을 확인해 보았다. 사망의 원인은 외상 자체에 의한 경우가 19례, 뇌병변의 악화없이 폐렴으로 인한 경우가 7례, 갑작스런 심정지에 의한 경우가 1례 있었다. 입원 1주 내에 심정지와 폐렴에 의해 사망한 경우가 각각 한 예가 있었지만, 대부분이 외상자체나 외상의 악화에 의해 사망을 하게 되고 입원 3주가 지나면 폐렴이 주요 사망 원인이 된다(Fig. 2).



고찰

수술 수기의 발전과 마취기술의 향상에도 불구하고, 노인 두부외상의 수술 결과는 매우 불량하다^{1,12,21,22}). 같은 정도의 뇌 손상일지라도 젊은 연령층에 비해 혈종의 양이 많고, 중증의 두부손상을 입을 가능성이 높으며, 노화로 인해 신체의 항상성 유지능력이 감소되어 있으며, 다양한 기존 질환에 이

환되어 있는 경우가 많아 복합적인 전신 합병증이 쉽게 발생할 수 있기 때문이다^{10,16}). 그러므로 수술적 치료를 결정하는데, 신중한 선택과 정확한 판단이 필요하다.

Maurice-Williams는 노인 두부외상 환자에서 혈종제거 수술을 결정하는데, 글라스고우 혼수계수가 8점 이상, 양쪽 동공이 모두 정상, 그리고 75세 미만인 경우에만 수술이 도움이 될 수 있으며, 장기간의 과호흡, 바비튜레이트 혼수치료, 뇌엽 절제술 및 감압성 개두술과 같은 적극적 치료는 도움이 되지 못한다고 하였다¹⁵). Jamjoom 등도 GCS가 5점 미만인 환자를 수술할 경우 예후가 모두 좋지 못하다고 하였으며, 동공이 산대되어 있거나, 통증자극에 신전반응을 보일 경우 개두술은 바람직하지 못하다고 하였다¹¹). 수술 전에 편측 동공의 산대와 대광반사가 소실된 경우 사망률이 54~93%이고, 양쪽 동공의 경우는 80~100%의 사망률이 보고되었다^{9,11,13,18,21}). 본 연구에서도 중증의 두부손상 환자 22례 중 단지 2례만이 양호한 결과를 보였으며, 한쪽 내지 양쪽에서 동공의 변화가 있는 환자 16례 모두 수술 후 사망하였다. 그러므로 동공이 산대된 환자에서 수술 선택은 신중해야 할 필요가 있다.

노인의 두부외상에서 수술 선택은 신중한 판단이 필요하지만, 수술이 필요한 경우 긴밀한 관찰을 통해 최대한 신속히 진단을 하고 빠른 결정을 해야 한다. 또한 미리 예측하고 결정할 수 있는 능력과 판단력이 필요하다. 노인은 뇌수술을 견디지 못할 것이라는 편견으로 인해, 수술이 필요한 상황일지라도 일단 약물 치료로 최대한 견뎌보고 어쩔 수 없이 최후의 방법으로 수술을 시행하는 소극적 치료 방법은 환자의 회복력을 모두 고갈 시킨 후에 지연 수술을 시행하므로 오히려 환자에게 도움이 되지 않는다.

고령으로 인한 약해진 신체 상태나 낮은 생리적 여력이 수술의 금기가 될 수 없다^{2,4,9}). 고령을 이유로 수술을 지연시켜 악화된 상태에서 응급으로 수술하는 것이 고령 환자의 수술 후 사망률을 증가시키는 중요 원인 중 하나이다. 그러므로 진행성이고, 악화가 예상되는 두부손상을 여력이 고갈된 상태에서 수술적 치료를 하는 것보다 회복의 여력이 남아 있을 때 수술하는 것이 필요하고, 추가적인 전신합병증에 쉽게 취약해지는 노인에서 회생의 기회를 더 많이 가질 수 있을 것으로 생각된다. 이런 관점에서 노인 두부외상 환자에서 수술 여부 결정이 빠르고 적극적인 대처가 필요하다고 생각된다.

Reynolds 등은 경미한 뇌 손상으로 초기에 정상 GCS를 보일지라도 손상 6시간 내에 신경학적 악화가 발생한 경우가 많으므로 조기에 뇌 CT 촬영과 환자 상태에 대한 세심한 관찰이 필요하다고 하였다¹⁹). 본 연구에서도 GCS 14~15의 경

도의 두부손상 환자 22례 중 예후가 좋지 못한 경우가 8례나 되었으며, 특히 경도의 두부손상으로 분류될 수도 있는 GCS 13인 환자 7례 중 5명이나 사망하였다. 이들중 일부는 진행성의 어쩔 수 없는 경우도 있었지만, 대부분에서 경미한 손상이고, 내원 당시 의식이 비교적 명료한 상태로 단순 관찰만으로 충분할 것이라는 성급하고 안이한 판단으로 인해 치명적인 결과가 초래된 것이다. 이러한 결과를 바탕으로 본 연구에서는 GCS 13인 경우 경도가 아닌 중등도 두부손상으로 분류하였으며, 특히 세심한 관찰이 필요할 것으로 판단된다.

노인 외상 환자에서의 특징으로 손상후 증상의 발생이 늦지만, 일단 증상이 발생하게 되면 갑작스럽고 빠른 진행으로 손쓸 시간도 없이 환자가 사망하거나 회복 불가능한 상태에 이르게 되는 경우가 많다^{1,3,7,13,17}. 이는 해부학적으로 위축된 뇌용적으로 인해 두개강내 공간이 확장되어 혈종이나 병변이 축적될 수 있는 공간이 증가하고 상대적으로 제한된 뇌조직의 생리적 예비 능력 때문에 일단 증상이 발현되면 급속히 나빠지게 된다^{1,10,14,15}. 그러므로 특히 노인에서 증상 발생시 빨리 발견하여 이에 대한 신속한 치료를 하는 것이 최선의 방법이 아닐 수 있다. 진행성이거나 지연성 종괴가 발생할 가능성이 의심되는 경우 증상 발생이전이라도 미리 예측을 하고 CT를 촬영하고, 이를 확인할 수 있는 능력과 판단이 필요하다.

노인 두부외상 환자에서 드물게 경막상 혈종이나 복잡함몰골절 등으로 수술을 시행한 경우도 있지만, 대부분이 급성 경막하혈종이나 동반된 뇌실질내 출혈이나 좌상으로 인해 심한 종괴 효과가 있을 때이다. 본 연구에서도 급성 경막하출혈이나 뇌실질내 혈종, 혹은 두개의 병변이 병합되어 수술을 시행한 경우가 전체 수술 환자의 92%로 대부분을 차지하였다. 일반적으로 대부분의 경우 광범위한 개두술과 필요에 따라 경막성형술을 시행하여 충분한 감압을 해야 한다^{2,5,9}. 대부분의 발표된 논문들은 수술적 치료 방법에 차이를 두지 않고 있으나, 이러한 고식적 수술 방법은 노인에게 있어 과도한 부담이 될 수 있다. 그러므로 수술 중에는 불필요한 출혈을 줄이고, 신속한 감압술을 하여 가능한 마취시간을 줄이려는 노력이 필요하다. 보다 간단하고 짧은 시간 내에 필요한 감압을 할 수 있다면 노인 수술 후 예후에 효과적인 것이다. 저자들은 뇌출혈이나 뇌좌상 부분은 가능한 수술적 제거를 하지 않고 순수한 경막하출혈 부분을 제거하는 Guilburd 등이 제시한 격자형의 다발성 경막천공술(multiple dural fenestration)을 뇌실질내 혈종이나 좌상이 심하지 않는 급성 경막하혈종 환자에서 선택적으로 시도하는 것도 도움이 될 것으

로 생각한다⁸).

Demaria 등은 전신합병증에 의한 사망률을 줄이기 위하여 두부외상을 포함한 모든 65세 이상 외상환자들을 적극적인 치료를 하여 생존자들의 80%가 집으로 퇴원할 수 있었다고 하였다⁴. Amacher 등은 80세 이상의 두부손상 환자들의 경우에서 두부외상 외에 다른 원인으로 사망한 환자가 36%(5례)나 되었으며, 폐합병증, 패혈증 및 다발성장기 부전 같은 전신합병증에 의한 사망이 증가한다고 하였다¹. Scalea 등은 65세 이상의 외상 환자는 내원 2시간 이내에 뇌압과 혈류역동학적 감시 장치를 시행하여 조기에 저혈류량이나 저혈압을 교정함으로써 심인성 쇼크나 다발성장기 부전증의 빈도를 감소시킬 수 있다고 하였다²⁰. 저자들의 경우 사망한 예를 보면 26례 중 19례는 두부손상과 직접 관련된 사망이었지만, 6례에서는 폐렴, 1례에서는 갑작스런 심폐정지에 의해 사망하였다. 특히 폐렴의 경우 대부분의 경우 급성기 상황에서 일어나 회복도 중 갑자기 발생한 흡인성 폐렴의 경우가 대부분으로 예후에 상당한 영향을 미친다.



결론

65세 이상 노인에서 두부외상으로 개두술을 시행할 경우 그 예후가 좋지 않다. 특히 글라스고우 혼수계수가 낮은 경우, 동공이 산대된 환자, 그리고 심한 정중편위를 보인 경우 개두술을 시행할지라도 생존 가능성이 지극히 낮으므로 신중한 수술적 치료의 선택이 필요하다. 또한 초기 노인 두부 외상 환자에서 경한 손상으로 판단된 환자들에서도 치명적인 결과를 보인 예가 많으므로, 수술 후 치료 과정에서 예측하거나, 예방할 수 있는 합병증의 발생을 최소화하여야 한다. 특히 GCS 13점인 군에서도 초기부터 감시 장치 등을 이용한 적극적인 치료가 예후를 향상시키는데 기여할 수 있을 것이다.



REFERENCES

1. Amacher AL, Bybee DE: Toleration of head injury by the elderly. *Neurosurgery* 20:954-958, 1987
2. Cagetti B, Cossu M, Pau A, Rivano C, Viale G: The outcome from acute subdural and epidural intracranial hematomas in very elderly patients. *Br J Neurosurg* 6:227-231, 1992
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. Demaria EJ, Kenny PR, Merriam MA, Casanova LA, Gann DS: Aggressive trauma care benefits the elderly. **J Trauma** 27:1200-1206, 1987
5. Demetriades D, Karaiskakis M, Velmahos G, Alo K, Newton E, Murray J, et al: Effect on outcome of early intensive management of geriatric trauma patients. **Br J Surg** 89:1319-1322, 2002
6. Estimated population in Korea according to age. Statistical DB (KOSIS). Korea National Statistical Office. Available from URL: <http://kosis.nso.go.kr>
7. Gomez 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
8. Guilburd JN, Sviri GE: Role of dural fenestrations in acute subdural hematoma. **J Neurosurg** 95:263-267, 2001
9. Howard MA, Gross AS, Dacey RG, Winn HR: Acute subdural hematomas: An age-dependent clinical entity. **J Neurosurg** 71:858-863, 1989
10. Jacobs DG: Special considerations in geriatric injury. **Curr Opin Crit Care** 9:535-539, 2003
11. Jamjoom A, Nelson R, Stranjalis G, Wood S, Chissell H, Kane N: Outcome following surgical evacuation of traumatic intracranial hematomas in the elderly. **Br J Neurosurg** 6: 27-32, 1992
12. Jennett B, Teasdale G, Braakman R, Minderhoud J, Heiden J, Kurze T: Prognosis of patients with severe head injury. **Neurosurgery** 4:283-289, 1979
13. Kotwicka Z, Jakubowski JK: Acute head injuries in the elderly: An analysis of 136 consecutive patients. **Acta Neurochir(Wien)** 118:98-102, 1992
14. Lee K, Lee KS, Bae HG: Characteristics of head injury in the aged. **J Korean Neurosurg Soc** 19:1001-1008, 1990
15. Maurice-Williams RS: Head injuries in the elderly. **Br J Neurosurg** 13:5-8, 1999
16. McMahon DJ, Schwab CW, Kauder D: Comorbidity and the elderly trauma patient. **World J Surg** 20:1113-1120, 1996
17. Mosenthal AC, Lavery RF, Addis M, Kaul S, Ross S, Marburger R: Isolated traumatic brain injury: Age is an independent predictor of mortality and early outcome. **J Trauma** 52:907-911, 2002
18. Pennings JL, Bachulis BL, Simons CT, Slazinski T: Survival after severe brain injury in the aged. **Arch Surg** 128: 787-793, 1993
19. Reynolds FD, Dietz PA, Higgins D, Whitaker TS: Time to deterioration of the elderly, anticoagulated minor head injury patient who presents without evidence of neurologic abnormality. **J Trauma** 54:492-496, 2003
20. Scalea TH, Simon HM, Duncan AO, Atweh NA, Sclafani SJ, Phillips TF, et al: Geriatric blunt trauma: Improved survival with early invasive monitoring. **J Trauma** 30:129-136, 1990
21. Ushewokunze S, Nannapaneni R, Gregson BA, Stobbart L, Chambers IR, Mendelow AD: Elderly patients with severe head injury in coma from the outset-has anything changed? **Br J Neurosurg** 18:604-607, 2004
22. Yoon SM, Lee KS, Lee JH, Doh JW, Bae HG, Yun IG: Surgical outcome following evacuation of intracranial hematomas in the elderly. **J Korean Neurosurg Soc** 26:477-482, 2003