



저작자표시-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

의학박사 학위논문

중증 뇌손상 환자에서 기능 평가  
척도들을 이용한 간병시간 예측모델

Prediction model of caregiving  
time using functional scales in  
severely brain-injured patients

2013년 2월

서울대학교 대학원  
의학과 법의학 과정  
윤 경 재

## 국문 초록

**연구 배경 및 목적:** 최근 산업재해나 교통사고의 증가와 인구의 노령화에 따라 외상이나 뇌졸중에 의한 뇌손상 질환들이 증가하고 있다. 이와 더불어 의학적 치료 방법의 발달로 인해 뇌손상 후 사망에 이르는 사례는 오히려 줄어들고 있어, 뇌손상에 의한 장애 환자의 발생 빈도가 늘어나는 추세이다. 한편, 장애 환자들의 삶의 질에 대한 사회적 관심이 커지면서 간병에 관한 수요도 증가하고 있다. 하지만, 지금까지 뇌손상 환자의 간병시간에 관한 연구나 간병시간 평가에 대한 과학적 근거가 희박한 상황이다. 본 연구는 뇌손상 환자들의 간병시간과 관련 있는 기능 평가 척도들을 이용하여 간병시간 예측모델을 도출하고자 한다. 이를 토대로 소규모 뇌손상 환자들에게, 도출된 예측모델을 적용하여 실제 간병시간과 예측 간병시간의 일치 여부를 파악하여 그 타당성을 평가하고자 한다.

**연구 방법:** 요양시설에 입소한 14세 이상의 뇌손상 환자들 중 발병 후 6개월 이상 경과하고, 뇌병변 장애 1급 혹은 2급 판정을 받았으며, 간병인의 도움을 받고 있는 환자들을 대상으로 하였다. 간병시간과 관련 있는 것으로 알려진 일상생활 기능, 사회생활 기능, 운동 기능, 인지 기능 평가를 위해 각각 Modified Barthel Index (MBI), Lawton's Instrumental Activities of Daily Living (IADL), Activity for Basic Movement Scale (ABMS), Global Deterioration Scale (GDS)을 환자 평가에 적용하였다. 1인의 교육받은 간호사가 환자의 성별, 나이, 뇌손상의 원인질환, 발병기간, 장애 등급에 관한 기본 정보를 수집하였고, MBI, IADL, ABMS, GDS를 측정하였다. 간병시간은 간병인들의 사전 교육을 통해 간병시간 기록 방법을 숙지시킨 후, 하루 중 일어난 간병시간을 1분 단위로

평가지에 기록하도록 하였다. 간병시간의 정규분포성을 만족시키기 위해 자연로그를 취하여  $\ln[\text{간병시간}]$ 을 구하였다. 수집된 평가 자료들을 이용하여 stepwise 선형회귀분석을 통해 간병시간 예측모델들을 도출하였다. 이후, 간병시간 예측모델들의 타당성 검증을 위해 소규모 뇌손상 환자들을 대상으로 동일한 방법으로 간병시간과 기능 척도들을 평가하였다. 각각의 간병시간 예측모델들을 적용하여 실측 간병시간과 예측 간병시간의 오차와 일치율을 Bland-Altman plot을 이용하여 검증하였다.

**결과:** 총 122명의 뇌손상 환자들이 본 연구에 참여하였다 (1차 연구). 평균 연령은  $28.2 \pm 13.8$ 세, 남자 72명 (59.0%), 뇌손상 발병기간은 평균  $2.3 \pm 1.3$ 년, 1급 장애는 83명 (68.0%)이었다. 뇌졸중이 60명 (49.2%)으로 가장 많은 원인을 차지하였다. 이들의 실측 간병시간은  $393.8 \pm 220.4$ 분, MBI 총점은  $31.2 \pm 25.9$ 점, IADL 총점은  $3.9 \pm 0.9$ 점, ABMS 총점은  $8.5 \pm 3.1$ 점, GDS는  $3.7 \pm 1.8$ 점이었다. 대상 환자들의  $\ln[\text{간병시간}]$ 은 나이, 장애등급, MBI 총점, IADL 총점, ABMS 총점과 상관관계가 있었다. 이를 이용한 stepwise 선형회귀 분석을 통해 간병시간 예측모델을 다음과 같이 도출하였다.

$$\text{간병시간} = e^{(6.336 - 0.015 \times \text{MBI 총점} - 0.318 \times \text{장애등급} + 0.012 \times \text{나이})}$$

*(예측모델 1)*

환자들을 장애등급 (1급 vs. 2급), 나이 (20세 미만 vs. 20세 이상), 원인질환별 (외상 vs. 뇌졸중)로 나누어 다음과 같은 간병시간 예측모델들을 동일한 방법으로 도출하였다.

$$1\text{급 장애 환자의 간병시간} = e^{(6.025 - 0.011 \times \text{MBI 총점} + 0.009 \times \text{나이})}$$

*(예측모델 2a)*

$$2\text{급 장애 환자의 간병시간} = e^{(8.241 - 0.053 \times \text{MBI 총점})} \text{ (예측모델 2b)}$$

$$20\text{세 미만 환자의 간병시간} = e^{(6.273 - 0.024 \times \text{MBI 총점})} \text{ (예측모델 3a)}$$

$$20\text{세 이상 환자의 간병시간} = e^{(6.458 - 0.017 \times \text{MBI 총점})} \text{ (예측모델 3b)}$$

$$\text{외상성 뇌손상 환자의 간병시간} = e^{(5.754 - 0.021 \times \text{MBI 총점} + 0.024 \times \text{나이})}$$

(예측모델 4a)

$$\text{뇌졸중 환자의 간병시간} = e^{(6.108 - 0.019 \times \text{MBI 총점} + 0.011 \times \text{나이})}$$

(예측모델 4b)

간병시간 예측모델의 타당성 검증을 위해 24명의 뇌손상 환자를 대상으로 실시한 추가 연구 (2차 연구)에서 모든 예측모델들이 Bland-Altman plot에서 높은 일치율을 보였다. 이들 중 *예측모델 1*이 다른 모델에 비해 비교적 높은 교정 설명력, 높은 일치율, 낮은 실측치와의 오차를 보였다.

**결론:** 여러 간병시간 예측모델들 중 *예측모델 1*이 교정 설명력, 일치율, 실측치와의 오차에서 우위를 보였고, 장애등급, 나이, 원인질환 등의 조건과 상관없이 단일 수식으로 구성되어 간편하게 사용할 수 있는 장점을 가지고 있다. 그러나, 이 모델은 요양시설에 입소중인 뇌병변 장애 1급, 2급의 젊은 중증 환자들을 대상으로 도출된 결과이므로, 실제 임상에서는 이러한 조건들을 고려하여 신중하게 적용해야 한다. 향후 대규모 대상자와 추가 기능 평가 척도들을 이용한 후속 연구를 통해 본 연구의 제한점을 보완하는 작업이 필요할 것이다.

---

주요어: 뇌손상, 간병시간, Modified Barthel Index, 뇌졸중, 예측 모델  
학번: 2006-30971

## 목 차

국문 초록	i
목 차	iv
표 목록	v
그림 목록	vii
서 론	1
연구대상 및 방법	3
결 과	8
고 찰	20
결 론	25
참고 문헌	26
영문 초록	63

## 표 목록

표 1. 항목별 간병시간 (1차 연구) -----	27
표 2. 장애등급에 따른 간병시간 (분) -----	28
표 3. 나이에 따른 간병시간 (분) -----	29
표 4. 원인질환에 따른 간병시간 (분) -----	30
표 5. MBI 항목별 점수 (1차 연구) -----	31
표 6. 장애등급에 따른 MBI -----	32
표 7. 나이에 따른 MBI -----	33
표 8. 원인질환에 따른 MBI -----	34
표 9. IADL 항목별 점수 (1차 연구) -----	35
표 10. 장애등급에 따른 IADL -----	36
표 11. 나이에 따른 IADL -----	37
표 12. 원인질환에 따른 IADL -----	38
표 13. ABMS 항목별 점수 (1차 연구) -----	39
표 14. 장애등급에 따른 ABMS -----	40
표 15. 나이에 따른 ABMS -----	41
표 16. 원인질환에 따른 ABMS -----	42
표 17. ln[간병시간]과의 상관분석 (1차 연구) -----	43
표 18. 장애등급에 따른 상관분석 -----	44

표 19. 나이에 따른 상관분석 -----	45
표 20. 원인질환에 따른 상관분석 -----	46
표 21. stepwise 선형회귀분석 (1차 연구) -----	47
표 22. 장애등급에 따른 stepwise 선형회귀분석 -----	48
표 23. 나이에 따른 stepwise 선형회귀분석 -----	49
표 24. 원인질환에 따른 stepwise 선형회귀분석 -----	50
표 25. MBI 항목별 점수 (2차 연구) -----	51
표 26. 예측모델에 따른 오차 및 일치율 -----	52
표 27. 1차 vs. 2차 연구 -----	53



## 그림 목록

그림 1. 배상비용 실태 조사 -----	54
그림 2. 예측모델 1 vs. 실측 간병시간 -----	55
그림 3. 예측모델 1에 의한 Bland-Altman plot -----	56
그림 4. 예측모델 2 vs. 실측 간병시간 -----	57
그림 5. 예측모델 2a와 2b에 의한 Bland-Altman plot -----	58
그림 6. 예측모델 3 vs. 실측 간병시간 -----	59
그림 7. 예측모델 3b에 의한 Bland-Altman plot -----	60
그림 8. 예측모델 4 vs. 실측 간병시간 -----	61
그림 9. 예측모델 4a와 4b에 의한 Bland-Altman plot -----	62

## 서론

최근 우리나라는 다른 경제협력개발기구 (OECD) 회원국에 비해 산업 재해나 교통사고 발생률이 높으며 (건설교통부, 2006; 현대경제연구원, 2007), 이로 인한 뇌손상 사례도 늘어나고 있다 (노동부, 2006). 또한, 노령 인구의 증가에 따라 뇌졸중의 발생 빈도가 상승하는 추세에 있어, 2004년 약 10만 건이었던 뇌졸중 발생 건수가 2030년에는 33만 건으로 증가할 것으로 추정된다 (대한뇌졸중학회, 2009). 하지만, 의학적 치료 방법의 발달로 인해 뇌손상 후 사망에 이르는 사례는 오히려 줄어드는 추세에 있어, 뇌손상에 의한 장애 환자가 증가하고 있는 실정이다. 뇌손상으로 인해 신체적, 정신적 장애를 가진 환자들은, 일상 생활을 수행하고 인간다운 삶을 영위하기 위하여 타인의 도움을 요하게 된다. 따라서, 이와 관련된 제도적 지원을 수행하기 위해서는 뇌손상 환자들의 간병 (개호)<sup>1)</sup> 평가에 대한 합리적인 기준 수립이 필요하다.

배상의학적 측면에서 살펴보면 배상비용 중 간병비가 차지하는 비중이 매우 높은 것으로 알려졌다. 2001년에서 2003년 사이 한 대학병원에 의뢰된 뇌손상 환자 신체 감정서 10건의 배상 비용을 분석한 결과 전체 비용 중 간병비가 65%를 차지하였다 (그림 1).

현재까지 간병시간 평가에 대한 기준은 이경석 안 (이경석, 2006)이 유일하다. 하지만, 평가 항목들을 점수화한 근거가 없다는 것이 문제점으로 지적되고 있다. 더구나 이와 같은 기준조차 실제 감정 평가에 적용되는 경우가 드물기 때문에, 감정의에 따라 또는 감정의의 전문 영역에 따라

---

1) '간병' 과 통용되는 '개호' 는 1963년 제정된 일본의 노인복지법」에서 사용되던 용어가 국내 법률용어에 존재된 것으로 (이해영과 안향림, 1998), 1999년 개정된 「산업재해보상보험법」에서 개호를 '간병' 으로 변경하면서 이 단어는 점차 법률 용어에서 사라지고 있는 추세이지만 신체감정을 위한 서류에서는 여전히 통용되고 있다.

서로 다른 간병시간 평가가 양산되고 있다. 이와 같이 간병시간 평가에서 객관성과 일관성 결여는 신체 감정과 판결 사이의 불일치 결과로 귀결되어 많은 사회적 갈등과 불필요한 소송비용을 초래하게 된다.

이러한 상황에서 간병시간 평가를 위한 기준을 마련하여 낙후된 현행 감정 평가의 문제점을 개선하는 작업은 합리적 배상의학 시스템 구축을 위한 기초가 될 것이며, 뇌손상 환자들의 적절한 처우와 상존하는 의료분쟁에 의한 사회적 갈등을 원만하게 해결할 수 있는 단초를 제공할 수 있을 것이다.

따라서, 본 연구는 뇌손상 환자들의 간병시간과 관련 있는 환자의 기본 정보 및 기능 평가 척도들을 파악하고 이를 이용하여 간병시간 예측모델을 수립하고자 한다. 또한, 소규모 뇌손상 환자들에게 도출된 간병시간 예측모델을 적용하여 실측 간병시간과 예측 간병시간의 일치 여부를 파악하여 그 타당성을 평가하고자 한다.

# 연구 대상 및 방법

## 1. 연구 대상 (1차 연구)

2008년부터 2010년 서울시내 요양 시설에 입소 중인 14세 이상의 뇌손상 환자들 중 뇌손상 발병일로부터 6개월 이상 경과하고, 1급 혹은 2급 뇌병변 장애 등급을 가지고 있으며, 간병인의 도움을 받고 있는 경우를 연구 대상에 포함하였다. 뇌손상 환자는 외상, 출혈, 허혈, 감염증, 대사장애, 암 등에 의해 뇌조직의 영구적 손상으로 중추신경계의 기능 장애를 가진 환자로 정의하였다. 1급 혹은 2급 뇌병변의 중증 환자를 대상으로 삼은 이유는 간병 필요 여부에 대한 기준이 없는 현 상황에서, 간병이 필요 없을 수도 있는 경증 혹은 중등증 환자들을 본 연구에서 제외하기 위함이다.

## 2. 연구 방법

간병시간 예측을 위해 필요로 하는 환자의 기본 정보와 기능 평가 척도들은 사전 교육을 받은 1인의 간호사에 의해 기록되었다. 간호사는 요양 시설에 직접 방문하여 환자 혹은 간병인을 통해 환자의 성별, 나이, 뇌손상 원인, 뇌손상 발생 기간, 장애등급에 관한 정보들을 취하였다.

과거 뇌손상 환자들의 간병에 관한 연구들은 간병시간이 운동 기능 및 인지 기능과 관련이 있다고 보고하였다 (Bugge 등, 1999; Tooth 등, 2005; Chio 등, 2006), 따라서, 본 연구는 일상생활 기능, 사회생활 기능, 운동 기능, 인지 기능의 네 가지 영역에서 타당성과 신뢰성이 입증되고, 명확한 점수 체계를 가지고 있는 척도들을 환자의 기능 평가 척도로 선정하였다. 일상생활 기능은 Modified Barthel Index (MBI), 사회생활

기능은 Lawton's Instrumental Activities of Daily Living Scale (IADL), 운동 기능은 Activity for Basic Movement Scale (ABMS), 인지 기능은 Global Deterioration Scale (GDS)을 이용하였다.

MBI는 11가지 항목 (개인위생, 목욕하기, 식사하기, 용변처리, 계단 오르기, 옷 입기, 대변조절, 소변조절, 보행, 이동, 휠체어 이용)을 완전 독립, 약간 도움, 중간 도움, 많은 도움, 완전 의존의 5개 구간으로 나누어 점수화한 척도로 정상인은 100점, 모든 항목에서 완전 의존인 경우는 0점으로 계산된다.

IADL은 8가지 항목 (집안일, 식사준비, 빨래, 금전관리, 물건사기, 교통수단이용, 전화사용, 약먹기)을 독립, 부분의존, 완전의존의 3개 구간으로 나누어 정상인은 8점, 모든 영역에서 완전 의존인 경우 0점으로 계산된다. 남자의 경우 집안일, 식사준비, 빨래 항목은 제외되어 정상인 경우 5점으로 계산되고 이 점수를 8점으로 환산하여 이용한다.

ABMS는 5가지 항목 (체위변경, 일어나 앉기, 앉아서 균형잡기, 일어서기, 서서 균형잡기)을 완전 독립, 부분 독립, 부분 의존, 완전 의존의 4개 구간으로 나누어 계산한다. 정상은 20점, 모든 항목에서 완전 의존인 경우는 5점으로 점수화 한다.

GDS는 인지 상태에 따라 정상은 1점, 매우 경미한 인지 장애의 경우 (물건 둔 곳을 잊거나 전부터 알고 있던 사람 이름 혹은 물건 이름이 생각나지 않음) 2점, 경미한 인지 장애의 경우 (단어나 이름이 금방 떠오르지 않는 것을 주위에서 알아차림. 귀중품을 엉뚱한 곳에 두거나 잊어버림, 낯선 곳에서 길을 잃음) 3점, 중등도의 인지 장애의 경우 (최근 사건들을 기억하지 못함. 자신의 중요 과거사를 잊음. 빼기에서 집중력 장애. 외출 및 금전관리에 지장을 받음) 4점, 초기 중증인 경우 (일상생활에서 타인의 도움이 필요함. 주요 사람들을 기억하지 못함. 집주소나 전화번호

를 기억하지 못함. 시간과 장소 지남력이 없어짐) 5점, 중증인 경우 (자신의 이름을 기억하지 못함. 망상적 행동, 불안과 초조한 증상 보임) 6점, 후기 중증인 경우 (언어 능력 상실됨) 7점으로 분류하였다.

대상 환자들의 간병시간을 측정하기 위해 간병인들에 대한 사전 교육을 통해 간병시간 기록 방법을 숙지시켰다. 간병 행위는 환자를 위한 직접적, 간접적 (물품 관리, 세탁, 침구 정리 등) 물리적 수발과 함께 신체 징후 관찰 혹은 환자의 위험 가능성에 대한 예방적 관찰 행위 등도 포함하는 것으로 정의하였다. 간병인은 24시간 동안 1분 단위로 간병 내용과 소요 시간을 작성하도록 하였고, 1주 후 동일한 방법으로 재작성하게 하여 평균값을 구하였다. 작성된 간병 내용은 1인의 연구자에 의해 옷 갈아입기, 씻기, 배설, 식사, 체위 변경, 외출 및 이동, 신체기능 유지 및 증진, 문제행동 관리, 가사 지원, 기타의 10가지 항목으로 구분하여 간병시간을 계산하였다. 신체기능 유지 및 증진 항목은 약물복용 도움, 기능훈련 도움, 신체 건강 징후 관찰 및 기록, 각종 재활치료 시 참관 및 도움 등으로 구성되었고, 문제행동 관리 항목은 공격적 행동이나 혼자 나다니기, 길 잃어버림, 망상, 부적절한 행동을 조절하는 데 소요된 시간을 계산하였다. 가사 지원 항목은 환경 관리, 물품 관리, 세탁 및 세척, 침구 관리 등에 소요된 시간을 지칭하였다. 이외 의사소통, 환자 교육, 행정업무 등 명확히 규정하기 어려운 내용은 기타 항목에 포함시켰다. 이외 옷 갈아입기, 씻기, 배설, 식사, 체위 변경, 외출 및 이동은 이와 관련된 행위의 소요 시간으로 계산하였다.

### 3. 통계

대상 환자들을 장애등급, 나이, 원인질환에 따라 나누어 각 군별 차이를 비교하였다. 성별, 장애등급에 따른 군 별 비교는 카이제곱을 이용하였고,

그 외 변수들에 대해서는 비교대상이 두 개 군인 경우 (장애등급별, 나이별) 독립 t-test, 세 개 군인 경우 (원인질환별)는 one-way ANOVA를 적용하였다.

간병시간의 정규분포성을 만족시키기 위해 자연로그를 취하여  $\ln$ [간병시간]을 구하였고, 잔차 도표를 통해  $\ln$ [간병시간]이 등분산성 가정을 만족하는 것을 확인하였다. Pearson 상관분석을 위해 독립변수는 나이, 성별, 원인질환, 발병기간, 장애등급, MBI 총점, IADL 총점, ABMS 총점, GDS로 정하였고, 종속변수는  $\ln$ [간병시간]으로 하였다. 상관분석에서 통계적으로 의미있는 항목들을 다시 독립변수로 정하고,  $\ln$ [간병시간]을 종속변수로 하여 stepwise 선형회귀분석을 통해  $\ln$ [간병시간]을 예측하는 모델을 도출하였다. 이때 독립변수들 사이의 공선성(collinearity)을 배제하기 위해 VIF값이 10이상인 경우는 제외하였다. 모든 통계는 PASW 18.0을 이용하였고  $p < 0.05$ 를 통계적 유의성 기준으로 삼았다.

#### 4. 타당성 평가 (2차 연구)

간병시간 예측모델의 타당성 평가를 위해 소규모 뇌손상 환자들을 대상으로 2차 연구를 진행하였다. 앞서의 연구와 동일한 방법으로 대상 환자들의 간병시간을 기록하였고, 이전 연구에서 도출한 간병시간 예측모델의 변수들을 측정하였으며, 이를 통해 예측 간병시간을 계산하였다. 예측 간병시간의 타당성은 Bland-Altman plot을 통해 검증하였다. Bland-Altman plot은 실측값과 추정값 사이의 차이가 의미 있는지 확인하는 통계 방법이다 (Bland와 Altman, 1986). 본 연구에서 실측 간병시간과 예측 간병시간의 평균을 x 축으로, 실측 간병시간과 예측 간병시간 차 (오차)를 y 축으로 정하였다. 오차의 평균과 표준편차(SD)를 구하여, 실측 간병시간과 예측 간병시간 차가 오차의 평균 $\pm$ 2SD 범위 내에 위치

하면 두 값은 유의한 차이가 없는 것으로 간주한다. 전체 대상자들 중 간병시간 차가 평균 $\pm$ 2SD 범위 내에 분포한 환자수를 구하여 일치율을 계산하였다.



## 결 과

### 1. 환자 기본 정보 (1차 연구)

1차 연구는 총 122명의 뇌손상 환자들이 참여하였다. 뇌손상의 원인으로 뇌졸중 49.2% (60명), 외상 48.4% (59명), 기타 2.5% (파킨슨병 2명, 암 1명) 순이었다. 이들의 평균 연령은  $28.2 \pm 13.8$ 세였고, 남성의 비율이 59.0% (72명)이었고, 뇌손상 발병 기간은 평균  $2.3 \pm 1.3$ 년이었으며, 전체 환자 중 뇌병변 장애 1급은 68.0% (83명)에 해당하였다.

#### 1) 장애등급에 따른 비교

장애등급에 따라 1급 장애군 (83명)과 2급 장애군 (39명)으로 나누어 비교하였다. 1급 장애군의 평균 연령은  $29.2 \pm 15.0$ 세, 2급 장애군은  $26.1 \pm 10.9$ 세로 두 군간 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 남성의 비율은 1급 장애군에서 60.2% (50명), 2급 장애군 56.4% (22명)로 두 군 간 차이가 없었고, 발병기간은 각각  $2.3 \pm 1.3$ 년,  $2.4 \pm 1.2$ 년으로 두 군 간 차이가 관찰되지 않았다. 뇌손상 원인 질환으로 1급 장애군은 외상 50.6% (42명), 뇌졸중 45.8% (38명), 기타 3.6% (3명) 순이었고, 2급 장애군은 뇌졸중 56.4% (22명), 외상 43.6% (17명)순이었다.

#### 2) 나이에 따른 비교

20세 미만군 (45명)과 20세 이상군 (77명)으로 나누어 비교하였다. 20세 미만군의 평균 연령은  $16.0 \pm 1.8$ 세, 20세 이상군은  $35.3 \pm 12.8$ 세였다. 뇌손상 발병기간은 각각  $2.4 \pm 1.3$ 년,  $2.2 \pm 1.3$ 년으로 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 남성은 각각 60% (27명), 58.4% (45명)로 두 군 간 차이가

없었다. 1급 장애 비율도 각각 66.7% (30명), 68.8% (53명)로 두 군 간 차이가 관찰되지 않았다. 20세 미만군은 뇌졸중 51.1% (23명), 외상 48.9% (22명)순이었고, 20세 이상군은 외상 48.1% (37명), 뇌졸중 48.1% (37명), 기타 3.9% (3명) 순이었다.

### 3) 원인질환에 따른 비교

원인질환별로 외상성 뇌손상군 (59명), 뇌졸중군 (60명), 기타 뇌손상군 (3명)으로 나누어 비교하였다. 외상성 뇌손상 환자군의 평균 연령은  $23.7 \pm 8.5$ 세, 뇌졸중군  $30.6 \pm 14.0$ 세, 기타 뇌손상군  $70.7 \pm 15.0$ 세로 기타 뇌손상군이 나머지 두 군에 비해 통계적으로 유의하게 나이가 많은 것으로 나타났다 ( $p < 0.01$ ). 발병기간은 외상성 뇌손상군은  $2.4 \pm 1.4$ 년, 뇌졸중군  $2.2 \pm 1.1$ 년, 기타 뇌손상군  $1.7 \pm 0.8$ 년으로 세 군 간 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 남성의 비율은 외상 뇌손상군, 뇌졸중군, 기타 뇌손상군에서 각각 61.0% (36명), 56.7% (34명), 66.7% (2명)로 세 군 간 차이가 관찰되지 않았다. 1급 장애의 비율은 각각 71.2% (42명), 63.3% (38명), 100% (3명)으로 기타 뇌손상군에서 가장 많은 1급 장애가 관찰되었다.

## 2. 간병시간

전체 대상 환자들의 간병시간은 평균  $393.8 \pm 220.4$ 분이었다 (표 1). 각 항목별로 살펴보면 가사지원 항목이  $94.6 \pm 86.4$ 분으로 가장 많은 시간을 차지하였고, 신체기능 유지 및 증진 항목이  $72.1 \pm 71.4$  분으로 그 다음을 차지하였으며, 외출 및 이동, 씻기, 식사, 옷 갈아입기, 체위 변경, 배설, 기타, 문제행동 관리 순이었다.

### 1) 장애등급에 따른 간병시간 (표 2)

장애 등급에 따라 비교하였을 때, 1급 장애군 (n=83)의 총 간병시간은 474.3±205.8분이었고, 2급 장애군 (n=39)은 222.5±138.3분으로 두 군 간 통계적 차이가 관찰되었다 ( $p < 0.01$ ). 각 항목별로 비교하면 옷 갈아입기, 씻기, 배설, 식사, 체위변경, 외출 및 이동, 신체기능 유지 및 증진 항목에서 두 군간 통계적 유의성이 관찰되었다 (옷 갈아입기, 씻기, 배설, 식사, 체위변경, 외출 및 이동,  $p < 0.01$ ; 신체기능 유지 및 증진,  $p < 0.05$ ). 그러나, 문제행동 관리, 가사 지원, 기타 항목에서는 군 간 차이가 관찰되지 않았다. 두 군 모두 가사 지원 항목이 가장 많은 시간을 차지하였고, 신체기능유지 및 증진 항목이 다음을 차지하였다.

### 2) 나이에 따른 간병시간 (표 3)

20세 미만군 (n=45)과 20세 이상군 (n=77)으로 나누어 비교하였다. 20세 미만군의 총 간병시간은 337.1±172.1분, 20세 이상군은 427.0±239.0분으로 20세 이상군에서 통계적으로 유의하게 간병시간이 길게 관찰되었다 ( $p < 0.05$ ). 간병시간을 항목별로 비교하였을 때, 외출 및 이동, 문제행동 관리, 가사 지원 항목에서 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다 (외출 및 이동, 문제행동 관리,  $p < 0.05$ ; 가사 지원,  $p < 0.01$ ). 이외의 항목에서는 두 군 간 의미있는 차이가 관찰되지 않았다.

### 3) 원인질환에 따른 간병시간 (표 4)

원인질환별로 나누어 비교하였을 때, 외상성 뇌손상군 (n=59)의 총 간병시간은 368.3±229.3분, 뇌졸중군 (n=60)은 415.2±220.1분, 기타 뇌손상군 (n=3)은 411.1±127.9분으로 세 군 간 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 간병시간 항목별로 비교하였을 때, 세 군 간 모든 항목에서 통계적

유의성이 관찰되지 않았다. 간병시간의 각 항목들 중 가사 지원 항목이 세 군 모두에서 가장 많은 시간을 차지하였다.

### 3. 기능 평가 척도

#### 1) 일상생활 기능 평가 (MBI)

전체 대상 환자들의 MBI 결과는 표 5와 같다. MBI 총점은  $31.2 \pm 25.9$  점으로 중등도 이상의 의존 상태로 파악되었다.

##### (1) 장애등급에 따른 MBI (표 6)

장애등급에 따라 비교하였을 때, 1급 장애군의 MBI 총점은  $17.4 \pm 19.4$  점, 2급 장애군은  $59.5 \pm 10.4$  점으로 두 군 간 의미있는 차이가 관찰되었다 ( $p < 0.01$ ). 각 항목별로 비교하였을 때, 모든 항목에서 두 군 간 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다 ( $p < 0.01$ ).

##### (2) 나이에 따른 MBI (표 7)

20세 미만군의 MBI 총점은  $30.2 \pm 29.3$  점, 20세 이상군은  $31.7 \pm 23.8$  점으로 두 군 간 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 항목별로 비교하였을 때, 소변조절 항목에서 유일하게 두 군 간 통계적 유의성이 관찰되었다 ( $p < 0.05$ ). 그 외 항목에서는 두 군 간 차이가 관찰되지 않았다.

##### (3) 원인질환에 따른 MBI (표 8)

외상성 뇌손상군의 MBI 총점은  $31.9 \pm 26.9$  점, 뇌졸중군은  $32.0 \pm 24.5$  점, 기타 뇌손상군은  $18.3 \pm 29.4$  점으로 세 군 간 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 각 항목별로 비교하였을 때에도 모든 항목에서 통계적 차이가 관찰되지 않았다.

#### 2) 사회생활 기능 평가 (IADL)

대상 환자들의 IADL 결과는 표 9에 기술하였다. IADL 총점은 평균

3.9±0.9점으로 중등도의 의존 상태로 관찰되었다.

(1) 장애등급에 따른 IADL (표 10)

1급 장애군의 IADL 총점은 3.6±0.6점, 2급 장애군은 4.6±1.1점으로 두 군 간 통계적 차이가 관찰되었다 ( $p < 0.01$ ). 각 항목별로 비교하였을 때, 물건사기, 약 챙겨먹기, 교통수단이용 항목에서 유의한 차이가 나타났으나 (물건사기, 약 챙겨먹기,  $p < 0.05$ ; 교통수단이용,  $p < 0.01$ ), 그 외의 항목에서는 두 군 간 차이가 관찰되지 않았다.

(2) 나이에 따른 IADL (표 11)

20세 미만군의 IADL 총점은 3.9±0.9점, 20세 이상군은 4.0±1.0점으로 두 군 간 통계적 차이는 관찰되지 않았다. 각 항목별로 비교하였을 때에도 모든 항목에서 두 군 간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

(3) 원인질환에 따른 IADL (표 12)

외상성 뇌손상군의 IADL 총점은 3.8±0.8점, 뇌졸중군은 4.1±1.0점, 기타 뇌손상군은 3.3±0.3점으로 세 군 간 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 각 항목별로 비교하였을 때에도 모든 항목에서 세 군 간 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

### 3) 운동 기능 평가 (ABMS)

연구 대상 환자들의 ABMS 결과는 표 13과 같다. ABMS 총점은 평균 8.5±3.1점으로 중등도 이상의 의존 상태를 보였다.

(1) 장애등급에 따른 ABMS (표 14)

1급 장애군의 ABMS 총점은 6.9±2.1점, 2급 장애군은 11.7±2.1점으로 두 군 간 통계적 차이가 관찰되었다 ( $p < 0.01$ ). 각 항목별로 비교하였을 때 모든 항목에서 두 군 간 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다 ( $p < 0.01$ ).

## (2) 나이에 따른 ABMS (표 15)

20세 미만군의 ABMS 총점은  $8.4 \pm 3.2$ 점, 20세 이상군은  $8.5 \pm 3.0$ 점으로 두 군 간 통계적 차이는 나타나지 않았다. 각 항목별로 비교하였을 때 모든 항목에서 두 군 간 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

## (3) 원인질환에 따른 ABMS (표 16)

외상성 뇌손상군의 ABMS 총점은  $8.5 \pm 3.3$ 점, 뇌졸중군은  $8.6 \pm 2.9$ 점, 기타 뇌손상군은  $6.9 \pm 2.3$ 점으로 세 군 간 통계적 차이는 관찰되지 않았다. 각 항목별로 비교하였을 때에도 모든 항목에서 두 군 간 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

## 4) 인지 기능 평가 (GDS)

전체 대상 환자들의 평균 GDS 점수는  $3.7 \pm 1.8$ 으로 관찰되어 경미한 인지장애와 중등도의 인지장애의 중간 정도에 해당되었다.

### (1) 장애등급에 따른 GDS

1급 장애군의 GDS는  $3.7 \pm 2.0$ 점, 2급 장애군은  $3.5 \pm 1.4$ 점으로 두 군간 통계적 차이가 관찰되지 않았다.

### (2) 나이에 따른 GDS

20세 미만군의 GDS는  $2.6 \pm 1.6$ 점, 20세 이상군은  $4.3 \pm 1.7$ 점으로 두 군 간 의미있는 차이가 관찰되었다 ( $p < 0.01$ ).

### (3) 원인질환에 따른 GDS

외상성 뇌손상군의 GDS는  $3.6 \pm 1.8$ 점, 뇌졸중군은  $3.7 \pm 1.9$ 점, 기타 뇌손상군은  $4.0 \pm 1.7$ 점으로 세 군 간 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

## 4. 상관관계

전체 대상 환자들에서 ln[간병시간]은 나이, 장애등급, MBI 총점, IADL

총점, ABMS 총점과 유의한 관련성을 보였다 ( $p < 0.01$ , 표 17).

### 1) 장애등급에 따른 상관관계 (표 18)

1급 장애의 경우  $\ln$ [간병시간]과 나이, MBI 총점, ABMS 총점이 통계적으로 유의한 관련성을 나타냈고 ( $p < 0.01$ ), 2급 장애에서는 나이, MBI 총점이  $\ln$ [간병시간]과 의미있는 상관관계를 보였다 (나이,  $p < 0.05$ ; MBI 총점,  $p < 0.01$ ).

### 2) 나이에 따른 상관관계 (표 19)

20세 미만군에서는  $\ln$ [간병시간]이 장애등급, MBI 총점, IADL 총점, ABMS 총점과 유의한 관련성을 보였고 ( $p < 0.01$ ), 20세 이상군에서는 나이, 장애등급, MBI 총점, IADL 총점, ABMS 총점, GDS와  $\ln$ [간병시간]이 유의한 상관관계를 나타냈다 (나이, 장애등급, MBI 총점, IADL 총점, ABMS 총점,  $p < 0.01$ ; GDS,  $p < 0.05$ ).

### 3) 원인질환에 따른 상관관계 (표 20)

질환별로 나누어  $\ln$ [간병시간]과의 상관관계를 확인해 보았을 때, 외상성 뇌손상군은 나이, 장애등급, MBI 총점, IADL 총점, ABMS 총점과 유의성이 관찰되었고 (나이,  $p < 0.05$ ; 장애등급, MBI 총점, IADL 총점, ABMS 총점,  $p < 0.01$ ), 뇌졸중군은 나이, 장애등급, MBI 총점, ABMS 총점과 의미있는 관련성을 보였지만 ( $p < 0.01$ ), 기타 뇌손상군은 모든 항목에서  $\ln$ [간병시간]과 의미있는 상관성은 관찰되지 않았다.

## 5. 간병시간 예측모델

전체 환자에서  $\ln$ [간병시간]과의 상관관계가 확인된 나이, 장애등급,

MBI 총점, IADL 총점, ABMS 총점을 독립변수로 하고, ln[간병시간]을 종속변수로 정하여 stepwise 선형회귀분석을 실행하였다. ln[간병시간]은 환자의 나이, 장애등급, MBI 총점에 의해 결정되었고 베타값은 각각 0.012, -0.318, -0.015이었으며 상수는 6.336이었다 (표 21). 회귀분석을 통한 간병시간 예측모델은 다음과 같다.

$$\ln[\text{간병시간}] = 6.336 - 0.015 \times \text{MBI 총점} - 0.318 \times \text{장애등급} + 0.012 \times \text{나이}$$

따라서,

$$\text{간병시간 (분)} = e^{(6.336 - 0.015 \times \text{MBI 총점} - 0.318 \times \text{장애등급} + 0.012 \times \text{나이})}$$

**(예측모델 1)**

상기 예측모델의 교정 설명력은 53.1%에 해당되었다.

1) 장애등급에 따른 간병시간 예측모델 (예측모델 2a & 2b)

1급과 2급 장애군으로 나누어 각각에서 예측모델을 구하였다. 1급 장애군의 경우 ln[간병시간]을 종속변수로 하고, 나이, MBI 총점, ABMS 총점을 독립변수로 정하였고, 2급 장애군의 경우 ln[간병시간]을 종속변수로, 나이, MBI 총점을 독립변수로 정하여 stepwise 선형회귀분석을 실행하였다 (표 22). 이를 통해 도출된 간병시간 예측모델은 다음과 같다.

$$\text{1급 장애 환자의 간병시간 (분)} = e^{(6.025 - 0.011 \times \text{MBI 총점} + 0.009 \times \text{나이})}$$

**(예측모델 2a)**

$$\text{2급 장애 환자의 간병시간 (분)} = e^{(8.241 - 0.053 \times \text{MBI 총점})}$$

**(예측모델 2b)**

각각의 교정 설명력은 41.5%, 32.8%에 해당되었다.

상기 예측모델 2a와 2b를 통칭하여 예측모델 2라고 명명하였다.



## 2) 나이에 따른 간병시간 예측모델 (예측모델 3a & 3b)

20세 미만군과 20세 이상군으로 나누어 예측모델을 구하였다. 20세 미만군에서 ln[간병시간]을 종속변수로 하고, 장애등급, MBI 총점, IADL 총점, ABMS 총점을 독립변수로 정하였고, 20세 이상군에서 ln[간병시간]을 종속변수로, 나이, 장애등급, MBI 총점, IADL 총점, ABMS 총점, GDS를 독립변수로 정하여 stepwise 선형회귀분석을 구하였다 (표 23). 이를 통해 도출된 간병시간 예측모델은 다음과 같다.

$$\text{20세 미만 환자의 간병시간 (분)} = e^{(6.273 - 0.024 \times \text{MBI 총점})}$$

(예측모델 3a)

$$\text{20세 이상 환자의 간병시간 (분)} = e^{(6.458 - 0.017 \times \text{MBI 총점})}$$

(예측모델 3b)

각각의 교정 설명력은 53.0%, 48.3%에 해당되었다.

상기 예측모델 3a와 3b을 통칭하여 예측모델 3이라고 명명하였다.

## 3) 외상 및 뇌졸중에 따른 간병시간 예측모델 (예측모델 4a & 4b)

원인질환에 따라 외상과 뇌졸중 환자들에 대한 간병시간 예측모델을 도출하였다. 외상성 뇌손상군에서 ln[간병시간]을 종속변수로, 나이, 장애등급, MBI 총점, IADL 총점, ABMS 총점을 독립변수로 정하였고, 뇌졸중군에서 ln[간병시간]을 종속변수로, 나이, 장애등급, MBI 총점, ABMS 총점을 독립변수로 정하여 stepwise 선형회귀분석을 구하였다 (표 24). 기타 뇌손상군은 ln[간병시간]과 모든 항목에서 상관성이 관찰되지 않아 회귀분석을 시행하지 않았다. 이를 통해 도출된 간병시간 예측모델은 다음과 같다.

$$\text{외상성 뇌손상 환자의 간병시간 (분)} = e^{(5.754 - 0.021 \times \text{MBI 총점} + 0.024 \times \text{나이})}$$

(예측모델 4a)

뇌졸중 환자의 간병시간 (분) =  $e^{(6.108 - 0.019 \times \text{MBI 총점} + 0.011 \times \text{나이})}$

**(예측모델 4b)**

각각의 고정 설명력은 54.1%, 48.9%에 해당되었다.

상기 예측모델 4a, 4b를 통칭하여 예측모델 4라고 명명하였다.

## 6. 타당성 평가 (2차 연구)

타당성 평가를 위해 총 24명의 환자들을 대상으로 2차 연구를 진행하였다. 이들의 평균 연령은  $64.6 \pm 8.2$ 세였고, 남자의 비율이 50.0% (12명), 뇌손상 발병기간은 평균  $2.1 \pm 1.5$ 년, 전체 환자 중 1급 장애는 54.2% (13명)였다. 뇌졸중에 의한 뇌손상 환자가 75.0% (18명)로 가장 많은 부분을 차지했고, 외상 16.7% (4명), 기타 8.3% (파킨슨병 2명) 순이었다. 이들의 실측 간병시간은 평균  $396.9 \pm 229.0$ 분으로 조사되었고, MBI 총점은 평균  $46.0 \pm 25.1$ 점으로 조사되었다 (표 25).

### 1) 예측모델 1에 의한 예측 간병시간 타당성 평가

상기 24명 환자를 간병시간 예측모델 1에 적용하여 계산한 예측 간병시간은  $442.7 \pm 216.1$ 분이었다. 이들의 실측 간병시간과 예측 간병시간을 그림 2에 나타냈다.

실측 간병시간과 예측모델 1에 의한 예측 간병시간 차 (오차)의 평균 및 표준편차(SD)는  $-45.8 \pm 106.2$ 분이었다 (표 26). 이를 이용하여 구한 Bland-Altman plot을 그림 3에 나타냈다. 총 24명 중 오차의 평균  $\pm 2SD$ 에 포함되는 환자는 23명으로 예측모델 1의 일치율은 95.8%로 계산되었다.

### 2) 예측모델 2에 의한 예측 간병시간 타당성 평가

1급 및 2급 장애에 따른 *예측모델 2a*와 *2b*를 이용하여 계산한 예측 간병시간은  $399.4 \pm 367.6$ 분이었다 (그림 4). 1급 장애 환자들에서 *예측모델 2a*에 의한 예측 간병시간은  $562.7 \pm 81.0$ 분이었고, 이들의 실측 간병시간은  $548.2 \pm 185.4$ 분이었다. 2급 장애 환자들의 *예측모델 2b*에 의한 예측 간병시간은  $350.7 \pm 75.5$ 분이었고, 이들의 실측 간병시간은  $218.1 \pm 119.9$ 분으로 나타났다. 24명 환자들의 실측 간병시간과 예측 간병시간을 그림 4에 나타냈다.

*예측모델 2a* 및 *2b*에 의한 오차의 평균은 각각  $232.1 \pm 127.9$ 분,  $-141.3 \pm 51.5$ 분이었다 (표 26). 이를 이용한 Bland-Altman plot을 그림 5에 나타냈다. *예측모델 2a*에서 총 13명의 환자들 중 오차의 평균 $\pm 2$ SD에 포함되는 환자는 12명으로 일치율은 92.3%로 관찰되었고, *예측모델 2b*에서는 11명의 환자들 중 10명이 오차의 평균 $\pm 2$ SD에 포함되어 일치율은 90.9%로 확인되었다 (표 26).

### 3) *예측모델 3*에 의한 예측 간병시간 타당성 평가

24명의 환자는 모두 20세 이상이므로 *예측모델 3b*를 적용하여 얻은 예측 간병시간은  $317.1 \pm 127.4$ 분이었다. 예측 간병시간과 실측 간병시간을 그림 6에 나타냈다.

*예측모델 3b*에 의한 오차의 평균은  $79.8 \pm 123.1$ 분이었다 (표 26). 이를 이용한 Bland-Altman plot을 그림 7에 나타냈다. 총 24명 중 평균 $\pm 2$ SD에 포함되는 환자는 24명으로 일치율은 100.0%로 관찰되었다.

### 4) *예측모델 4*에 의한 예측 간병시간 타당성 평가

외상성 뇌손상, 뇌졸중에 따라 *예측모델 4a*, *4b*를 적용하여 얻은 예측 간병시간은  $448.5 \pm 193.3$ 분이었다 (그림 8). 외상성 뇌손상 환자에서 *예*

측모델 4a에 의한 예측 간병시간은  $253.4 \pm 132.3$ 분이었고, 이들의 실측 간병시간은  $175.5 \pm 114.5$ 분이었다. 예측모델 4b (뇌졸중)에 의한 예측 간병시간은  $491.8 \pm 179.3$ 분이었고 실측 간병시간은  $476.7 \pm 203.5$ 분으로 나타났다. 24명 환자들의 예측 간병시간과 실측 간병시간을 비교하기 위해 그림 8에 나타냈다.

예측모델 4a 및 4b에 의한 오차의 평균은 각각  $-77.9 \pm 25.1$ 분,  $-15.2 \pm 96.0$ 분이었다 (표 26). 이를 이용하여 구한 Bland-Altman plot을 그림 9에 나타냈다. 예측모델 4a 와 4b에서 모든 환자들이 오차의 평균  $\pm 2SD$ 에 포함되어 일치율은 각각 100.0%로 확인되었다.

## 고 찰

본 연구는 122명의 중증 뇌손상 환자들을 대상으로 환자 기본 정보와 MBI, IADL, ABMS, GDS를 이용하여 간병시간 예측모델을 도출하였고 (1차 연구), 이를 이용하여 24명의 뇌손상 환자들에게 예측모델을 적용하여 타당성을 알아보았다 (2차 연구).

1차 연구에서 도출된 여러 예측모델들 중 *예측모델 1*이 높은 교정 설명력 (표 21)을 보였고, 예측 간병시간과 실측 간병시간 간의 오차가 작게 관찰되었으며, Bland-Altman plot에 의한 일치율이 95.8%로 높게 나타났다 (표 26). 또한, *예측모델 1*의 예측 간병시간 범위가 최대 1,363.8분 (MBI가 0점이고 1급 장애이며 나이가 100세인 경우), 최소 18.7분 (MBI가 100점이고 6급 장애이며 나이가 0세인 경우)으로 24시간 이내에 적절하게 분포하였다. 무엇보다 장애 등급, 나이, 원인질환 등의 조건과 상관없이 단일 수식으로 구성되어 간편하게 활용할 수 있는 장점을 가지고 있다.

본 연구에서 측정한 간병시간 (실측 간병시간)은 간병 행위 사이의 대기 시간을 포함하지 않는 값이다. 현실에서 적용되는 실제 간병시간은 본 연구에서 측정한 실측 간병시간보다 길 것으로 추측할 수 있다. 따라서, 예측모델에 의해 계산된 예측 간병시간이 실측 간병시간보다 긴 경우가 좀 더 현실적일 것이다. 이러한 관점에서 *예측모델 1*은 여기에도 부합하는 결과를 보여주었다 (표 26).

장애등급에 따른 *예측모델 2a*와 *예측모델 2b*는 교정 설명력이 각각 41.5%, 32.8%로 낮았고 (표 22), Bland-Altman plot에 의한 일치율도 각각 92.3%, 90.9%로 다른 모델에 비해 낮게 관찰되었다 (표 26). 하지만, 1급 장애 환자에서 *예측모델 2a*에 의한 예측 간병시간 ( $562.7 \pm 81.0$

분)이 *예측모델 1*에 의한 예측 간병시간 ( $616.7 \pm 118.9$ 분)보다 실측 간병시간 ( $548.2 \pm 185.4$ 분)에 더 가깝게 계산되었다. 이에 비해 2급 장애 환자에서는 *예측모델 2b*의 예측 간병시간 ( $350 \pm 75.5$ 분)이 *예측모델 1* ( $237.1 \pm 68.1$ 분)에 비해 실측 간병시간 ( $218.1 \pm 119.9$ 분)과의 오차가 크게 관찰되었다. 따라서, 2급 장애 환자의 경우 *예측모델 1*을 이용하여 간병시간을 예측하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 1급 장애의 경우 예측 간병시간은 *예측모델 1* 혹은 *예측모델 2a*를 사용할 수 있겠으나, 가급적 교정 설명력과 일치율이 높은 *예측모델 1*을 추천한다.

*예측모델 3b*에 의한 20세 이상 환자들의 예측 간병시간 ( $317.1 \pm 127.4$ 분)이 *예측모델 1*에 의한 예측 간병시간 ( $442.7 \pm 216.1$ 분)보다 실측 간병시간 ( $396.9 \pm 229.0$ 분)과의 오차가 크게 관찰되었고, 교정 설명력이 48.3%로 비교적 낮았다 (표 22). 또한, *예측모델 3b*의 예측 간병시간의 최대값이 530.1분 (MBI가 0점인 경우)이라는 문제를 안고 있다. 2차 연구에서 *예측모델 3a*를 적용하지 못해 Bland-Altman plot의 일치율을 구하지 못했지만, 이 모델 또한 예측 간병시간의 최대값이 637.8분이라는 문제점을 가지고 있다.

*예측모델 4a*를 통해 구한 외상성 뇌손상 환자들의 예측 간병시간 ( $253.4 \pm 132.3$ 분)이 *예측모델 1* ( $191.1 \pm 69.7$ )에 비해 실측 간병시간 ( $175.5 \pm 114.5$ )과의 오차가 크게 나타났고, 이 모델의 최대값 (나이 100세, MBI 0점인 경우)이 3,477.3분이라는 문제를 가지고 있다. *예측모델 4b*는 교정 설명력이 48.9%로 비교적 낮았지만 (표 24), 이 모델에 의한 예측 간병시간 ( $476.7 \pm 203.5$ )이 *예측모델 1* ( $510.4 \pm 198.7$ )에 비해 실측 간병시간 ( $491.8 \pm 179.3$ )과의 오차가 작게 나타났다. 하지만, 실측 간병시간에 비해 짧게 예측되는 문제를 가지고 있다. 또한, 이 모델의 최소값 (나이 0세, MBI 100점)이 67.2분으로 비교적 높게 나타나는 문제를 가지

고 있다.

본 연구에서 대상 환자들의 실측 간병시간은 평균  $393.8 \pm 220.4$  분으로 조사되었다. 과거 몇몇 연구에서 뇌손상 6개월이 경과한 환자들의 하루 평균 간병시간이 6-8 시간으로 보고하여 (Bugge 등, 1999; Teel 등, 2001) 본 연구와 비슷한 간병시간을 보이고 있다. 이에 비해 Tooth 등은 하루 4.6시간의 간병시간을 보고하였는데 (Tooth 등, 2005), 이들의 대상 환자들은 FIM 운동 점수가 평균 78.6 점으로 비교적 낮은 중증도의 환자들이었기 때문에 본 연구에 비해 간병시간이 짧았던 것으로 추정된다. 이러한 결과들은 과거 연구들에서 기능 장애가 심한 환자들의 간병시간이 증가한다는 것과 일치되는 소견들이다 (Bugge 등, 1999; Tooth 등, 2005; Chio 등, 2006).

본 연구의 간병시간 항목들 중 가사지원 항목이 많은 시간을 차지하였다. 이러한 결과는 과거 연구에서 뇌손상 환자들 뿐 만 아니라 근위축성 측삭경화증 (amyotrophic lateral sclerosis) 환자들에서도 동일하게 나타났다 (Tooth 등, 2005; Chio 등, 2006). 즉, 기능 장애 환자들의 간병시간을 예측할 때, 신체적 접촉에 의한 직접적 간병시간은 물론, 신체기능 유지 및 증진, 문제행동 관리, 환자 주변의 환경 관리, 물품 관리, 세탁 및 세척, 침구 관리 등에 소요되는 간접적 간병시간 또한 상당한 부분 차지한다는 것에 유념할 필요가 있다. 본 연구에서 옷 갈아입기, 씻기, 배설, 식사, 체위 변경과 같은 직접적 간병시간은 총 147.8분으로 전체 간병시간의 37.5%인 반면, 그 외의 간접적 간병시간은 총 245.8분으로 전체의 62.4%를 차지하였다. 본 연구는 과거 외국 연구를 토대로 간병 항목을 채택하였지만, 향후 간병 항목에 대한 정의는 각 나라의 사회적, 경제적 상황을 고려하여 국민적 합의가 필요한 부분일 것이다.

본 연구에서 환자의 나이가 증가할수록 간병시간은 길어지는 것으로 나

타났다 (표 21, 22, 24). 그러나, 나이는 기능 평가 척도인 MBI 총점, IADL 총점, ABMS 총점과는 상관관계가 관찰되지 않았다 (통계 결과는 본 연구에 기술하지 않음). 이에 비해 또 다른 간병시간 결정 요소인 장애등급과 MBI 총점은 간병시간 뿐만 아니라 모든 기능평가 척도들과도 유의한 관련성이 나타났다 (통계 결과는 본 연구에서 기술하지 않음). 즉, 간병시간에 영향을 주는 요소들로 장애등급과 MBI 총점은 기능장애와 간병시간에 함께 영향을 주었으나, 나이는 간병시간에만 영향을 주는 요소로 확인되었다. 현재까지 뇌손상 환자의 간병시간에 영향을 주는 요인에 관한 연구가 미흡한 상황에서 나이와 간병시간의 직접적 관련성을 보고한 것은 본 연구가 처음이다.

간병비를 예측함에 있어 간병시간은 중요한 결정 요소로 작용한다. 그러나, 간병비 산출을 위해 본 모델을 이용할 때에는 다음과 같은 연구의 제한점을 고려하여 신중하게 접근해야 한다. 첫째, 본 간병시간 예측모델은 요양시설에 입소 중인 뇌병변 1급, 2급의 젊은 중증 환자들을 대상으로 도출된 결과라는 것을 기억해야 한다. 2차 연구에서 요양기관에 입소한 1급, 2급의 중증 고령 환자들에게 적용하였을 때 Bland-Altman plot에서 높은 일치율을 보였다. 하지만, 환자가 집에 거주하거나 급성기 병원에 입원해 있는 경우 혹은, 뇌병변 장애 1, 2급이 아닌 경우는 본 예측모델을 적용하지 않는 것이 바람직할 것이다. 둘째, 과거 연구에서 뇌손상 환자의 간병시간은 운동 기능과 함께 인지 기능과도 관련이 있다고 알려졌다 (Bugge 등, 1999; Tooth 등, 2005; Chio 등, 2006). 본 연구에서 인지기능 평가를 위해 사용한 GDS는 비교적 간략한 평가 도구로 이를 통한 환자의 인지 기능 평가에는 제한이 있을 수 있다. 1차 연구에서 ln [간병시간]과 GDS와의 관련성이 없었던 것이 이러한 사실과 무관하지 않을 것으로 생각된다. 이에 대해서는 향후 보완 연구가 필요할 것으로



사료된다. 셋째, 1차 연구 및 2차 연구 대상자수가 각각 122명, 24명으로 비교적 작은 규모로 진행되었고, 다시 연구 대상자를 세분화하여 도출한 예측모델들(예측모델 2, 3, 4)의 예측력이 떨어지는 것은 당연한 결과라고 할 수 있을 것이다. 따라서, 가급적 예측모델 1을 이용하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

## 결 론

본 연구에서 도출한 여러 간병시간 예측모델들 중 예측모델 1이 비교적 높은 예측율과 낮은 오차를 보였다. 간병시간 예측모델 1은 다음과 같다.

$$\text{간병시간 (분)} = e^{(6.336 - 0.015 \times \text{MBI 총점} - 0.318 \times \text{장애등급} + 0.012 \times \text{나이})}$$

그러나, 예측모델 1은 요양시설에 입소중인 뇌병변 장애 1급, 2급의 젊은 중증 환자들을 대상으로 도출된 결과이므로 실제 임상에서는 이러한 조건들을 고려하여 신중하게 적용해야 한다. 향후 대규모 대상자와 추가 기능평가 척도들을 이용한 후속 연구를 통해 본 연구의 제한점을 보완하는 작업이 필요할 것이다.

## 참고 문헌

1. 건설교통부 : 교통안전기본계획(안), 2006.
2. 현대경제연구원: 국내 산업재해 특성과 개선과제, 2007.
3. 노동부: 2006년 산업재해 현황, 2007.
4. 대한뇌졸중학회. 뇌졸중. 1판. 서울. 이퍼블릭, 2009; p 45.
5. 이해영, 안향림: 간호복지론(Care Work의 기초), 서울: 학문사, 1998.
6. 이경석: 배상과 보상의 의학적 판단, 서울: 중앙문화사, 2006.
7. Bland JM and Altman DG : Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet. 1986;i:307-310.
8. Bugge C, Alexander H, Hagen S : Stroke patients informal caregivers: patient, caregiver, and service factors that affect caregiver strain. Stroke. 1999;30:1517-1523.
9. Chio A, Gauthier A, Vignola A, Calvo A, Ghiglione P, Cavallo E, Terreni AA, MUtani R : Caregiver time use in ALS. Neurology. 2006;67:902-904.
10. Teel C, Duncan P, Lai SM : Caregiving experiences after stroke. Nursing Research. 2001;50:53-60.
11. Tooth L, McKenna K, Barnett A, Prescott C, Murphy S : Caregiver burden, time spent caring and health status in the first 12 months following stroke. Brain Inj. 2005 Nov;19(12):963-74.

표 1. 항목별 간병시간 (1차 연구)

항 목	소요 시간 (분)
옷 갈아입기	22.0±21.4
씻기	42.5±35.0
배설	20.6±21.2
식사	41.2±35.4
체위 변경	21.5±26.4
외출 및 이동	55.1±76.4
신체기능 유지 및 증진	72.1±71.4
문제행동 관리	4.0±10.2
가사 지원	94.6±86.4
기타	20.0±39.3
총 간병시간	393.8±220.4

표 2. 장애등급에 따른 간병시간 (분)

항 목	1급 장애 (n=83)	2급 장애 (n=39)
옷 갈아입기**	30.3±20.9	4.3±6.6
씻기**	53.3±35.3	19.6±20.6
배설**	28.6±21.0	3.6±6.5
식사**	51.3±38.0	19.8±14.1
체위변경**	31.1±27.1	1.2±2.8
외출 및 이동**	71.6±85.6	20.2±30.6
신체기능 유지 및 증진*	82.2±75.8	50.6±56.2
문제행동 관리	4.8±11.3	2.4±7.3
가사 지원	99.2±88.4	84.9±82.2
기타	21.9±40.0	16.1±37.9
총 간병시간**	474.3±205.6	222.5±138.3

\* p < 0.05, \*\* p < 0.01

표 3. 나이에 따른 간병시간 (분)

항 목	20세 미만 (n=45)	20세 이상 (n=77)
옷 갈아입기	26.9±26.3	19.2±17.5
씻기	38.4±28.0	44.9±38.5
배설	19.3±21.1	21.4±21.4
식사	33.8±23.8	45.5±40.3
체위변경	20.2±22.7	22.3±28.4
외출 및 이동*	39.8±36.6	64.1±91.1
신체기능 유지 및 증진	70.3±66.0	73.2±74.8
문제행동 관리*	1.5±4.9	5.5±12.1
가사 지원**	69.2±54.4	109.5±97.7
기타	17.6±23.2	21.4±46.2
총 간병시간*	337.1±172.1	427.0±239.0

\* p < 0.05, \*\* p < 0.01

표 4. 원인질환에 따른 간병시간 (분)

항 목	외상 (n=59)	뇌졸중 (n=60)	기타 (n=3)
옷 갈아입기	22.2±22.6	19.9±17.1	39.3±36.8
씻기	41.7±35.8	43.2±35.0	44.1±33.2
배설	21.8±25.0	18.8±18.0	27.1±14.3
식사	36.7±25.5	44.6±43.1	47.3±28.7
체위 변경	22.4±26.3	19.1±26.5	36.1±24.2
외출 및 이동	48.7±64.9	61.0±88.8	55.4±39.9
신체기능 유지 및 증진	63.8±68.0	82.5±76.5	48.1±36.8
문제행동 관리	4.6±11.7	4.0±9.4	0.0±0.0
가사 지원	81.0±87.7	107.3±86.5	93.3±66.5
기타	25.6±40.3	14.9±39.0	20.3±30.2
총 간병시간	368.3±229.3	415.2±220.1	411.1±127.9

표 5. MBI 항목별 점수 (1차 연구)

항목	점수
개인위생	2.9±1.3
목욕하기	2.0±1.6
식사하기	2.1±2.2
용변처리	2.6±3.5
계단 오르기	1.7±3.0
옷 입기	2.5±3.7
대변조절	3.9±4.0
소변조절	4.0±3.9
보행	4.3±4.8
이동	5.2±5.2
총점	31.2±25.9



표 6. 장애등급에 따른 MBI

항목	1급 장애	2급 장애
개인위생**	2.3±1.0	3.9±1.2
목욕하기**	1.3±1.3	3.5±1.3
식사하기**	1.1±1.8	4.4±1.0
용변처리**	0.6±1.8	7.0±1.7
계단 오르기**	0.5±1.8	4.4±3.4
옷 입기**	0.5±1.7	6.6±3.2
대변조절**	2.8±4.2	6.4±1.7
소변조절**	2.9±4.2	6.3±1.8
보행**	2.4±4.4	8.4±2.3
이동**	3.6±5.5	8.6±1.8
총점**	17.4±19.4	59.5±10.4

\*\* p < 0.01

표 7. 나이에 따른 MBI

항목	20세 미만	20세 이상
개인위생	2.6±1.2	2.9±1.3
목욕하기	2.1±1.7	1.9±1.6
식사하기	2.0±2.2	2.3±2.3
용변처리	2.9±3.9	2.5±3.2
계단 오르기	2.0±3.2	1.6±2.9
옷 입기	2.9±3.9	2.2±3.5
대변조절	3.1±3.6	4.4±4.1
소변조절*	3.0±3.6	4.5±4.1
보행	4.5±4.9	4.3±4.7
이동	5.3±5.5	5.1±5.0
총점	30.2±29.3	31.7±23.8

\* p < 0.05

표 8. 원인질환에 따른 MBI

항목	외상	뇌졸중	기타
개인위생	3.0±1.3	2.6±1.2	2.6±0.8
목욕하기	2.1±1.6	2.0±1.7	1.7±1.3
식사하기	2.1±2.2	2.3±2.3	1.3±2.0
용변처리	2.6±3.6	2.8±3.4	1.4±3.8
계단 오르기	2.0±3.2	1.7±3.0	0.0±0.0
옷 입기	2.8±3.9	2.2±3.4	1.4±3.8
대변조절	3.9±4.0	4.2±3.9	1.4±3.8
소변조절	3.9±3.9	4.3±3.9	1.4±3.8
보행	4.5±4.8	4.3±4.7	3.7±5.8
이동	4.9±5.4	5.7±4.9	3.3±6.0
총점	31.9±26.9	32.0±24.5	18.3±29.4

표 9. IADL 항목별 점수 (1차 연구)

항목	점수
집안일하기	0.4±0.5
식사준비하기	0.0±0.1
빨래하기	0.4±0.5
금전관리	1.0±0.0
물건사기	0.1±0.3
교통수단이용	0.1±0.3
전화사용	1.0±0.0
약 챙겨먹기	0.1±0.3
총점	3.9±0.9

표 10. 장애등급에 따른 IADL

항목	1급 장애	2급 장애
집안일	0.4±0.5	0.4±0.5
식사준비	0.0±0.1	0.0±0.0
빨래	0.4±0.5	0.4±0.5
금전관리	1.0±0.0	1.0±0.0
물건사기*	0.0±0.2	0.2±0.4
교통수단이용**	0.0±0.2	0.4±0.5
전화사용	1.0±0.0	1.0±0.0
약 챙겨먹기*	0.0±0.2	0.2±0.4
총점**	3.6±0.6	4.6±1.1

\* p < 0.05, \*\* p < 0.01

표 11. 나이에 따른 IADL

항목	20세 미만	20세 이상
집안일	0.4±0.5	0.4±0.5
식사준비	0.0±0.0	0.0±0.1
빨래	0.4±0.5	0.4±0.5
금전관리	1.0±0.0	1.0±0.0
물건사기*	0.0±0.1	0.1±0.3
교통수단이용	0.1±0.3	0.2±0.4
전화사용	1.0±0.0	1.0±0.0
약챙겨먹기	0.1±0.3	0.0±0.2
총점	3.9±0.9	4.0±1.0

\* p < 0.05

표 12. 원인질환에 따른 IADL

항목	외상	뇌졸중	기타
집안일	0.4±0.5	0.5±0.5	0.1±0.4
식사준비	0.0±0.0	0.0±0.1	0.0±0.0
빨래	0.4±0.5	0.5±0.5	0.1±0.4
금전관리	1.0±0.0	1.0±0.0	1.0±0.0
물건사기	0.1±0.3	0.1±0.3	0.0±0.0
교통수단이용	0.1±0.3	0.2±0.4	0.0±0.0
전화사용	1.0±0.0	1.0±0.0	1.0±0.0
약 챙겨먹기	0.1±0.2	0.1±0.3	0.0±0.0
총점	3.8±0.8	4.1±1.0	3.3±0.3

표 13. ABMS 항목별 점수 (1차 연구)

항목	점수
체위변경	2.2±0.8
일어나 앉기	1.9±0.9
앉아서 균형잡기	1.7±0.8
일어서기	1.4±0.7
서있기	1.2±0.5
총점	8.5±3.1



표 14. 장애등급에 따른 ABMS

항목	1급 장애	2급 장애
체위변경**	1.9±0.8	2.8±0.4
일어나 앉기**	1.5±0.8	2.8±0.4
앉아서 균형잡기**	1.4±0.6	2.4±0.7
일어서기**	1.1±0.4	2.0±0.8
서있기**	1.1±0.2	1.6±0.7
총점**	6.9±2.1	11.7±2.1

\*\* p < 0.01

표 15. 나이에 따른 ABMS

항목	20세 미만	20세 이상
체위변경	2.2±0.9	2.2±0.8
일어나 앉기	1.9±1.0	1.9±0.9
앉아서 균형잡기	1.8±0.8	1.7±0.8
일어서기	1.4±0.7	1.4±0.7
서있기	1.2±0.5	1.3±0.5
총점	8.4±3.2	8.5±3.0

표 16. 원인질환에 따른 ABMS

ABMS항목	외상	뇌졸중	기타
체위변경	2.2±0.9	2.2±0.8	1.9±0.9
일어나 앉기	1.9±0.9	2.0±0.9	1.6±1.0
앉아서 균형잡기	1.7±0.9	1.8±0.7	1.4±0.5
일어서기	1.4±0.7	1.4±0.7	1.0±0.0
서있기	1.3±0.5	1.3±0.5	1.0±0.0
총점	8.5±3.3	8.6±2.9	6.9±2.3

표 17. ln[간병시간]과의 상관분석 (1차 연구)

항목		ln[간병시간]
발병시기	r	-0.052
	p	0.572
나이**	r	0.302
	p	0.001
원인질환	r	0.105
	p	0.250
장애등급**	r	-0.601
	p	0.000
MBI총점**	r	-0.687
	p	0.000
IADL총점**	r	-0.358
	p	0.000
ABMS총점**	r	-0.569
	p	0.000
GDS총점	r	0.163
	p	0.072

표 18. 장애등급에 따른 상관분석

항목		ln[간병시간]	
		1급 장애	2급 장애
발병시기	r	-0.010	-0.084
	p	0.930	0.611
나이	r	0.364**	0.347*
	p	0.001	0.030
원인질환	r	0.139	0.172
	p	0.210	0.296
MBI 총점	r	-0.561**	-0.588**
	p	0.000	0.000
IADL 총점	r	-0.031	-0.107
	p	0.778	0.515
ABMS 총점	r	-0.449**	-0.090
	p	0.000	0.588
GDS	r	0.189	0.200
	p	0.087	0.222

표 19. 나이에 따른 상관분석

항목		ln[간병시간]	
		20세 미만	20세 이상
발병시기	r	-0.138	0.062
	p	0.367	0.591
나이	r	0.159	0.310**
		0.298	0.006
원인질환	p	-0.064	0.211
		0.678	0.065
장애등급	r	-0.659**	-0.598**
	p	0.000	0.000
MBI 총점	r	-0.735**	-0.700**
	p	0.000	0.000
IADL 총점	r	-0.413**	-0.381**
	p	0.005	0.001
ABMS 총점	r	-0.613**	-0.581**
	p	0.000	0.000
GDS	r	-0.152	0.275*
	p	0.320	0.015

표 20. 원인질환에 따른 상관분석

항목	ln[간병시간]			
		외상	뇌졸중	기타
발병시기	r	-0.142	-0.092	-0.735
	p	0.282	0.484	0.475
나이	r	0.261*	0.344**	-0.955
	p	0.046	0.007	0.192
장애 등급	r	-0.640**	0.577**	-0.276
	p	0.000	0.000	0.238
MBI 총점	r	-0.698**	-0.683**	-0.966
	p	0.000	0.000	0.168
IADL 총점	r	-0.594**	-0.193	0.955
	p	0.000	0.139	0.192
ABMS 총점	r	-0.653**	-0.480**	-0.955
	p	0.000	0.000	0.192
GDS	r	0.118	0.208	0.955
	p	0.375	0.111	0.192

표 21. stepwise 선형회귀분석 (1차 연구)

변수	베타 값	표준 오차	p
상수	6.336	0.192	0.000
나이	0.012	0.004	0.001
장애등급	-0.318	0.157	0.045
MBI 총점	-0.015	0.003	0.000

adjusted R<sup>2</sup> (교정 설명력) = 0.531



표 22. 장애등급에 따른 stepwise 선형회귀분석

장애등급	변수	베타 값	표준 오차	p
1급 장애 (aR <sup>2</sup> =0.415)	상수	6.025	0.079	0.000
	나이	0.009	0.002	0.000
	MBI 총점	-0.011	0.002	0.000
2급 장애 (aR <sup>2</sup> =0.328)	상수	8.241	0.721	0.000
	MBI 총점	-0.053	0.012	0.000

aR<sup>2</sup>, adjusted R<sup>2</sup> (교정 설명력)

표 23. 나이에 따른 stepwise 선형회귀분석

나이	변수	베타 값	표준 오차	p
20세 미만	상수	6.273	0.142	0.000
(aR <sup>2</sup> =0.530)	MBI총점	-0.024	0.003	0.000
20세 이상	상수	6.458	0.081	0.000
(aR <sup>2</sup> =0.483)	MBI 총점	-0.017	0.002	0.000

aR<sup>2</sup>, adjusted R<sup>2</sup> (교정 설명력)

표 24. 원인질환에 따른 stepwise 선형회귀분석

원인질환	변수	베타 값	표준 오차	p	
(aR <sup>2</sup> =0.541)	외상	상수	5.754	0.223	0.000
	나이		0.024	0.008	0.005
	MBI 총점		-0.021	0.003	0.000
(aR <sup>2</sup> =0.489)	뇌졸중	상수	6.108	0.214	0.000
	나이		0.011	0.005	0.036
	MBI 총점		-0.019	0.003	0.000

aR<sup>2</sup>, adjusted R<sup>2</sup> (교정 설명력)

표 25. MBI 항목별 점수 (2차 연구)

항목	점수
개인위생	4.3±1.4
목욕하기	2.5±1.6
식사하기	3.7±1.8
용변처리	3.4±3.8
계단 오르기	1.7±2.3
옷 입기	4.4±3.5
대변조절	5.0±4.4
소변조절	3.3±4.0
보행	8.2±4.6
이동	9.5±5.8
총점	46.0±25.1

표 26. 예측모델에 따른 오차 및 일치율

	오차 (평균±표준편차)	일치율 (%)
예측모델 1 (전체 환자)	-45.8±106.2	95.8
예측모델 2a (1급 장애)	-14.5±139.6	92.3
예측모델 2b (2급 장애)	75.4±47.2	90.9
예측모델 3b (20세 이상)	79.8±123.1	100.0
예측모델 4a (외상성 뇌손상)	-77.9±25.1	100.0
예측모델 4b (뇌졸중)	-15.2±96.0	100.0

오차 = 실측 간병시간 - 예측 간병시간

표 27. 1차 vs. 2차 연구

환자 정보	1차 (n=122)	2차 (n=24)
나이** (년)	28.2±13.8	64.6±8.2
발병기간 (년)	2.3±1.3	2.1±1.5
남자 (%)	59.0	50.0
1급 장애 (%)	59.0	54.2
가장 흔한 원인질환** (%)	뇌졸중 (49.2)	뇌졸중 (75.0)
MBI* (점)	31.2±25.9	46.0±25.1
실측 간병시간 (분)	393.8±220.4	396.9±229.0

\* p < 0.05, \*\* p < 0.01

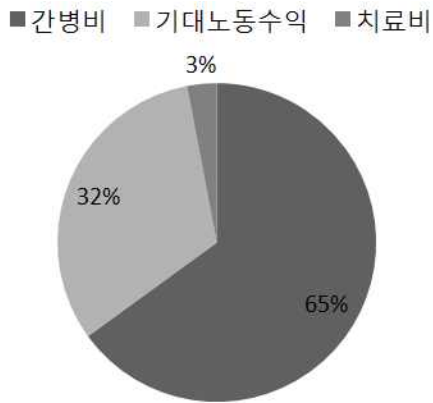


그림 1. 배상비용 실태 조사. 배상비용 중 간병비가 65%로 가장 많은 비중을 차지한다.

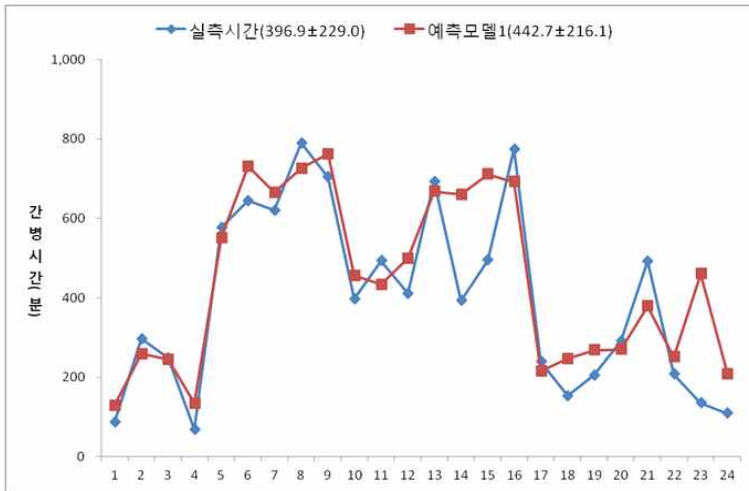


그림 2. 예측모델 1 vs. 실측 간병시간. 24명 환자들의 예측모델 1을 이용한 예측 간병시간과 실측 간병시간



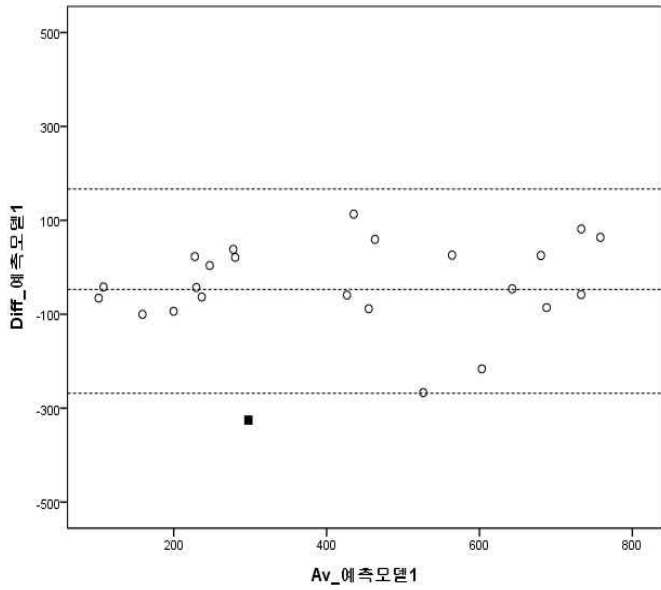


그림 3. 예측모델 1에 의한 Bland-Altman plot.  
 24명의 환자들 중 23명이 평균±2SD 범위 내에 포함되어 예측모델 1은 95.8%의 일치율을 보였다.  
 ■은 평균±2SD의 범위를 벗어난 환자이다.  
 Diff, 실측 간병시간 - 예측 간병시간;  
 Av, (실측 간병시간 + 예측 간병시간)/2

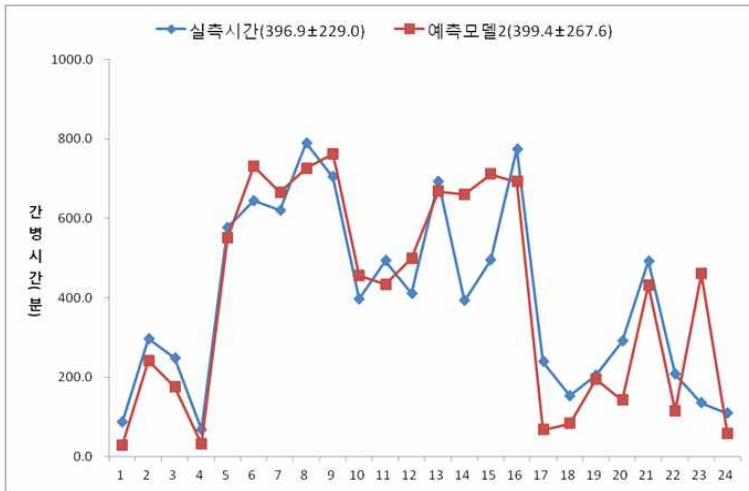


그림 4. 예측모델 2 vs. 실측 간병시간. 24명 환자들의 예측모델 2를 이용한 예측 간병시간과 실측 간병시간

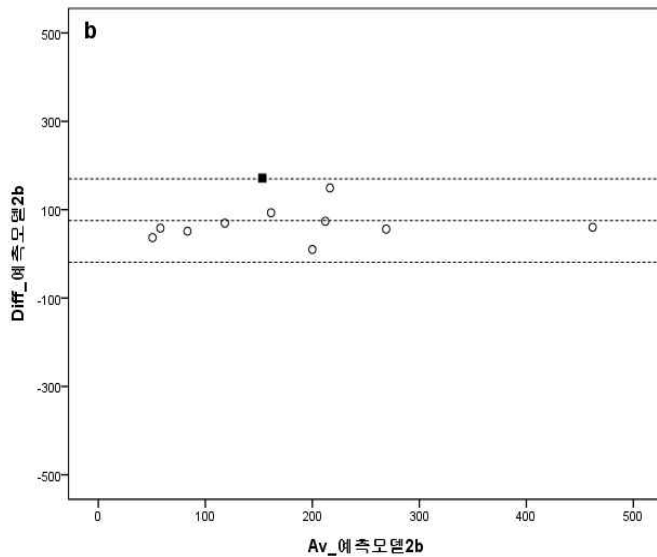
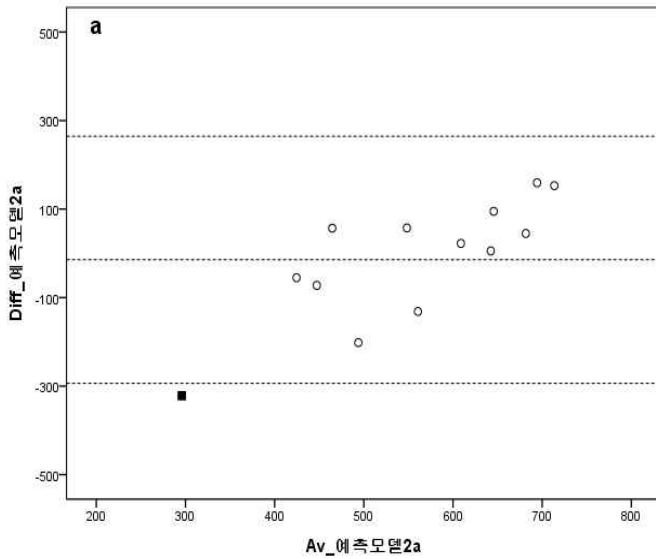


그림 5. 예측모델 2a와 2b에 의한 Bland-Altman plot. 예측모델 2a(a)에서 13명의 환자들 중 12명이 평균±2SD 범위 내에 포함되어 예측모델 2a는 92.3%의 일치율을 보였다. 예측모델 2b(b)에서 11명의 환자들 중 10명이 평균±2SD 범위 내에 포함되어 예측모델 2b는 90.9%의 일치율을 보였다. ■은 평균±2SD의 범위를 벗어난 환자를 나타냈다. Diff, 실측 간병시간 - 예측간병시간; Av, (실측 간병시간 + 예측 간병시간)/2

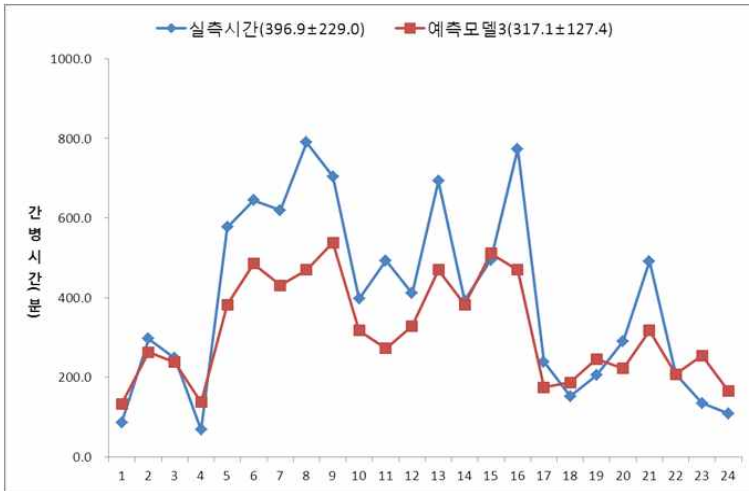


그림 6. 예측모델 3 vs. 실측 간병시간. 24명 환자들의 예측모델 3을 이용한 예측 간병시간과 실측 간병시간

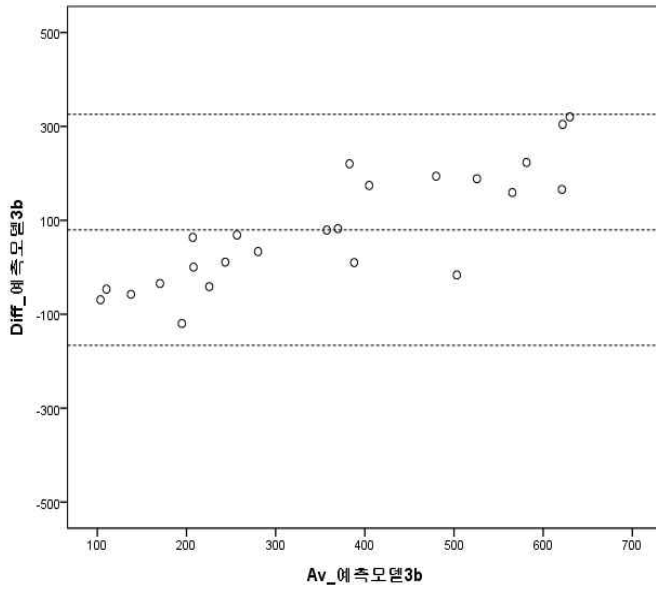


그림 7. 예측모델 3b에 의한 Bland-Altman plot.  
 24명의 환자 모두 평균 $\pm$ 2SD 범위 내에 포함되어  
 예측모델 3b의 일치율은 100.0%로 나타났다.  
 Diff, 실측 간병시간 - 예측간병시간;  
 Av, (실측 간병시간 + 예측 간병시간)/2

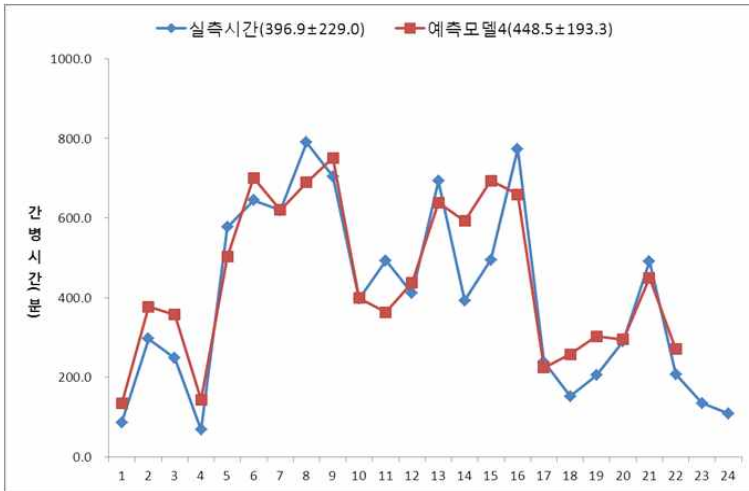


그림 8. 예측모델 4 vs. 실측 간병시간. 22명 환자들의 예측모델 4를 이용한 예측 간병시간과 실측 간병시간

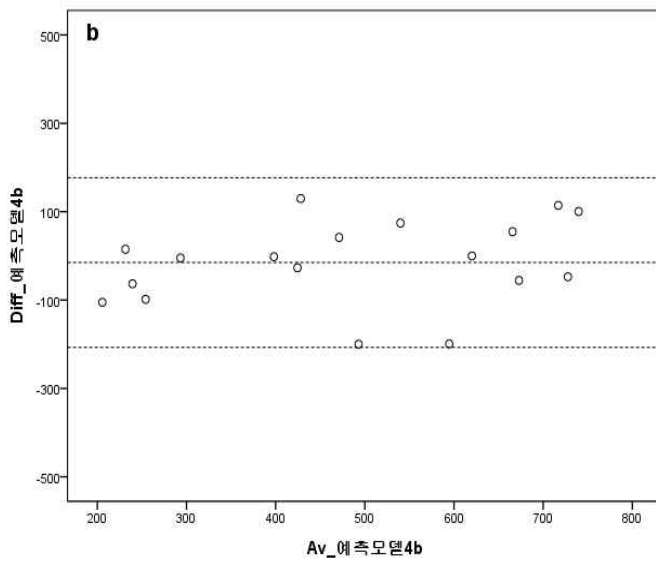
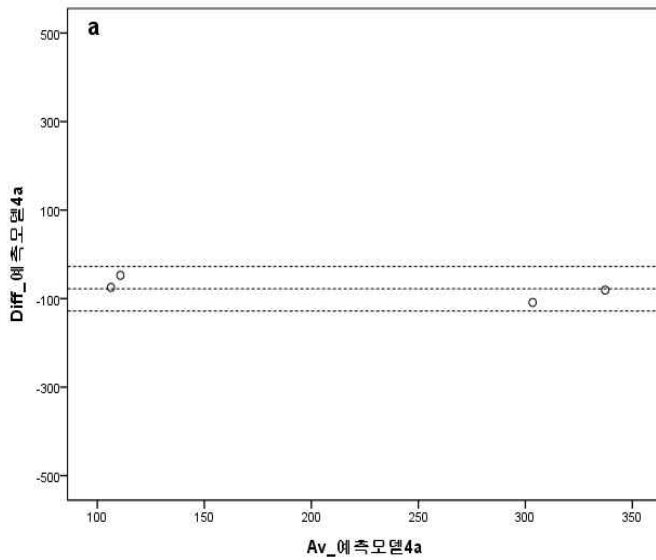


그림 9. 예측모델 4a와 4b에 의한 Bland-Altman plot. 외상성 뇌손상 환자 4명의 예측모델 4a(a)에 의한 일치율은 100%로 계산되었고, 뇌졸중 환자 18명의 예측모델 4b(b)에 의한 일치율 또한 100%로 계산되었다. Diff, 실측 간병시간 - 예측간병시간; Av, (실측 간병시간 + 예측 간병시간)/2

# Abstract

**Introduction and purposes:** Brain injuries have been increased in industrialized and elderly populated society, which made a lot of patients severely disabled. However, there was little trials regarding caregiving of brain-lesioned patients and its associating factors. The purposes of this study were to develop the prediction models of caregiving time of brain-injured patients, and verify the validity of those models.

**Methods:** The patients were included if they 1) were fourteen or older than 14 years, 2) were over 6 months after brain injury, 3) were in care facilities, 4) had government certification of brain lesion disability grade 1 or 2 (severely disabled), 5) were cared by a caregiver. The basic informations (sex, age, cause of bran injury, onset period, disability grade) and scales of functional status - Modified Barthel Index (MBI), Lawton's Instrumental Activities of Daily Living (IADL), Activity for Basic Movement Scale (ABMS), and Global Deterioration Scale (GDS) - were evaluated by one educated nurse. Diary of caregiving time for 24 hours was written by the pre-educated caregiver.  $\ln[\text{caregiving time}]$  was calculated for normal distribution of caregiving time. Stepwise regression analysis was used to develop prediction models of caregiving time with patients' information and functional scales. Additionally, small number of brain-lesioned patients were recruited and evaluated



with same method to verify the validity of those models of caregiving time using Bland-Altman plot.

**Results:** A total of 122 patients were recruited from 2008 to 2010. Mean age of the patients was  $28.2 \pm 13.8$  years and the number of male was 72 (59.0%). Mean period of injury was  $2.3 \pm 1.3$  years. The number of disability grade 1 was 83 (68.0%). Most common cause of brain injury was stroke (n=60, 49.2%). Measured caregiving time was  $393.2 \pm 220.4$  minutes. The scores of MBI, IADL, ABMS, and GDS were  $31.2 \pm 25.9$ ,  $3.9 \pm 0.9$ ,  $8.5 \pm 3.1$ , and  $3.7 \pm 1.8$ . Age, disability grade, MBI, IADL, and ABMS were significantly correlated with  $\ln[\text{caregiving time}]$ , which were used for stepwise regression analysis to develop the prediction models.

*Prediction model 1* of caregiving time was as below;

$$e^{(6336 - 0.015 \times \text{MBI} - 0.318 \times \text{disability grade} + 0.012 \times \text{age})}$$

( $aR^2$ , adjusted  $R^2 = 0.531$ )

The patients were classified according to disability grade (grade 1 vs. 2), age (<20 vs.  $\geq 20$  years old), and cause of brain injury (stroke vs. traumatic brain injury) to develop additional predictive models as follows;

*prediction model 2a* (disability grade 1)

$$e^{(6.025 - 0.011 \times \text{MBI} + 0.009 \times \text{age})} \quad (aR^2 = 0.415)$$

*prediction model 2b* (disability grade 2)

$$e^{(8.241 - 0.053 \times \text{MBI})} \quad (aR^2 = 0.328)$$

*prediction model 3a* (age < 20)

$$e^{(6.273 - 0.024 \times MBI)} \text{ (aR}^2 = 0.530\text{)}$$

*prediction model 3b* (age  $\geq$  20)

$$e^{(6.458 - 0.017 \times MBI)} \text{ (aR}^2 = 0.483\text{)}$$

*prediction model 4a* (traumatic brain injury)

$$e^{(5.754 - 0.021 \times MBI + 0.024 \times \text{age})} \text{ (aR}^2 = 0.541\text{)}$$

*prediction model 4b* (stroke)

$$e^{(6.108 - 0.019 \times MBI + 0.011 \times \text{age})} \text{ (aR}^2 = 0.489\text{)}$$

A total of 24 patients were evaluated to verify the validity of this model. Bland-Altman plot showed that all predictive models had high agreement rates. Of all these models, *prediction model 1* had lower difference with measured caregiving time, high  $\text{aR}^2$ , and high agreement rate.

**Conclusions:** Of all predictive models, *predictive model 1* was verified with high agreement rate in Bland-Altman plot and had very lower difference with measured caregiving time. However this model was developed with the patients who were relatively young, severely disabled, and admitted in health care facilities, of which conditions had to be considered in application to clinic. Further study should be performed to supplement the weak points of this model using larger subjects and additional functional scales.

---

Key words: Brain Injury, Caregiving Time, Modified Barthel Index, Stroke, Prediction model.

Student number: 2006-30971