

뇌손상 환자의 회복에 대한 연령, 성별 및 중증도 영향 분석

오현수 · 서화숙

인하대학교 간호학과 교수

Influence of Age, Gender, and Severity on Recovery of Patients with Brain Injury

Oh, Hyun Soo · Seo, Wha Sook

Professor, Department of Nursing, Inha University, Incheon, Korea

Purpose: This study was conducted to investigate the individual and cross influences of age, gender, and severity on recovery of patients with brain injury. **Methods:** For the purpose of the study, traumatic or spontaneous brain injury patients admitted to the intensive care unit (ICU) were conveniently selected. The data regarding outcomes were collected 3 months after admission. **Results:** Individual influences of the study variables on patients' recovery were significant, except for gender. But while the individual influence of gender on recovery was not significant, cross influence of gender and age was significant, but only for the sub-dimension of 'arousability and awareness'. The study results also showed that 3-way cross influence of gender, age, and severity was only significant on the sub-dimension of 'arousability and awareness'. **Conclusion:** The sub-dimension of recovery cross influenced by the demographic factors of gender and age, and severity was 'arousability and awareness'. This might indicate that the study variables that cross influencing recovery had more influence on consciousness compared to physical function and psycho-social adaptation.

Key words: Brain injury, Age, Gender, Injury severity

서 론

1. 연구의 필요성

뇌손상은 유형에 관계없이 발생률이 높을 뿐 아니라 사망이나 장애를 초래하는 비율 또한 높아 사회적으로 크게 이슈가 되는 건강문제 중 하나이다(Kim, 2004). 매년 7만 명에 해당하는 사람이 외상성 뇌손상으로 인해 장애가 초래되어 남은 생애 동안 일상생활을 영위하는데 있어 다른 사람의 도움을 필요로 한다(Oh, Kim, Seo, & Seo, 2005). 자발성 뇌손상인 뇌졸중의 경우도 연령에 따라 차이를 보이나 대략 인구 십만 명당 201-483명에서 발생하며 이 환자들 중 뇌졸중의 유형에 따라 17-50%가 사망하거나

나 후유증으로 다양한 형태의 장애를 경험하게 되는 것으로 보고된 바가 있다(Burke & Venketasubramanian, 2006).

인구학적 특성 중 뇌손상 환자의 사망이나 예후에 영향을 미치는 대표적인 변수로 연령을 들 수 있다. 연령은 다수의 연구들(Gómez et al., 2000; Hukkelhoven et al., 2003; Marquez de la Plata et al., 2008; Mushkudiani et al., 2007)을 통해 외상성 뇌손상이나 뇌졸중에 관계없이 환자의 예후를 예측하는데 있어 중요한 결정 인자로 일관되게 보고되어 왔다. 그러나 연령과 뇌손상 예후 사이의 관계의 형태나 속성은 현재까지 분명하게 밝혀지지 않고 있다. Chesnut, Ghajar와 Maas (2000)의 연구는 연령과 예후 사이의 관계를 단계적인 것으로 보고하는 한편, 환자의 예후가 불량해지기 시작하는 기준점이 60세인 것으로 제시하였다. Gómez

주요어 : 뇌손상, 연령, 성별, 손상 중증도

*본 연구는 2008년도 인하대학교 교내 연구비 지원에 의해 수행되었음.

*This study was supported by research fund of Inha University, 2008.

Address reprint requests to : Oh, Hyun Soo

Department of Nursing, Inha University, 253 Younghyeon-dong, Nam-gu, Incheon 402-751, Korea
Tel: 82-32-860-8206 Fax: 82-32-874-5880 E-mail: hsoh@inha.ac.kr

투고일 : 2008년 8월 29일 심사완료일 : 2008년 9월 3일 게재확정일 : 2008년 12월 2일

등(2000)의 연구 또한 예후와 회복과의 관계를 단계적인 것으로 보고하였으며 회복에 부정적인 영향을 미치게 되는 연령의 기준점(critical point)은 35세인 것으로 제시하였다. 즉 15-25세의 환자와 비교하였을 때 예후가 유의하게 나빠지기 시작하는 기준점은 35세이며 이후 단계적으로 나빠지다가 65세에 이르러서는 15-25세에 비해 예후가 나빠질 확률이 10배 이상인 것으로 보고하였다. 한편, Hukkelhoven 등(2003)은 뇌손상 환자의 연령과 예후 사이의 관련성에 대한 메타-분석을 통해 연령과 예후 사이의 관계는 단계적인 형태를 띠기보다는 계속적인 형태를 띠며 예후가 불량해지는 연령의 기준점을 제시하는 것은 매우 인위적인 접근이라 결론지었다. 즉 성인 뇌손상 환자의 경우 연령이 높아질수록 예후가 계속 나빠지는 것으로 보고하였다.

뇌손상 환자의 예후에 영향을 미치는 또 다른 인구학적 특성으로는 성별을 들 수 있다. 뇌손상 후 여성이 남성에 비해 생존하는 확률이 더 높을 뿐 아니라 재활치료에 대한 효과 또한 여성이 남성에 비해 더 높은 것으로 보고되었다. 즉 연령과 중증도의 영향을 통제한 상태에서 여성이 남성에 비해 더 높은 재활치료 효과를 보인 것으로 제시되었다(Groswasser, Cohen, & Keren, 1998).

성별에 따라 뇌손상 환자의 예후가 왜 달라지는가에 대한 것은 분명하게 설명되지 못하고 있으나 뇌의 해부학적 동종이형 구조(anatomical dimorphism) 또는 뇌 영역별 기능에 있어 성별 간 차이 등이 여성이 남성에 비해 예후가 좋다는 사실에 대한 하나의 이유로 제시된 바가 있다(Kimura, 1992). 한편, 뇌손상 후 예후에 대한 성별의 차이를 특정한 성호르몬, 예컨대 에스트로젠과 프로게스테론과 관련지어 설명하고 있는 연구들도 있다(Stein & Hoffman, 2003; Stein, Wright, & Kellermann, 2008). 즉 에스트로젠이나 프로게스테론과 같은 성호르몬들이 외상성 뇌손상이나 뇌졸중이 발생한 경우 신경-보호적 효과를 가진다는 사실을 뒷받침하는 경험적 증거들이 최근 점차 증가하고 있으며 특히 프로게스테론과 같은 호르몬의 경우는 중추신경계 손상을 받은 후 수 시간 내에 투여하게 되면 신경계 손상의 진행을 제한함으로써 예후가 나빠질 수 있는 위험을 크게 감소시킨다는 결과가 보고된 바가 있다(Stein & Hoffman, 2003; Stein, Wright, & Kellermann, 2008).

인구학적 특성 외에 다수의 연구들(Bahloul et al., 2004; Demetriades et al., 2004; Schreiber, Aoki, Scott, & Beck, 2002)을 통해 뇌손상 환자의 예후 및 회복에 영향을 미치는 것으로 보고된 대표적인 요인으로 뇌손상의 중증도를 들 수 있다. 뇌손상의 중증도가 높을수록 사망률이 높거나 생존하더라도 회복 정도가 불량하다는 사실이 연구들을 통해 일관되게 보고되어 왔다. 질환이나 손상의 중증도를 판정하기 위해 다양한 지수

및 도구들이 적용되고 있으나 뇌손상의 경우는 Glasgow Coma Scale (GCS)를 적용하여 측정된 점수로 중증도를 판정하는 방식이 가장 널리 적용되고 있다(Bahloul et al., 2004; Demetriades et al., 2004; Schreiber, Aoki, Scott, & Beck, 2002).

지금까지의 연구들을 고찰한 결과 연령 및 성별 등의 인구학적 특징과 뇌손상의 중증도가 환자의 예후에 미친 영향을 분석한 연구들은 크게 2가지의 제한점을 가지고 있는 것으로 파악되었다. 우선 연령, 성별, 그리고 중증도가 환자의 예후에 미치는 영향을 검정하는 연구들이 각 변수의 개별적인 영향만을 검정하였다는 점이다. 뇌손상의 중증도가 예후에 미치는 영향은 연령 및 성별에 따라 달라질 수 있는데 이러한 교차 영향에 대해 조사한 연구는 매우 드물었다. 또한 많은 연구들에서 연령, 성별, 그리고 중증도가 뇌손상 환자의 사망에 미치는 영향을 검정함으로써 환자의 예후가 사망/생존이라는 지표에 편중된 경향을 보인 것으로 나타났다. 따라서 연령, 성별, 그리고 뇌손상의 중증도가 개별적으로 생존한 환자들의 회복 정도에 어떤 영향을 미치는가를 분석하되 동시에 중증도, 연령 및 성별 사이의 교차 영향을 분석하는 연구가 필요함이 인식되었다.

2. 연구 목적

본 연구는 뇌손상 환자들의 회복 정도가 연령, 성별 및 중증도에 따라 유의한 차이를 보이는가를 검정하기 위해 수행되었으며 이를 위한 세부적인 연구 목적은 1) 뇌손상 환자의 연령, 성별, 그리고 중증도에 따라 전반적인 회복상태에 유의한 차이를 보이는가? 그리고 2) 뇌손상 환자의 연령, 성별, 그리고 중증도에 따라 회복의 하위영역(각성 및 인식, 자각-간호, 타인에 대한 의존도, 심리-사회적 적응)에서 유의한 차이를 보이는가를 검정하기 위해 수행되었다.

3. 용어 정의

1) 뇌손상 중증도

뇌손상의 심각한 정도를 의미하며 본 연구에서는 GCS (Teasdale & Jennett, 1974)로 측정된 점수를 말한다.

2) 회복 정도

뇌손상으로부터 회복된 정도를 의미하며 본 연구에서는 Rappaport Disability Rating Scale (DRS) (Rappaport, Hall, Hopkins, Belleza, & Cope, 1982)을 사용하여 측정된 점수를 말한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 뇌손상 환자의 회복정도에 대한 연령, 성별 및 중증도의 개별 및 교차 영향을 분석하기 위해 비실험 전향적 연구 설계를 적용하여 수행되었다.

2. 연구 대상자

본 연구는 외상성 또는 자발성 뇌손상으로 인해 중환자실에 입원한 환자들 중 입원 후 3개월까지 생존해 있는 환자들을 모두 분석에 포함하였다. 대상자 선정을 위한 구체적인 기준은 1) 18세 이상의 성인 환자, 2) 뇌손상을 입기 전에는 신체장애나 인지장애의 병력을 보인 바가 없는 환자 등이었다. 본 연구는 이러한 기준에 부합된 154명의 환자를 포함하였다.

3. 측정 도구

1) 중증도

뇌손상 환자의 중증도는 GCS로 측정하였다. GCS는 Teasdale과 Jennett (1974)가 환자의 의식수준을 평가하기 위해 개발한 도구이다. 그리고 뇌손상 환자의 의식수준은 뇌손상의 정도나 뇌압상승 등에 대해 가장 민감한 지수 중 하나이므로 GCS는 뇌손상 환자의 중증도를 측정하기 위해 널리 적용되는 도구이다(Bahloul et al., 2004; Hukkelhoven et al., 2005; Mosenthal et al., 2004; Rovlias & Kotsou, 2004).

GCS는 측정이 쉽고 단순하면서도 환자의 의식수준을 측정하는데 있어 타당도와 신뢰도가 높은 것으로 평가되고 있다(Laureys, Piret, & Ledoux, 2005; Teasdale & Jennett, 1974). 도구에 대한 타당도 검정은 다수의 연구를 통해 수행되어 높은 구성 타당도(construct validity)와 예측 타당도를 보인 것으로 보고되었으며(Bakay & Ward, 1983; Jagger, Jane, & Rimel, 1983; Jennett & Teasdale, 1977) 측정자 사이의 신뢰도 또한 양호한 것으로($r=0.86-0.95$) 제시되었다(Rowley & Fielding, 1991; Stanczak, White, & Gouview, 1984).

이 도구는 환자의 의식수준을 운동반응, 언어반응, 그리고 개안반응 등 3영역으로 나누어 개안반응은 4점 척도, 언어반응은 5점 척도, 그리고 운동반응은 6점 척도로 평가하도록 설계되어 있다. 관련된 문헌들(Bahloul et al., 2004; Mosenthal et al., 2004)에 따르면 GCS의 총 15점 중 9점 미만을 중증, 9-12점을

중등도, 그리고 13점 이상을 경증 뇌손상으로 분류하는 것이 일반적인 것으로 보고되었다.

2) 회복 정도

대상자의 회복 정도는 DRS (Rappaport et al., 1982)을 사용하여 측정하였다. 이 도구는 '각성 및 인식', '자가-간호 능력', '다른 사람에 대한 의존도', 그리고 '심리-사회적 적응' 등 4개의 하위영역에 대한 8문항으로 구성되어 있으며, 평가가 비교적 쉽고 편리할 뿐 아니라 전화 상담을 통한 측정도 용이하게 설계되어 있다. '각성 및 인식' 영역은 GCS와 동일하게 개안반응, 운동반응, 언어반응을 측정하는 3개의 세부영역으로 구성되어 있으며 '자가-간호 능력'은 식사, 위생, 용변 등 3개의 세부영역으로 구성되어 있다. 식사, 위생, 용변 등 각 하위영역에 대해 '완전히 독립적임' (4점), '부분적으로 독립적임' (3점), '최소한으로 독립적임' (2점), '완전히 의존적임' (1점) 등으로 측정하였다. '다른 사람에 대한 의존도'의 경우는 '완전히 독립적임' (4점), '약간 의존적임' (3점), '중등도로 의존적임' (2점), '총체적으로 의존적임' (1점)으로 점수화하며 '심리-사회적 적응' 하위척도는 고용상태를 측정하는 1문항으로 구성된 4점 척도, 즉 '제한 없이 고용 가능함' (4점), '보호적인 환경에서 고용 가능함' (3점), '경쟁적인 일에 고용이 어려움' (2점), '고용 불가능함' (1점)이다. 점수가 높을수록 회복 정도가 높음을 의미한다.

DRS는 타당도와 신뢰도가 높은 것으로 보고되었다(Rappaport et al., 1982). DRS는 중등도 및 중증 외상성 뇌손상 환자와 뇌졸중 환자의 장기적 불구상태를 예측하는데 유의한 것으로 보고되었으며 연구를 통해 보고된 신뢰도 계수 Cronbach's $\alpha=.98$ 이었다(Rappaport et al., 1982). 본 연구에서 산출된 신뢰도 계수는 .93이었다.

본 연구에서 적용된 DRS는 원본을 기초로 제1연구자에 의해 한국어로 번역된 후 제2연구자가 번역본과 원본을 비교하여 문항별로 질문의 내용이나 의미에 차이가 없는지를 검토하는 과정을 통해 번역 타당도를 구축하였다. 다음으로 간호학 전공인 대학원생 2인을 선정하여 도구의 문항에 대한 의미가 분명한지를 확인하는 한편, 번역된 도구를 적용하여 환자의 회복 정도를 측정하는데 있어 어려움이 없는가를 검토하였다.

DRS는 총 8문항으로 문항 수가 적으며 각 문항이 단순하면서도 이해하기 쉽기 때문에 전화 상담을 통해 환자의 회복 정도를 측정하는데 어려움이 없다. 그러나 필요한 경우 환자의 상태에 대한 정확한 측정을 위해 각 문항에 대한 다른 예를 들어 질문함으로써 각 하위영역에 대한 환자의 회복 정도를 정확히 파악할 수 있도록 하였다.

4. 자료 수집 방법

뇌손상의 연령, 성별, 그리고 중증도에 대한 자료 수집은 intensive care unit (ICU)에 입원한 직후에 이루어졌으며, 환자의 회복 정도에 대한 자료 수집은 ICU에 입원한 3개월 후에 생존자들을 대상으로 이루어졌다. 본 연구는 뇌손상 3개월 후까지는 회복이 급격히 진전되나 그 이후는 회복 정도가 완만하게 지속되다가 9개월 후에는 일직선 상태를 그리게 된다는 문헌적 근거에 바탕을 두어(Samra et al., 2007) 회복이 극대화되는 시점인 뇌손상 후 3개월에 회복 상태를 측정하였다. 입원 3개월 후의 자료 수집은 병원에 계속 입원해 있는 환자, 다른 만성 요양기관으로 이송된 환자, 그리고 집으로 퇴원한 환자 등을 모두 포함하여 이루어졌다. 환자가 계속 입원해 있는 경우에는 연구자가 환자를 방문하여 회복 상태에 대한 사정을 수행하였으며 다른 병원으로 이송되었거나 집으로 퇴원한 경우는 환자 및 가족과 전화 면담을 통해 이루어졌다.

5. 자료 분석 방법

본 연구의 자료 분석은 SPSS WIN 12.0 프로그램을 사용하여 수행되었다. 우선 대상자의 일반적 특성에 대한 것을 서술적 통계분석을 통해 이루어졌으며 연령과 성별 및 중증도가 뇌손상 환자의 회복 정도에 미치는 교차 영향은 다변량 삼원분산 분석(3-way Multivariate Analysis of Variance [MANOVA])과 일변량 삼원분산 분석(3-Way Analysis of Variance [ANOVA])을 통해 수행되었다. 그리고 사후 검정은 Duncan 분석으로 수행되었다. 한편, 본 연구는 변수 사이의 교차 영향을 분석하기 위한 탐색적 차원의 연구라는 점과 관련된 주제로 많은 연구가 이뤄지지 않았다는 점을 고려하여 유의수준을 $p \leq .05$ 로 설정하여 유의성을 검정하였다.

연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성에 대한 기술적 통계

연구에 포함된 대상자의 평균 연령은 51.19세(± 14.14)이었으며 연령대에 따른 비율은 35세 이하가 32.5%, 36-59세가 39.0%, 그리고 60세 이상이 28.5%를 차지하였다(Table 1). 대상자 중 남성이 64.3% (99명), 여성은 35.7% (55명)이었으며 ICU에 입원할 당시 대상자들의 평균 GCS 점수는 11.03 (± 3.72 , range 3-15)이었으며 GCS 점수에 따른 중증도의 비율은 중증이 34.4%,

그리고 중등도/경증이 65.6%이었다.

환자의 진단명은 외상성 뇌손상이 45.5% (70명), 자발성 뇌손상 54.5% (84명)이었으며, 자발성 뇌손상은 다시 고혈압성 뇌출혈 26.6% (41명), 그리고 동맥류 파열로 인한 지주막하 출혈이 27.9% (43명)이었다. 고혈압의 기왕력을 가지고 있었던 환자는 36.4%이었던 반면, 당뇨병을 가지고 있었던 환자는 7.1%에 불과하였다. 51.3% (79명)의 환자가 뇌손상과 관련하여 수술을 받았으며 수술명에 따른 비율은 혈중제거술이 24.0%, 감압술 및 개두술이 15.0%, 배액술(뇌실의 배액, 병소의 배액, 뇌실-복강 교통술)이 37.0%, 그리고 뇌동맥류 결찰술이 19.0%이었다. 연구에 참여한 뇌손상 환자의 평균 ICU 입원 일수는 14.48일(± 13.35 , range 1-71)이었다.

2. 뇌손상 환자의 회복에 대한 연령, 성별, 그리고 중증도의 영향

1) 회복에 대한 연령, 성별 및 중증도의 개별적 영향

본 연구는 연령, 성별 및 중증도가 회복에 미치는 개별적 영향을 분석하기에 앞서 관련된 문헌(Chesnut, Ghajar, & Maas,

Table 1. Descriptive Statistics for Characteristics of Participants (N=154)

| Variables | Categories | n (%) | Mean \pm SD |
|-------------------------|---|------------------------|-------------------|
| Diagnosis | Traumatic | 70 (45.5) | |
| | Spontaneous | 84 (54.5) | |
| | s-ICH s-SAH | 41 (26.6) 43 (27.9) | |
| Age | ≤ 35 | 50 (32.5) | 51.19 \pm 14.14 |
| | 36-59 | 60 (39.0) | |
| | ≥ 60 | 44 (28.5) | |
| Gender | Male | 99 (64.3) | |
| | Female | 55 (35.7) | |
| Severity (GCS score) | Severe | 53 (34.4) | 11.03 \pm 3.72 |
| | Moderate/mild | 101 (65.6) | |
| Hypertension | Yes | 56 (36.4) | |
| | No | 98 (63.6) | |
| Diabetes mellitus | Yes | 11 (7.1) | |
| | No | 143 (92.9) | |
| Surgery types | Hematoma removal | 37 (24.0) | |
| | Craniotomy, craniectomy, decompressive | 23 (15.0) | |
| | ELD, EVD, V-P shunt | 57 (37.0) | |
| | Clipping, coiling | 29 (19.0) | |
| | Not specified | 8 (5.0) | |
| Alcohol consumption* | Yes | 18 (11.7) | |
| | No | 136 (88.3) | |

*Alcohol consumptional state at time of admission.

GCS=glasgow coma scale; ELD=extra-lesional drainage; EVD=extra-ventricular drainage; V-P shunt=ventricular peritoneum shunt.

2000; Gómez et al., 2000)에서 제시한 예후에 영향을 미치는 기준 연령을 참조하여 연령을 35세 이하, 36-59세, 60세 이상의 3집단으로 분류하였으며 뇌손상의 중증도 또한 다른 문헌들 (Bahloul et al., 2004; Hukkelhoven et al., 2005; Mosen-thal et al., 2004; Rovlias & Kotsou, 2004)에서 제시한 기준을 근거로 GCS 점수 ≤ 8 점을 중증 뇌손상으로, 그리고 GCS의 점수가 9-15점을 중등도/경증으로 분류하였다.

우선 회복에 대한 연령의 개별적 영향은 통계적으로 유의하였다(Wilks Lambda=0.90, $F=2.04$, $p=.03$). 즉 연령에 따라 다수의 종속변수(DRS 총점, 각성 및 인식, 자가-간호, 타인에 대한 의존도, 심리-사회적 적응)에서 유의한 차이를 보이는데다

원분산분석(MANOVA)를 통해 동시에 분석한 결과 유의한 것으로 나타났다. 다음 단계로 일원분산분석(ANOVA)를 통해 어떤 종속변수의 차이가 전체적인 차이에 기여하였는가를 분석한 결과 여러 종속변수들 중 자가-간호($F=3.01$, $p=.03$)와 타인에 대한 의존도 하위영역($F=2.13$, $p=.05$)에 유의한 차이를 보였다 (Table 2).

연령에 따른 자가-간호와 타인에 대한 의존도의 차이를 평균값을 가지고 비교하니 2하위영역에서 모두 35세 이하의 평균값(10.22 ± 3.03 ; 4.16 ± 1.86)이 60세 이상의 평균값(9.11 ± 3.51 ; 3.67 ± 2.01)에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다($p=.05$; $p=.05$). 그러나 35세 이하와 36-59세 사이의 차이($p=.34$; $p=.30$)

Table 2. Independent and Cross Influences of Age, Gender and Severity on Recovery of Patients with Brain Injury (N=154)

| Influences | MANOVA | | | Dependent variables | ANOVA | |
|---------------------|--------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|
| | Wilks Lambda | F | p | | F | p |
| Age | 0.90 | 2.04 | .03* | DRS total | 1.83 | .09 |
| | | | | Arousal | 0.18 | .42 |
| | | | | Self-care | 3.01 | .03* |
| | | | | Dependency | 2.13 | .05* |
| | | | | Psycho-social | 1.63 | .10 |
| Gender | 0.97 | 1.01 | .20 | DRS total | 1.25 | .14 |
| | | | | Arousal | 1.72 | .10 |
| | | | | Self-care | 0.42 | .26 |
| | | | | Dependency | 0.55 | .30 |
| | | | | Psycho-social | 1.81 | .09 |
| Severity | 0.70 | 15.36 | <.01* | DRS total | 55.13 | <.01* |
| | | | | Arousal | 28.02 | <.01* |
| | | | | Self-care | 60.15 | <.01* |
| | | | | Dependency | 46.20 | <.01* |
| | | | | Psycho-social | 23.37 | <.01* |
| Age*gender | 0.87 | 2.49 | <.01* | DRS total | 0.69 | .26 |
| | | | | Arousal | 4.53 | <.01* |
| | | | | Self-care | 0.16 | .43 |
| | | | | Dependency | 0.30 | .38 |
| | | | | Psycho-social | 1.32 | .14 |
| Gender*severity | 0.99 | 0.23 | .46 | DRS total | 0.43 | .26 |
| | | | | Arousal | 0.43 | .26 |
| | | | | Self-care | 0.46 | .25 |
| | | | | Dependency | 0.10 | .38 |
| | | | | Psycho-social | 0.24 | .32 |
| Age*severity | 0.91 | 1.68 | .05* | DRS total | 0.31 | .37 |
| | | | | Arousal | 0.35 | .35 |
| | | | | Self-care | 0.07 | .47 |
| | | | | Dependency | 0.85 | .15 |
| | | | | Psycho-social | 2.54 | .04* |
| Age*gender*severity | 0.88 | 2.41 | .01* | DRS total | 1.54 | .11 |
| | | | | Arousal | 4.15 | .01* |
| | | | | Self-care | 0.84 | .22 |
| | | | | Dependency | 0.82 | .25 |
| | | | | Psycho-social | 2.02 | .07 |

*one-tailed test, $p \leq 0.05$.

MANOVA=Multivariate Analysis of Variance; ANOVA=Analysis of Variance; Psycho-social=psycho-social adaptation (employment status).

나 36-59세와 60세 이상의 차이($p=.10$; $p=.21$)는 통계적으로 유의하지 않았다(Table 3). 즉 청장년층이 노년층에 비해 자기-간호 및 타인에 대한 의존도의 회복 정도가 높은 것으로 나타났다.

회복에 미치는 성별의 개별적 영향을 다원분산분석을 통해 분석한 결과 유의하지 않는 것으로 나타났다(Wilks Lambda=0.97, $F=1.01$, $p=.20$) (Table 2). 또한 일원분산분석 결과 성별에 따른 전반적인 회복상태 (DRS 총점) ($F=1.25$, $p=.14$) 및

4개의 하위영역에서의 차이는 모두 통계적으로 유의하지 않았다(각성 및 인식: $p=.10$, 자기-간호: $p=.26$, 의존도: $p=.30$, 심리-사회적 적응[고용상태]: $p=.09$).

뇌손상 중증도(Wilks Lambda=.70, $F=15.36$, $p<.01$)의 회복에 대한 개별적인 영향 또한 다원분산분석 결과 통계적으로 유의하였다. 그리고 일원분산분석 결과 중증과 중등도/경증 환자의 차이는 전반적 회복상태(DRS 총점)($F=55.13$, $p<.01$)를 비

Table 3. Descriptive Statistics and Post-Hoc Comparisons of Significant Outcomes of Age, Gender, and Severity

| Influence | Significant outcomes | Groups | | Descriptive | | Post-Hoc Comparisons [†] | | | |
|---------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|-------|-----------------------------------|------|------|--|
| | | | | Mean | SD | Pair | p | | |
| Age | Self-care | ≤35 (n=50) ^a | | 10.22 | 3.03 | a>b | .34 | | |
| | | 36-59 (n=60) ^b | | 9.97 | 3.13 | a>c | .05* | | |
| | | ≥60 (n=44) ^c | | 9.11 | 3.51 | b>c | .10 | | |
| | Depend | ≤35 (n=50) ^a | | 4.16 | 1.86 | a>b | .30 | | |
| | | 36-59 (n=60) ^b | | 3.97 | 1.84 | a>c | .05* | | |
| | | ≥60 (n=44) ^c | | 3.67 | 2.01 | b>c | .21 | | |
| Severity | DRS total | Severe (n=53) | | 23.89 | 9.62 | | | | |
| | | Moderate/mild (n=101) | | 33.01 | 4.36 | | | | |
| | Arousal | Severe (n=53) | | 12.81 | 3.89 | | | | |
| | | Moderate/mild (n=101) | | 14.83 | 0.39 | | | | |
| | Self-care | Severe (n=53) | | 7.30 | 3.90 | | | | |
| | | Moderate/mild (n=101) | | 11.10 | 1.76 | | | | |
| | Depend | Severe (n=53) | | 2.62 | 1.94 | | | | |
| | | Moderate/mild (n=101) | | 4.53 | 1.46 | | | | |
| | Psycho-social | Severe (n=53) | | 1.59 | 0.93 | | | | |
| | | Moderate/mild (n=101) | | 2.63 | 1.09 | | | | |
| Age*gender | Arousal | Male | ≤35 (n=37) ^a | | 14.00 | 2.42 | a>b | .09 | |
| | | | 36-59 (n=36) ^b | | 13.08 | 3.24 | a>c | .40 | |
| | | | ≥60 (n=26) ^c | | 13.85 | 2.51 | b<c | .16 | |
| | | Female | ≤35 (n=13) ^a | | 13.54 | 3.62 | a<b | .04* | |
| | | | 36-59 (n=24) ^b | | 14.83 | 0.38 | a>c | .33 | |
| | | | ≥60 (n=19) ^c | | 14.00 | 2.38 | b>c | .05* | |
| Age*severity | Psycho-social | ≤35 | Severe (n=21) | | 1.67 | 0.80 | | | |
| | | | M/m (n=29) | | 2.97 | 1.05 | | | |
| | | 36-59 | Severe (n=18) | | 1.83 | 1.30 | | | |
| | | | M/m (n=42) | | 2.43 | 1.11 | | | |
| | | ≥60 | Severe (n=14) | | 1.57 | 1.02 | | | |
| | | | M/m (n=31) | | 2.52 | 1.18 | | | |
| Age*gender*severity | Arousal | Male | ≤35 | Severe (n=15) | | 12.87 | 3.48 | | |
| | | | | M/m (n=22) | | 14.77 | 0.61 | | |
| | | | 36-59 | Severe (n=13) | | 10.69 | 4.29 | | |
| | | | | M/m (n=23) | | 14.43 | 1.16 | | |
| | | | ≥60 | Severe (n=9) | | 12.56 | 3.94 | | |
| | | | | M/m (n=17) | | 14.53 | 0.80 | | |
| | | Female | ≤35 | Severe (n=6) | | 11.83 | 4.99 | | |
| | | | | M/m (n=7) | | 15.00 | 0.01 | | |
| | | | 36-59 | Severe (n=5) | | 14.00 | 0.01 | | |
| | | | | M/m (n=19) | | 14.79 | 0.42 | | |
| | | | ≥60 | Severe (n=5) | | 11.80 | 4.09 | | |
| | | | | M/m (n=14) | | 14.79 | 0.42 | | |

*one-tailed test, $p \leq 0.05$; [†]Duncan test.

Depend=dependency on others; Psycho-social=psycho-social adaptation (employment status); M/m=moderate/mild.

뿐만 모든 하위영역들(각성 및 인식: $F=28.02$, $p<.01$; 자가-간호: $F=60.15$, $p<.01$; 의존도: $F=46.20$, $p<.01$; 심리-사회적 적응[고용상태]: $F=23.37$, $p<.01$)에서 유의한 것으로 나타났다(Table 2). 즉 중증도/경증 환자의 경우(총점: 33.01 ± 4.36 ; 각성 및 인식: 14.83 ± 0.39 ; 자가-간호: 11.10 ± 1.76 ; 의존도: 4.53 ± 1.46 ; 심리-사회적 적응: 2.63 ± 1.09) 중증 환자들(총점: 23.89 ± 9.62 ; 각성 및 인식: 12.81 ± 3.89 ; 자가-간호: 7.30 ± 3.90 ; 의존도: 2.62 ± 1.94 ; 심리-사회적 적응: 1.50 ± 0.93)에 비해 전반적인 회복상태 및 모든 하위영역에서 회복 정도가 높은 것으로 나타났다.

2) 회복에 대한 연령-성별, 성별-중증도, 그리고 연령-중증도의 이원적 교차 영향

뇌손상 회복정도에 대한 연령-성별 교차 영향의 다원분산분석 결과는 유의한 것으로 제시되었다(Wilks Lambda=0.87, $F=2.49$, $p<.01$) (Table 2). 즉 연령-성별의 교차 영향은 전반적인 회복정도에 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있었다. 그러나 일원분산분석 결과 이러한 전체적인 영향은 각성 및 인식에 나타난 차이에 기인하는 것으로 나타났다. 즉 연령-성별의 교차 영향은 각성 및 인식의 차원에 대해서만 유의하였으며($F=4.53$, $p<.01$) 나머지 종속변수들에 대해서는 유의하지 않았다(DRS 총점: $F=0.69$, $p=.26$; 자가-간호: $F=0.16$, $p=.43$; 타인 의존도: $F=0.30$, $p=.38$; 심리-사회적 적응: $F=1.32$, $p=.14$). 다음으로 연령-성별의 교차 영향에 따른 각성 및 인식에 대한 평균값을 비교한 결과 35세 이하의 집단에서는 남성의 평균값(14.00 ± 2.42)이 여성(13.54 ± 3.62)에 비해 높았으나 36세 이상의 집단에서는 모두 여성의 평균값(14.83 ± 0.38 ; 14.00 ± 2.38)이 남성(13.08 ± 3.24 ; 13.85 ± 2.51)에 비해 높은 것으로 나타났다. 즉 36세 이상에서는 여성이 남성에 비해 의식의 회복상태가 양호한 것으로 제시되었다. 한편, 연령대별 남성과 여성의 차이를 살펴본 결과(Table 3) 남성의 경우는 연령대에 따라 각성 및 인식의 회복에 유의한 차이가 없었으나($p=.09$; $p=.40$; $p=.16$), 여성의 경우는 35세-59세 사이의 회복 정도가 다른 연령대에 비해 더 나은 것으로 나타나 연령에 따른 회복 상태에 있어 성별간 차이가 있음을 볼 수 있었다.

한편, 회복에 대한 성별-중증도 교차 영향의 다원분산분석 결과는 유의하지 않는 것으로 나타났다(Wilks Lambda=0.99, $F=0.23$, $p=.46$) (Table 2). 성별-중증도의 교차 영향은 DRG 총점($p=.26$)뿐 아니라 4개의 하위영역의 점수에 있어서 유의한 차이를 보이지 않았다(각성 및 인식: $p=.26$, 자가-간호: $p=.25$, 의존도: $p=.38$, 심리-사회적 적응: $p=.32$).

뇌손상 회복정도에 대한 연령-중증도 교차 영향의 다원분산분석 결과는 통계적으로 유의하였다(Wilks Lambda=0.91, $F=1.68$, $p=.05$) (Table 2). 즉 연령-중증도의 교차 영향은 전반적인 회복정도에 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있었다. 그러나 일원분산분석 결과 이러한 전체적인 영향은 심리-사회적 적응(고용 상태)에 나타난 차이에 기인하는 것으로 나타났다($F=2.54$, $p=.04$). 심리-사회적 적응을 제외한 나머지 종속변수들에 미친 영향은 유의하지 않았다(DRS 총점: $F=0.31$, $p=.37$; 각성 및 인식: $F=0.35$, $p=.35$; 자가-간호: $F=0.07$, $p=.47$; 타인 의존도: $F=0.85$, $p=.15$). 그리고 연령-중증도의 교차 영향에 따라 평균값을 비교하니 모든 연령대에서 중증도/경증의 환자들(2.97 ± 1.05 ; 2.43 ± 1.11 ; 2.52 ± 1.18)이 중증 환자들(1.67 ± 0.80 ; 1.83 ± 1.30 ; 1.57 ± 1.02)에 비해 고용 가능한 상태로 회복된 정도가 높은 것으로 나타났다(Table 3).

3) 회복에 대한 연령-성별-중증도의 삼원적 교차 영향

끝으로 뇌손상 환자의 회복에 대한 연령-성별-중증도 삼원적 교차 영향의 다원분산분석 결과는 유의한 것으로 연구 결과 나타났다(Wilks Lambda=0.88, $F=2.41$, $p=.01$) (Table 2). 그러나 일원분산분석을 통해 볼 때 오직 각성 및 인식의 하위영역에만 유의한 영향을 미쳤을 뿐($F=4.15$, $p=.01$) DRS 총점이나 나머지 하위영역에는 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 제시되었다(DRS 총점: $F=1.54$, $p=.11$; 자가-간호: $F=0.84$, $p=.22$; 타인 의존도: $F=0.82$, $p=.25$; 심리-사회적 적응: $F=2.02$, $p=.07$). 35세 이하와 60세 이상의 중증 뇌손상 환자들만 각성 및 인식에 대한 남성의 평균값(12.87 ± 3.48 ; 12.56 ± 3.94)이 여성(11.83 ± 4.99 ; 11.80 ± 4.09)에 비해 높았으며 나머지 경우는 모두 여성의 평균값이 남성에 비해 높은 것으로 나타났다(Table 3). 특히 36-59세 사이의 중증 뇌손상 환자의 경우 여성의 의식상태 회복(14.00 ± 0.01)이 남성(10.69 ± 4.29)에 비해 양호한 것으로 연구 결과 제시되었다.

논 의

본 연구는 연령, 성별 및 중증도가 뇌손상 환자들의 전반적인 회복(DRS 총점) 및 회복의 하위영역에 대해 개별 및 교차 영향을 미치는가를 검증하기 위해 수행되었다. 분석 결과 연령과 중증도의 개별적인 영향은 유의하였던 반면 성별의 개별적인 영향은 유의하지 않았다.

연령대별 회복정도의 차이를 검증한 결과에 따르면 청장년층과 노년층 사이의 차이는 유의하였으나 청장년층과 중장년층 사

이의 차이와 중장년층과 노년층 사이의 차이는 유의하지 않았다. 전 세계적으로 인구 구성에서 노인이 차지하는 비율이 급속도로 증가되고 있으며 뇌손상의 연령 분포가 청소년층과 노년층에 집중되어 있음을(Thurman, Alverson, Dunn, Guerrero, & Sniezek, 1999) 고려할 때 노인들의 회복 정도가 다른 연령대에 비해 불량한 것은 사회적으로 시사하는 바가 크다고 할 수 있다. 한편, 뇌손상의 중증도에 따른 회복의 차이는 모든 하위영역에서 유의한 것으로 나타났다. 즉 중증의 뇌손상 환자들이 중등도/경증에 비해 회복의 모든 하위영역에서 낮은 점수(낮은 회복상태)를 보인 것으로 나타났다.

연령과 중증도에 따라 뇌손상 환자의 회복에 유의한 차이를 보인 것은 기존의 연구들에 부합된 결과이나 본 연구에서 성별이 회복에 미치는 영향이 유의하지 않은 것으로 나타난 것은 다른 연구들과 부합되지 않은 결과이다. 다른 연구들(Stein & Hoffman, 2003; Stein, Wright, & Kellermann, 2008)에서는 에스트로젠 및 프로게스테론과 같은 성호르몬의 신경-보호 작용 때문에 여성이 남성에 비해 뇌손상 후 사망률이 낮아지며 또한 성호르몬이 뇌손상으로 인한 이차손상을 감소시키기 때문에 여성이 남성에 비해 회복 정도가 좋은 것으로 보고하였다.

앞서의 연구들에서 성호르몬을 근거로 여성이 남성에 비해 예후가 양호함을 보고하였음에도 불구하고 관련된 연구 결과들을 고찰한 결과 성별이 뇌손상 환자의 사망 및 회복에 미치는 영향은 논란의 여지가 있는 것으로 인식되었다. 성별에 따른 뇌의 해부학적 구조의 차이나 성호르몬으로 인해 발생하는 남녀 사이의 회복 정도의 차이는 동물을 대상으로 한 실험연구에서는 일관되게 지지된 반면 본 연구와 같이 뇌손상 환자를 대상으로 한 임상연구에서는 많은 경우 지지되지 않은 것으로 제시되었다(Coimbra, Hoyt, Potenza, Fortlage, & Hollingsworth-Fridlund, 2003). 따라서 성별에 따른 회복 정도의 차이는 뇌손상 환자들을 대상으로 좀 더 개선된 연구 방법들을 적용한 연구들이 향후 더 많이 수행되어 이를 통한 종합적인 결론을 도출할 필요가 있는 것으로 사료된다.

본 연구 결과 연령-성별의 교차 영향은 오직 각성 및 인식의 하위도구에서만 유의한 차이를 보였다. 남성의 경우 연령대(35세 이하; 36-59세; 60세 이상)에 따라 각성 및 인식의 회복 정도에 유의한 차이를 보이지 않았으나 여성의 경우는 36-59세의 각성 및 인식의 회복 정도가 다른 연령층에 비해 양호한 것으로 나타났다. 이것은 남성과 달리 여성은 연령층에 따라 회복 상태가 달라질 수 있음을 시사하는 결과라 볼 수 있다. Stein과 Hoffman (2003)은 여성의 경우 뇌손상을 받은 연령이 성호르몬 분비의 사이클에 있어 어느 시점에 해당되는가가 신체적 기

능의 장애나 회복의 정도를 결정하는데 주요 조건이 된다고 주장한 바가 있다. 만약 본 연구에서 에스트로젠 호르몬이나 프로게스테론 호르몬 분비의 사이클에 따라 여성의 연령대를 구분하였다면 여성의 연령에 따른 회복 정도를 조명하는데 더 많은 도움이 되었을 것으로 사료된다.

회복에 대한 성별-중증도의 교차 영향은 DRS 총점 및 모든 하위영역에서 유의하지 않았고 연령-중증도의 교차 영향은 오직 심리-사회적 적응(고용상태)의 하위영역에 대해서만 유의한 것으로 나타났다. 즉 연령대에 관계없이 중등도/경증인 뇌손상 환자가 중증 환자에 비해 심리-사회적 적응(고용 상태)이 더 양호하였다.

한편, 연령-성별-중증도의 삼원(3-way) 교차 영향의 경우는 오직 각성 및 인식의 하위영역에서만 유의하였을 뿐 DRS 총점이나 나머지 하위영역에서는 유의하지 않았다. 중등도/경증 환자의 경우 모든 연령대에서 여성이 남성에 비해 각성 및 인식의 회복 상태가 더욱 양호하였으나 중증 환자의 경우는 36-59세를 제외한 나머지 연령층에서 남성이 오히려 여성보다 더 나은 회복 상태를 보였다.

본 연구 결과 연령, 성별 및 뇌손상 중증도에 의해 가장 많이 영향을 받는 회복의 하위영역은 각성 및 인식이었으며 전반적인 회복상태(DRS총점)나 자가-간호, 일상생활에서의 타인에 대한 의존도, 심리-사회적 적응(고용 상태) 등에 대한 영향은 유의하지 않은 것으로 제시되었다. 즉 연령, 성별, 그리고 중증도는 신체활동 및 심리-사회적 적응 보다는 의식 및 인식의 회복에 더욱 영향이 큰 변수들이었으므로 연구 결과 제시되었다.

본 연구의 결과를 통해 볼 때 외상성 또는 자발성 뇌손상 환자들의 회복은 실무에서 쉽게 파악될 수 있는 인구학적 특성이나 손상의 중증도에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다. 또한 뇌손상 환자의 예후를 좌우하는 연령의 기준점은 어떤 연령층의 대상자가 연구에 집중적으로 포함되었나에 따라 35세, 60세 등 다양하게 제시되었으나(Marquez de la Plata et al., 2008; Gomez et al., 2000; Hukkelhoven et al., 2003; Mosenthal et al., 2004; Mushkudiani et al., 2007) 예후와 관련된 연령의 기준점은 성별과 중증도에 따라 달라질 수 있는 것으로 나타났다. 따라서 초급성기 및 급성기 뇌손상 환자의 간호 및 재활 계획을 수립하는데 있어 인구학적 특성 및 중증도의 교차 영향을 고려하는 것이 적합한 접근인 것으로 사료된다.

결론 및 제언

본 연구는 뇌손상 환자의 회복 정도에 대한 연령, 성별 및 뇌

손상 중증도의 개별 및 교차 영향을 분석하기 위해 수행된 비실험 전향적 연구로 외상성 또는 자발성 뇌손상으로 인해 중환자실에 입원한 환자들을 대상으로 수행되었으며 환자의 회복 정도에 대한 자료 수집은 중환자실에 입원한 후 3개월에 이루어졌다. 연구 결과에 따르면 우선 연령, 성별, 그리고 중증도가 뇌손상 환자의 회복에 미친 독립적인 영향은 성별을 제외하고는 모두 유의한 것으로 나타났다. 그러나 연령대별 회복 정도의 차이는 오직 청장년층과 노년층 사이의 차이만 유의하였을 뿐 청장년층과 중장년층 사이의 차이나 또는 중장년층과 노년층 사이의 차이는 유의하지 않았다. 중증도에 따른 회복 정도의 차이를 살펴보면 중증의 뇌손상 환자들이 중등도/경증에 비해 전반적인 회복상태뿐 아니라 회복의 모든 하위영역에서 낮은 점수(낮은 회복상태)를 보인 것으로 나타났다.

뇌손상 환자의 회복에 대한 성별의 개별적인 영향은 유의하지 않았던 반면, 연령-성별의 교차 영향은 본 연구 결과 유의한 것으로 나타났다. 그러나 오직 각성 및 인식의 하위영역에서만 유의하였다. 연령-중증도의 교차 영향은 고용상태에 대한 하위영역에 한해서 유의한 것으로 나타났다. 즉 연령대에 관계없이 중등도/경증인 뇌손상 환자가 중증 환자에 비해 고용 상태가 더 양호한 것으로 나타났다. 한편, 연령, 성별, 중증도의 삼원(3-way) 교차 영향도 유의하였는데 각성 및 인식의 하위영역에서만 유의하였을 뿐 전반적인 회복상태나 나머지 하위영역에서는 유의하지 않았다. 중등도/경증 환자의 경우 모든 연령대에서 여성이 남성에 비해 각성 및 인식의 회복 상태가 더욱 양호하였던 반면, 중증 환자의 경우는 36-59세 연령층을 제외한 나머지 연령대에서는 남성이 오히려 여성보다 회복 상태가 더 양호하였다.

본 연구 결과에 입각하여 앞으로의 연구 방향에 대해 제언을 하면 본 연구는 외상성 및 자발성 뇌손상 환자를 모두 포함하여 연령, 성별 및 중증도가 환자의 회복에 미치는 영향을 검정하였는데 뇌손상 유형에 따라 이러한 변수들이 미치는 영향이 달라질 수 있으므로 연령, 성별, 그리고 중증도가 뇌손상의 유형에 따라 어떠한 차이를 보이는지를 규명하는 연구가 이루어져야 하리라 본다. 또한 본 연구는 뇌손상의 회복이 극대화되는 시점인 3개월의 회복상태를 측정함으로써 성별, 연령, 중증도가 단기적 회복에 미치는 개별 및 교차 영향을 분석하였다. 그러나 이러한 변수들이 회복에 미치는 영향은 장·단기적 시점에 따라 다른 양상을 나타낼 수 있으므로 연령, 성별, 그리고 중증도가 뇌손상 후 1년 이상의 장기적 기간이 지난 시점의 회복 상태에 어떤 영향을 미치는가를 분석하는 것 또한 이 변수들이 뇌손상 환자의 회복에 미치는 영향을 밝히는데 도움이 될 것으로 생각된다.

REFERENCES

- Bahloul, M., Chelly, H., Ben Hmida, M., Ben Hamida, C., Ksibi, H., Kallel, H., et al. (2004). Prognosis of traumatic head injury in South Tunisia: A multivariate analysis of 437 cases. *The Journal of Trauma*, 57, 255-261.
- Bakay, R. A., & Ward, A. A. (1983). Enzymatic changes in serum and cerebrospinal fluid in neurological injury. *Journal of Neurosurgery*, 58, 27-37.
- Burke, T. A., & Venketasubramanian, R. N. (2006). The epidemiology of stroke in the East Asian region: A literature-based review. *International Journal of Stroke*, 1, 208-215.
- Chesnut, R., Ghajar, J., & Maas, A. I. (2000). Management and prognosis of severe traumatic brain injury. Part 2: Early indicators of prognosis in severe traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma*, 17, 557-627.
- Coimbra, R., Hoyt, D. B., Potenza, B. M., Fortlage, D., & Hollingsworth-Fridlund, P. (2003). Does sexual dimorphism influence outcome of traumatic brain injury patients? The answer is no! *The Journal of Trauma*, 54, 689-700.
- Demetriades, D., Kuncir, E., Murray, J., Velmahos, G. C., Rhee, P., & Chan, L. (2004). Mortality prediction of head Abbreviated Injury Score and Glasgow Coma Scale: Analysis of 7,764 head injuries. *Journal of the American College of Surgeons*, 199, 216-222.
- Gómez, P. A., Lobato, R. D., Boto, G. R., De la Lama, A., González, P. J., & de la Cruz, J. (2000). Age and outcome after severe head injury. *Acta Neurochirurgica*, 142, 373-381.
- Groswasser, Z., Cohen, M., & Keren, O. (1998). Female TBI patients recover better than males. *Brain Injury*, 12, 805-808.
- Hukkelhoven, C. W., Steyerberg, E. W., Habbema, J. D., Farace, E., Marmarou, A., Murray, G. D., et al. (2005). Predicting outcome after traumatic brain injury: Development and validation of a prognostic score based on admission characteristics. *Journal of Neurotrauma*, 22, 1025-1039.
- Hukkelhoven, C. W., Steyerberg, E. W., Rampen, A. J., Farace, E., Habbema, J. D., Marshall, L. F., et al. (2003). Patient age and outcome following severe traumatic brain injury: An analysis of 5,600 patients. *Journal of Neurosurgery*, 99, 666-673.
- Jagger, J., Jane, J. A., & Rimel, R. (1983). The Glasgow Coma Scale: To sum or not to sum? *Lancet*, 2, 97.
- Jennet, B., & Teasdale, G. (1977). Aspects of coma after severe head injury. *Lancet*, 1, 878-881.
- Kim, D. R. (2004). The effect of somatosensory stimulation on recovery of the integrity of the somatosensory pathway after brain damage. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 34, 1255-1264.
- Kimura, D. (1992). Sex differences in the brain. *Scientific American*, 267, 118-125.
- Laureys, S., Piret, S., & Ledoux, D. (2005). Quantifying consciousness. *Lancet Neurology*, 4, 789-790.
- Marquez de la Plata, C. D., Hart, T., Hammond, F. M., Frol, A.

- B., Hudak, A., Harper, C. R., et al. (2008). Impact of age on long-term recovery from traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89, 896-903.
- Mosenthal, A. C., Livingston, D. H., Lavery, R. F., Knudson, M. M., Lee, S., Morabito, D., et al. (2004). The effect of age on functional outcome in mild traumatic brain injury: 6-month report of a prospective multicenter trial. *The Journal of Trauma*, 56, 1042-1048.
- Mushkudiani, N. A., Engel, D. C., Steyerberg, E. W., Butcher, I., Lu, J., Marmarou, A., et al. (2007). Prognostic value of demographic characteristics in traumatic brain injury: Results from the IMPACT study. *Journal of Neurotrauma*, 24, 259-269.
- Oh, H. S., Kim, Y. R., Seo, W. S., & Seo, Y. O. (2005). Development of an integrative cognitive rehabilitation program for brain injured patients in the post-acute stage. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 35, 270-281.
- Rappaport, M., Hall, K. M., Hopkins, K., Belleza, T., & Cope, D. N. (1982). Disability rating scale for severe head trauma: Coma to Community. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 63, 118-123.
- Rovlias, A., & Kotsou, S. (2004). Classification and regression tree for prediction of outcome after severe head injury using simple clinical and laboratory variables. *Journal of Neurotrauma*, 21, 886-893.
- Rowley, G., & Fielding, K. (1991). Reliability and accuracy of the Glasgow Coma Scale with experienced and inexperienced users. *Lancet*, 337, 535-538.
- Samra, S. K., Giordani, B., Caveney, A. F., Clarke, W. R., Scott, P. A., Anderson, S., et al. (2007). Recovery of cognitive function after surgery for aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke*, 38, 1864-1872.
- Schreiber, M. A., Aoki, N., Scott, B. G., & Beck, J. R. (2002). Determinants of mortality in patients with severe blunt head injury. *Archives of Surgery*, 137, 285-290.
- Stein, D. G., & Hoffman, S. W. (2003). Estrogen and progesterone as neuroprotective agents in the treatment of acute brain injuries. *Pediatric Rehabilitation*, 6, 13-22.
- Stein, D. G., Wright, D. W., & Kellermann, A. L. (2008). Does progesterone have neuroprotective properties? *Annals of Emergency Medicine*, 51, 164-172.
- Teasdale, G., & Jennett, B. (1974). Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*, 2, 81-84.
- Thurman, D. J., Alverson, C., Dunn, K. A., Guerrero, J., & Snicek, J. E. (1999). Traumatic brain injury in the United States: A public health perspective. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 14, 602-615.