

척수손상 환자의 보행능력 검사를 위한 평가도구의 비교: MBI, FIM, SCIM II, WISCI, 보행속도, 보행지구력

이형수, 송병호
단국대학교 대학원

신영일
국립한국재활복지대학 의료보장구과

Abstract

Correlation Between Walking Ability Assessment Tools for Patients With Spinal Cord Injury Using MBI, FIM, SCIM II, WISCI, Walking Velocity, and Walking Endurance

Hyoung-soo Lee, M.Sc., P.T.
Byung-ho Song, D.P.T., P.T.

Dept. of Physical Therapy, The Graduate School, Dankook University

Young-il Shin, M.Sc., P.T.

Dept. of Prosthetics & Orthotics, National Korea Rehabilitation & Welfare College

The main purposes of this study were to find the correlation between walking ability assessment tools using the Modified Barthel Index (MBI), Functional Independence Measure (FIM), Spinal Cord Injury Measurement II (SCIM II), Walking Index for Spinal Cord Injury (WISCI), walking velocity, and walking endurance. The study population consisted of 56 patients with spinal cord injury referred to the department of Rehabilitative Medicine in the National Rehabilitation Hospital. All subjects were ambulatory with or without an assistive device. All participants were assessed by MBI, FIM, SCIM II, WISCI, walking velocity, and walking endurance. The data were analyzed using Pearson correlation analysis and X^2 . There was significant correlation between the MBI, FIM, SCIM II, WISCI, walking velocity, and walking endurance ($p < .01$). In particular, WISCI has a significant correlation with SCIM II ($p < .001$). Therefore the WISCI scale is an appropriate assessment tool to predict the gait ability of patients with spinal cord injury. Further study about MBI, FIM, SCIM II, WISCI, walking velocity, and walking endurance is needed using a longitudinal study design.

Key Words: FIM; MBI; SCIM II; Walking endurance; Walking velocity; WISCI.

I. 서론

현대 사회는 지속적인 경제 성장과 더불어 의학이 발달함에 따라 뇌혈관 질환, 외상에 의한 뇌손상 및 척수손상환자들의 급성기 생존율이 높아지면서 재활의학과 입원치료가 필요한 환자들이 증가하고 있다(보건복지부, 2005). 척수손상의 발생 빈도를 보면, 남성의 발

생률이 여성에 비해 4배가 많으며, 호발연령은 사회적 활동과 생산성이 높은 시기의 청·장년층인 16~30세가 61.1%, 31~45세가 19.4%를 차지하여(서문자 등, 2003), 환자 개인뿐만 아니라 이들이 속해 있는 가정과 지역사회에서도 많은 영향을 미치고 있다(O'sullivan과 Schmitz, 2001). 또한 척수손상환자의 발생 역학을 살펴본 연구결과 외상으로 인한 불완전 척수손상의 증가

를 보고하였다(Marino 등, 1999).

최근 응급처치와 의료기술의 발달로 급성기 척수손상 환자의 효과적인 처치가 이루어져 신경학적인 척수손상의 감소와 보행기능회복을 위한 잔여 기능의 증가를 가져와 불완전 척수손상환자에 대한 관심이 증가되고 있다(Bracken과 Holford, 2002). 그러나 척수손상 환자에게 적용되는 치료가 보행을 증진시킬 수 있다는 연구는 최근에 이루어졌다. 신경보호를 위한 유효한 새로운 아젠다, 신경학적 기능의 향상 그리고 잠재적으로 신경 발생과 같은 새로운 훈련의 기술은 척수손상 후 보행의 향상이나 회복시키는 결과를 가져온다고 하였다(Danielsson과 Sunnerhagen, 2000). 척수손상에 의한 마비 환자들은 대부분 다시 걷고자 하는 강한 열망을 가지고 있으며, 기립 및 보행 상태를 유지하는 것이 여러 합병증의 예방뿐만 아니라 심리적으로 큰 영향을 끼치므로 적절한 보조 도구를 이용한 기립 및 보행훈련은 재활과정에 필수요소이다(신영일과 이형수, 2005). 하지 근육의 마비 후 보행의 회복은 척수손상환자의 첫 번째 목적이 되기도 하며 대, 소변기능이나 성기능보다 상위를 차지한다고 보고되고 있어(Fraser, 1999; Maynard 등, 1997; Patrick 등, 2003), 이동 기능의 회복은 재활 치료과정에서 주된 목표중의 하나가 되었다. 이에 따라 신경학적 손상의 정도에 따라 보행기능의 향상을 측정하기 위한 표준화된 평가도구의 필요성이 증가되었다.

척수손상 환자에게 사용되어지는 기능평가 도구로는 Barthel Index(BI), Modified Barthel Index(MBI), Quadriplegia Index of Function(QIF), Functional Independence Measure(FIM), Rivermead Mobility Index(RMI) 등이 소개되어 사용되고 있다. 그러나 선행 평가도구들에 대한 연구결과를 살펴보면 보행을 위한 평가도구보다는 인지기능이나 포괄적인 신체의 독립 기능을 측정하는 평가도구로 개발되어 보행을 평가하기에는 민감성이 떨어진다(Ditunno 등, 2000). 이를 보완하기 위하여 개발된 평가도구가 Spinal Cord Injury Measurement II(SCIM II), Walking Index for Spinal Cord Injury(WISCI) 등이 있다. 그러나 이러한 평가도구들 역시 새롭게 개발되어 평가도구들 간에 종합적인 비교 연구가 이루어 지지 않고 있어 평가도구에 관한 체계적이고 표준화된 조사 자료가 절실한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 척수손상 환자의 보행 능력을 측정하는 평가도구인 MBI, FIM, SCIM II, WISCI, 보행속도, 보행지구력을 각각 비교하여 평가도구들 간의

상관관계를 제시하여 척수손상환자의 보행기능 평가에 도움을 주고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 2003년 4월부터 2005년 4월까지 국립재활병원 재활의학과에 입원한 척수손상환자 56명을 대상으로 하였다. 대상자들은 완전과 불완전 척수손상자 중 상지의 기능이 워커 등을 잡을 수 있을 정도의 근력을 보유하고 있는 척수 손상환자를 연구 대상으로 하였으며, C4에서 C7 완전 손상환자는 상지를 거의 사용할 수 없어 워커나 보조도구의 사용이 제한되어 본 연구 대상에서 제외시켰다. 그 외에 제외시킨 환자 군은 65세 이상의 고령 환자, 욕창이 심하거나 정형 외과적 문제가 있는 환자, 경직이나 관절의 구축으로 인해 보행의 평가 어려움이 있는 환자, 요로 감염 등으로 인해 전신 상태가 불안정한 환자들이었다. 연구대상 환자의 성별은 남자가 37명, 여자가 19명이었으며, 연령은 평균 34.07세, 표준편차는 10이었고, 손상원인은 교통사고가 28명, 낙상이 23명, 질환으로 유발되는 경우가 5명이었으며, 손상부위는 경수가 15명, 흉수가 19명, 요수가 22명이었다. 손상정도는 미국척수손상협회(American Spinal Cord Injury Association; ASIA) 분류에 따라 A는 13명, C는 16명, D는 27명이었으며, 주 간병은 친족이 29명, 배우자가 11명, 간병인이 16명이었으며, 유병 기간은 평균 11.04개월이고, 표준편차는 5.41이었다. 현재 직업을 계속 유지하고 있는 환자가 4명, 직업이 없는 환자는 52명이었다(표 1).

2. 측정방법 및 측정도구

보행 기능 수행 능력은 재활치료를 위해 입원한 기간 동안 임상경력 8년의 동일한 물리치료사가 동작의 수행을 직접 관찰하여 측정하였다. 치료는 일반적인 재활을 위한 물리치료와 작업치료를 진행하였으며 물리치료는 1주일에 6회, 작업치료는 1주일에 4회 시행하였다. 각 치료 단위의 치료시간은 1시간이었다. 물리치료는 관절의 구축을 예방하기 위한 관절 가동범위(range of motion; ROM) 운동, 상지의 근력 강화 운동, 이동 동작, 휠체어를 이용한 실내 이동 연습 등으로 구성되었으며, 작업치료는 식사, 세면, 목욕, 옷 입기, 화장실 사

표 1. 연구대상자의 일반적 특성 (N=56)

		대상자 수(%)
성별	남자	37(66.1)
	여자	19(33.9)
연령	30세 이하	27(48.2)
	31~50세	23(41.1)
	51세 이상	6(10.7)
원인	교통사고	28(50.0)
	낙상	23(41.1)
	질환	5(8.9)
손상위치	경수	15(26.8)
	흉수	19(33.2)
	요수	22(39.3)
ASIA	A	13(23.2)
	B	0(0.0)
	C	16(28.6)
	D	27(48.2)
유병기간	10개월 이하	27(48.2)
	11개월 이상	29(51.8)
손상 후 직업	있다	4(7.1)
	없다	52(92.9)

용 등의 일상생활 동작의 훈련으로 구성되었다.

환자를 분류하기 위한 신경학적인 평가는 ASIA 척도, 좌/우측 운동 및 감각 수준을 포함하여 미국척수손상협회(American Spinal Cord Injury Association; ASIA) 기준에 따라 실행되었으며(표 2), 56명의 모든 대상자들은 MBI, FIM, SCIM II, WISCI, 보행속도, 보행지구력을 측정하였다. MBI는 일상생활 평가 도구로써 0~100점을 가지는 평가도구로 평가의 편리함, 높은 정확성, 일관성, 민감도, 그리고 통계 처리의 용이함 등의 장점이 있다. 본 연구에서는 걷기와 관련된 부분을

표 2. ASIA 분류척도

척도	정의
완전	A S4-5번에 해당하는 감각 및 근력이 전혀 없는 경우
	B S4-S5번 피부절을 포함한 척수 손상 부위 이하 부위에 감각은 있지만 근력이 없는 경우(제 S4-5번의 감각기능은 남아 있음).
불완전	C 신경학적 손상 부위 이하로 근력은 남아있으나, 근력측정에 중요한 근육(key muscle)의 1/2 이상에서 근력이 3등급 이하인 경우
	D 신경학적 손상 부위 이하로 근력은 남아있고, 근력측정에 중요한 근육(key muscle)의 1/2 이상에서 근력이 3등급이거나 이상인 경우
정상	E 정상적인 감각기능과 근력을 가진 경우

점수화(0~15점)하여 평가하였다. FIM은 전체 6 영역, 총 18개 항목으로 1~7점 척도이나, 본 연구에서는 보행과 관련된 실내/외 이동항목 점수만을 사용하였다. SCIM은 총 4개 항목 중 이동(실내/외) 항목을 각 0~8 점을 가진 척도로 사용하였다. WISCI는 물리적 도움(physical assistance), 보조기, 보조 장구 등의 사용유무와 정도에 따라 순위를 나타낸 것으로 20개의 항목단위를 가진 척도로 개발된 것을 한국어판으로 번역된 것을 사용하였다(이형수, 2004). 이외에 보행기능검사로 보행속도(속도=거리(m)/시간(s))와 보행지구력(지구력=거리(m)/시간(12 min))을 측정하였다.

3. 분석방법

수집된 자료는 윈도우용 SPSS version 10.0 통계 프로그램을 사용하여 MBI, FIM, SCIM II, WISCI, 보행속도, 보행지구력을 측정하여 평가도구들 간의 피어슨 상관검정을 실시하였으며, 통계학적 유의성을 검정하기 위한 유의수준 $\alpha=0.05$ 로 정하였다.

III. 결과

1. MBI, FIM, SCIM II, WISCI, 보행속도, 보행지구력의 평가결과

MBI, FIM, SCIM II, WISCI, 보행속도, 보행지구력을 측정한 값의 평균 및 표준편차와 범위는 다음과 같다. 각각의 평가도구의 측정값은 평가도구가 개발되었을 때 사용된 개념을 가지고 측정하였기 때문에 측정값의 총점은 각각 다르게 평가되었다. MBI는 평균 11.86 점, FIM은 평균 5.43점, SCIM II는 평균 11.79점, WISCI는 평균 10.25점, 보행속도는 평균 .22 %이었으

표 3. MBI, FIM, SCIM II, WISCI, 보행속도, 보행지구력의 측정값

평가항목(단위)	평균±표준편차	범위
MBI(점)	11.86±2.94	3~15
FIM(점)	5.43±.83	2~7
SCIM II(점)	11.79±4.04	7~24
WISCI(점)	10.25±3.73	6~20
보행속도(m/s)	.22±.15	.05~.63
보행지구력(m/12 min)	141.84±103.52	17~437

표 4. MBI, FIM, SCIM II, WISCI, 보행속도, 보행지구력 간의 상관관계수

	MBI	FIM	SCIM II	WISCI	보행속도
MBI					
FIM	.76**				
SCIM II	.75**	.63**			
WISCI	.75**	.64**	.89**		
보행속도	.56**	.48**	.72**	.69**	
보행지구력	.64**	.39*	.69**	.65**	.88**

*p<.01

**p<.001

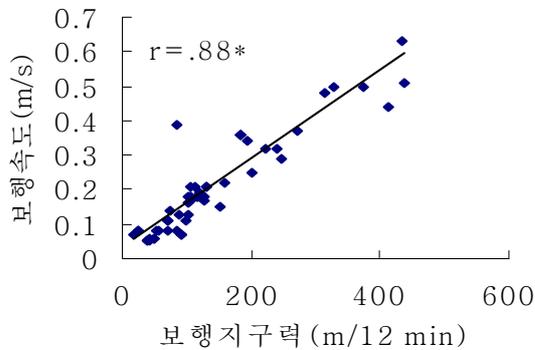


그림 1. 보행속도와 보행지구력의 상관관계(*p<.001)

며, 보행지구력은 141.84 m/12 min이었다(표 3).

2. MBI, FIM, SCIM II, WISCI, 보행속도, 보행지구력 간의 상관관계

MBI, FIM, SCIM II, WISCI, 보행속도, 보행지구력을 측정된 값의 상관성을 알아본 결과는 다음과 같다. 각 측정값의 상관관계수는 r=.39~.89의 범위로 나타났다. 보행속도와 보행지구력, WISCI와 SCIM II, MBI와

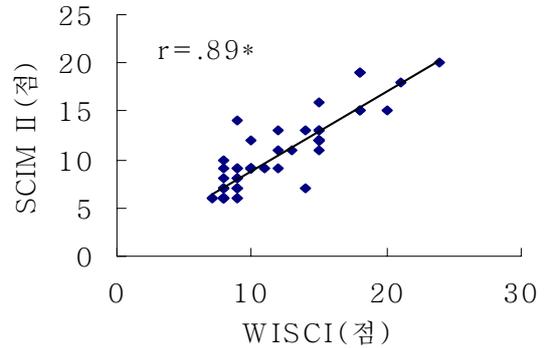


그림 2. WISCI와 SCIM II와의 상관관계(*p<.001)

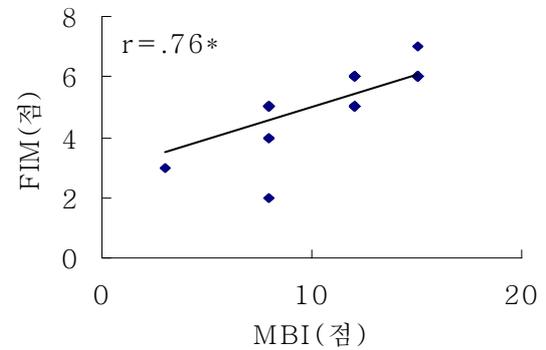


그림 3. MBI와 FIM의 상관관계(*p<.001)

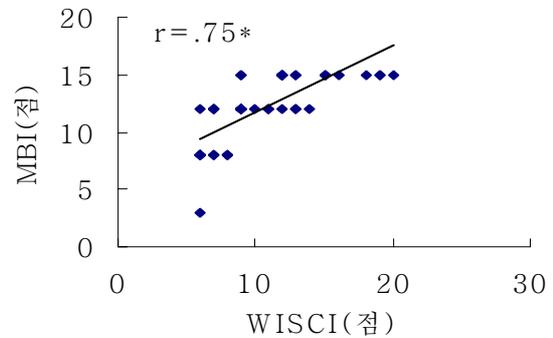


그림 4. MBI와 WISCI의 상관관계(*p<.001)

FIM, MBI와 SCIM II, MBI와 WISCI, 보행속도와 SCIM II는 각각 r=.88, r=.89, r=.76, r=.75, r=.75, r=.72로 매우 높은 상관관계를 보였으며, 보행지구력과 FIM은 r=.39로 가장 낮은 상관관계를 보였다(표 4)(그림 1)(그림 2)(그림 3)(그림 4).

IV. 고찰

물리치료 영역에서 사용되는 장애에 대한 기능평가 도구는 한 시점에서 기능 상태를 객관적으로 나타내어 치료 팀 간의 정보교환이 가능할 수 있어야 하며, 변화된 기능 상태를 연속적으로 반복 검사하여 치료의 효과와 보조의 필요성을 판단할 수 있어야 한다(Donaldson 등, 1973).

척수손상 환자에게 사용되어지는 기능평가 도구로는 1965년 Mahoney와 Barthel이 주로 일상생활동작에 대한 평가를 위하여 개발한 Barthel Index와 이를 Fortinsky 등(1981)이 수정 보완하여 도입한 Modified Barthel Index(MBI)가 있으며(McDowell과 Neweell, 1987), 사지마비라는 특정 상태에 대해서만 사용할 수 있는 평가도구로 Quadriplegia Index of Function(QIF)이 있으며(Gresham 등, 1986), 총체적인 기능평가 방법인 Functional Independence Measure(FIM)과 Rivermead Mobility Index(RMI)가 흔히 사용되고 있으나 인지나 언어기능에 문제가 없는 척수손상환자를 대상으로 평가함에 있어 한계점이 Davidoff 등(1990), Collen 등(1991), Middleton 등(1998)에 의하여 제시되었으며, 1997년 Catz 등은 이러한 FIM의 단점을 보완하여 Spinal Cord Independence Measure(SCIM)를 만들고 이를 30명의 환자를 대상으로 3개월 간 추적 검사하여 SCIM이 FIM에 비하여 척수손상환자의 기능변화에 더욱 민감한 평가도구임을 보고하였다. 그러나 SCIM 또한 척수손상환자의 보행에 대한 평가는 부족하여, 최근의 Ditunno 등(2000)의 연구에서 척수손상환자의 보행 능력의 평가를 위해 고안된 WISCI(Walking Index for Spinal Cord Injury)와 FIM을 비교한 결과, 보행 능력의 변화를 나타내기에 WISCI가 FIM보다 더 정밀하다고 보고하였다. WISCI는 FIM에서의 물리적 도움은 물론이고, 거기에 더하여 보조기와 보장구 등의 사용여부와 한쪽에 사용하는지 아니면 양쪽에 사용하는지 등의 여부도 보행 능력 수준을 결정하는데 고려함으로써, 물리적 도움만을 고려할 때보다 보행 능력의 변화를 더욱 자세하게 나타내어 주는 평가 방법이라 할 수 있다. WISCI의 한국어판으로는 이형수 등(2004)이 WISCI에 대한 타당도와 신뢰도 검사에서 SCIM II와 비교하여 매우 유의한 일치도를 보여 타당도와 신뢰도를 입증할 수 있다고 보고하였다.

본 연구결과를 살펴보면 표 4에 나와 있는 것과 같이 각각의 평가도구들 간에 상관계수가 $r=.39\sim.89$ 를 나타

내고 있다. 이중 SCIM II와 WISCI의 상관계수는 $r=.89$ 로 매우 높은 상관관계를 보여, Morganti 등(2005)이 WISCI, FIM, RMI, SCIM, BI를 비교한 연구결과에서 SCIM과 WISCI의 상관계수 $r=.97$ 로 본 연구결과와 일치한 결과를 가져왔다. 그러나 각각의 평가도구의 측정값은 평가도구가 개발되었을 때 사용된 개념을 가지고 측정하였기 때문에 측정값의 수치는 다르게 평가되었다.

MBI는 Mahoney와 Barthel(1965)이 개발한 Barthel Index를 Shah 등(1989)이 수정, 보완하여 도입한 일상생활 평가 도구로써 일상생활 동작을 10개의 세부 항목으로 나누고 도움의 정도에 따라 5단계로 점수화 하고 있으며 총점은 100점이다. 특히 다른 평가 도구에 비해 평가의 편리함, 높은 정확성, 일관성, 민감도, 그리고 통계 처리의 용이함 등으로 널리 사용되며 자조 활동과 운동성에 대한 훈련 시 지표가 되고 있다(Smith, 1993). 다른 평가도구와의 상관관계를 살펴보면 FIM과는 $r=.79$, SCIM II와는 $r=.75$, WISCI와는 $r=.75$, 보행속도와는 $r=.56$, 보행지구력과는 $r=.64$ 의 상관관계를 보였다. Morganti 등(2005)의 연구에서는 WISCI와는 $r=.67$, SCIM과는 $r=.70$, FIM과는 $r=.70$ 의 결과를 보였는데, 수치의 차이만 있을 뿐 비교적 높은 상관관계를 보여 본 연구결과와 일치하였다. 양충용 등(1998)의 MBI와 FIM의 상관관계 연구에서도 기능적 FIM 척도에서 $r=.92$ 의 높은 상관관계를 보였다.

FIM은 일상생활활동 수행능력을 평가하기 위한 도구로 많이 사용되는 FIM은 6가지의 영역으로 신변처리(self-care), 대소변조절(sphincter control), 이동성(mobility), 보행(locomotion), 의사소통(communication), 사회인지(social cognition)로 구성되어 있으며, 총 18개 항목에 7점 척도이며 최소 점수가 18점, 최대 점수가 126점이다(Granger 등, 1993; Kidd 등, 1995). 이 도구의 검사자간의 신뢰도는 $r=.89$ 로 신뢰할 만한 도구이다(Asher, 1996). 본 연구결과에서 다른 도구들과의 상관관계를 살펴보면 MBI와는 $r=.76$, SCIM II와는 $r=.63$, WISCI와는 $r=.64$, 보행속도와는 $r=.48$, 보행지구력과는 $r=.39$ 의 상관관계를 보였다. 이러한 결과는 Morganti 등(2005)이 연구 한 SCIM과는 $r=.80$, WISCI와는 $r=.70$, BIM과는 $r=.70$ 의 상관관계와 비교하여 수치의 차이는 있으나 본 연구에서와 같은 비교적 높은 수치의 상관관계를 보였다.

SCIM II는 척수손상환자를 위해 Catz 등(1997)이 처음 제작한 Spinal Cord Injury Measurement를 기초

로 하여 수정 보완 된 SCIM II를 사용하였다(Catz 등, 2001). 한국어판으로의 전환은 SCIM의 내용과 형식을 충실토록 하였으며 식사에서 음식물 자르기 기능을 손가락, 젓가락 사용으로 바꾸는 등 일부 내용을 한국 생활에 맞도록 수정 보완하였다. 척수 독립성 지수는 자조활동, 호흡과 팔약근 조절, 이동의 세 영역으로 나누고, 자조활동은 식사, 목욕(상체, 하체), 착탈의(상체, 하체), 세면 및 꾸미기 등 4개 항목으로 분류되며 점수는 20점이며 호흡과 팔약근 조절은 호흡, 방광 팔약근 조절, 장 팔약근 조절, 용변처리 4개 항목으로 40점이다. 마지막으로 이동은 총 40점으로 구성되며 크게 방에서 화장실로의 이동 항목과 실내 및 실외로의 이동항목으로 나누어지는데, 방에서 화장실로의 이동항목에는 침상동작 및 욕창 방지 동작, 침대에서 의자차로 이동, 의자차에서 화장실로 이동 및 욕조로 이동의 3개 세부 항목으로 구분된다. 실내 및 실외로의 이동항목에는 10 m 이내의 실내이동, 10~100 m의 중등도 이동, 100 m 이상의 실외 이동, 계단이동, 의자차에서 자동차로 이동의 5개 세부 항목으로 구분된다. 본 연구에서는 보행과 관련된 실내 및 실외 이동항목을 사용하였다. 선행되었던 평가도구에 관한 연구에서 Catz 등(2001)은 SCIM II의 검사간의 신뢰도를 검증한 결과 항목별 $r=.66\sim.98$ 이었으며, Itzkovich 등(2002)은 200명의 척수손상환자를 대상으로 하여 SCIM II의 신뢰도를 검증한 결과 항목별 $r=.82\sim.94$ 이었다. 본 연구결과에서 다른 평가도구들과의 상관관계를 비교해 보면, MBI와는 $r=.75$, FIM과는 $r=.63$, WISCI와는 $r=.89$, 보행속도와는 $r=.72$, 보행지구력과는 $r=.69$ 의 상관관계를 보였으며, Morganti 등(2005)의 연구결과에서도 WISCI와는 $r=.97$, BIM과 $r=.70$, FIM과 $r=.70$ 의 상관관계를 보였다.

WISCI는 척수손상 환자의 보행평가를 위한 도구로서 물리적 도움(physical assistance), 보조기, 보조장구 등의 사용유무와 정도에 따라 순위를 나타낸 것으로, 물리적 도움은 중등도에서 최대 보조의 정도를 두 사람의 도움으로 간주하였고, 최소 보조를 한사람의 도움으로 간주하였다. 평가도구에서 사용한 보조장구는 평행봉, 보행기, 목발, 지팡이 등이었으며, 목발과 지팡이는 같은 보조 정도로 간주하였고 보조기의 착용은 장하지 보조기나 단하지보조기나 어느 것을 착용해도 무관하고, 보조기나 보장구는 한쪽에서 사용하였는지, 양쪽에 사용하였는지 만을 구분하였다. 이 연구에서 사용한 WISCI 항목은 20개의 개념을 Ditunno 등(2000)의 연구

에서 보행능력에 따라 재배열한 항목을 이용하여 평가하였다. 다른 평가도구와의 상관관계를 살펴보면 MBI와는 $r=.75$, FIM과는 $r=.64$, SCIM II와는 $r=.89$, 보행속도와는 $r=.69$, 보행지구력과는 $r=.65$ 의 상관관계를 보였으며, Morganti 등(2005)의 연구에서도 SCIM과 $r=.97$, FIM과는 $r=.70$ 로 수치의 차이만 있을 뿐 비교적 높은 상관관계를 보이고 있었다. Ditunno 등(2000)의 연구에서 FIM과의 $r=.77$ 의 상관관계를 가진다고 보고하여 본 연구와 일치하였으며, 또한 WISCI의 타당도와 신뢰도를 연구한 이형수 등(2004)의 연구에서도 WISCI와 SCIM II의 총점을 비교한 kappa 통계량은 각각 $k=.79(95\%$ 신뢰구간; $k=.66\sim.92$)와 $k=.84(95\%$ 신뢰구간; $k=.72\sim.95$)로 측정되어 SCIM II와 비교하였을 때 통계적으로 매우 유의한 일치도를 보였고, Chronbach's alpha 계수는 총점에 대해 처음 측정 시 $\alpha=.83$, 그리고 재측정 시 $\alpha=.95$ 로 모두 유의한 수준을 보여 본 연구에서 나타난 SCIM II와 WISCI의 상관관계에 비추어, WISCI 보행평가도구는 타당도와 신뢰도를 갖춘 검사도구임을 확인 할 수 있었다.

보행 속도(walking velocity) 검사에 사용된 검사법은 임상적으로 간편하게 가장 많이 사용되는 방법으로 전자초시계를 이용하여 10 m의 구간 중 처음 2 m 거리에 표시한 선을 통과 한, 첫 번째 걸음의 뒤꿈치 닿기(heel-strike) 때부터 구간의 끝부분 8 m 선 마지막 걸음의 발끝 떼기(toe-off)까지로 양끝 2 m를 제외한 6 m 길이에서만 측정된 것을 가지고, 소요된 시간을 측정{속도=거리(m)/시간(s)}하여 보행 속도를 계산하는 방법이다(Goldie 등, 2001; Protas 등, 2001). 측정은 총 3회 이상 반복 실시하여 평균값으로 하였다. 보행 지구력(walking endurance) 검사에 사용된 보행 검사법은 30 m의 트랙을 12분 동안 얼마만큼의 거리를 걷는지 누적 거리 측정{지구력=거리(m)/시간(12 min)}하여 보행 지구력을 계산하는 방법이다(Eng 등, 2002). 두 평가도구간의 상관관계를 살펴보면 $r=.88$ 로 매우 높은 상관관계를 보였다.

본 연구는 한정된 지역의 병원 입원 환자들을 대상으로 하였기에 연구 결과에 지역적 특성이 반영되어 있으리라 생각되며, 환자의 하지근력, 경직 정도, 환자의 발병 전 성격, 환자나 보호자들의 재활에 대한 선호도나 장애에 대한 이해도 등이 보행평가 시 보행 양상에 영향을 줄 것으로 생각되나 객관화하기 어려운 요인들에 대해서는 연구가 이루어지지 못했다. 앞으로 본 연

구 결과를 토대로 하여 보행에 영향을 미치는 다양한 요인을 고려한 척수손상환자의 보행 기능을 평가하여 비교 분석이 이루어져야 할 것이며, 그에 따른 보행기능을 평가하는 데 가장 손쉽고, 민감성이 뛰어난 평가도구의 개발에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 국립재활병원 재활의학과에 내원하여 물리치료와 작업치료를 받은 56명의 척수손상환자를 대상으로 척수손상 환자의 보행 능력을 측정하는 평가도구인 MBI, FIM, SCIM II, WISCI, 보행속도, 보행지구력을 각각 비교하여 평가도구들 간의 상관관계를 알아보았다. 연구결과 MBI, FIM, SCIM II, WISCI, 보행속도, 보행지구력은 매우 유의한 상관관계를 보였으며, 특히 SCIM II와 WISCI는 매우 유의한 상관관계를 보였으며, 향후 WISCI에 대한 적극적인 활용과 그 유용성에 대한 연구가 지속적으로 이루어지길 기대한다.

인용문헌

보건복지부. 2004 보건복지백서. 보건복지부, 2005.
서문자, 강현숙, 임난영 등. 재활간호. 한국방송대학교출판부, 2003.
신영일, 이형수. 재활 후 척수손상환자 보행능력의 양상과 보조 장구 사용 실태. 한국전문물리치료학회지. 2005;12(1):54-62.
양충용, 조은수, 소은하. 재활실태 평가에 있어 MBI, FIM, ESCROW의 비교. 대한재활의학회지. 1998;22(3):475-482.
이형수, 양희송, 정찬주 등. 척수손상환자에서 보행 기능 평가도구인 WISCI의 타당도와 신뢰도. 대한물리치료학회지. 2004;16(3):549-557.
Asher IE. Occupational Therapy Assessment Tools: An annotated index. 2nd ed. Bethesda, AOTA, 1996.
Bracken MB, Holford TR. Neurological and functional status 1 year after acute spinal cord injury: Estimates of functional recovery in National Acute Spinal Cord Injury Study II from results

modeled in National Acute Spinal Cord Injury Study III. J Neurosurg. 2002;96:259-266.
Catz A, Itzkovich M, Agranov E, et al. SCIM-Spinal Cord Independence Measurement: A new disability scale for patients with spinal cord lesions. Spinal Cord. 1997;35:850-856.
Catz A, Itzkovich M, Agranov E, et al. The spinal cord independence measure (SCIM): Sensitivity to functional changes in subgroups of spinal cord lesion patients. Spinal Cord. 2001;39(2):97-100.
Collen FM, Wade DT, Robb GF, et al. The Rivermead Mobility Index: A further development of the Rivermead Motor Assessment. Int Disabil Stud. 1991;13:50-54.
Danielsson A, Sunnerhagen KS. Oxygen consumption during treadmill walking with and without body weight support in patients with hemiparesis after stroke and in healthy subjects. Arch Phys Med Rehabil. 2000;81(7):953-957.
Davidoff GN, Roth EJ, Houghton JS, et al. Cognitive dysfunction in spinal cord injury patients: Sensitivity of the Functional Independence Measure subscales vs neuropsychologic assessment. Arch Phys Med Rehabil. 1990;71:326-329.
Ditunno JF Jr, Ditunno PL, Graziani V, et al. Walking index for spinal cord injury (WISCI): An international multicenter validity and reliability study. Spinal Cord. 2000;38(4):234-243.
Donaldson SW, Wagner CC, Gresham GE. A unified ADL evaluation form. Arch Phys Med Rehabil. 1973;54:175-179.
Eng JJ, Chu KS, Dawson AS, et al. Functional walk test in individuals with stroke: Relation to perceived exertion and myocardial exertion. Stroke. 2002;33:756-761.
Fortinsky RH, Granger CV, Seltzer GB. The use of functional assessment in understanding home care needs. Med Care. 1981;19:489-497.
Fraser MH. Personal Communication, 1999.
Goldie PA, Matyas TA, Evans OM. Gait after stroke: Initial deficit and changes in temporal patterns

- for each gait phase. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:1057-1065.
- Granger CV, Cotter AC, Hamilton BB, et al. Functional assessment scales: A study of persons after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993;74:133-138.
- Gresham GE, Labi ML, Dittmar SS, et al. The Quadriplegia Index of Function (QIF): Sensitivity and reliability demonstrated in a study of thirty quadriplegic patients. *Paraplegia.* 1986;24:38-44.
- Itzkovich M, Tripolski M, Zeilig G, et al. Rasch analysis of the Catz-Itzkovich spinal cord independence measure. *Spinal Cord.* 2002;40:396-407.
- Kidd D, Stewart G, Baldry J, et al. The Functional Independence Measure: A comparative validity and reliability study. *Disabil Rehabil.* 1995;17:10-14.
- Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: The Barthel Index. *Md State Med J.* 1965;14:61-65.
- Marino RJ, Ditunno JF Jr, Donovan WH, et al. Neurologic recovery after traumatic spinal cord injury: Data from the Model Spinal Cord Injury Systems. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80:1391-1396.
- Maynard FM Jr, Bracken MB, Creasey G, et al. International standards for neurological and functional classification of spinal cord injury. American Spinal Injury Association. *Spinal Cord.* 1997;35(5):266-274.
- McDowell I, Newell C. *Measuring Health: A guide to rating scales and questionnaires.* New York, Oxford University press, 1987:271-277.
- Middleton JW, Truman G, Geraghty TJ. Neurological level effect on the discharge functional status of spinal cord injured persons after rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79:1428-1432.
- Morganti B, Scivoletto G, Ditunno P, et al. Walking index for spinal cord injury (WISCI): Criterion validation. *Spinal Cord.* 2005;43:27-33.
- O'Sullivan SB, Schmitz TJ. *Physical Rehabilitation: Assessment and treatment.* 4th ed. Philadelphia, FA Davis company, 2001.
- Patrick M, Ditunno P, Ditunno JF, et al. A comparison of spinal cord injury (SCI) consumers/staff preference for walking: A pilot study. *J Spinal Cord Med.* 2003;26:541.
- Protas EJ, Holmes SA, Qureshy H, et al. Supported treadmill ambulation training after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:825-831.
- Shah S, Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. *J Clin Epidemiol.* 1989;42:703-709.
- Smith A. Beware of the Barthel. *Physiotherapy.* 1993;79:12-13.

논문접수일 2005년 7월 6일

논문게재승인일 2006년 1월 28일