

척수손상환자에서 보행 기능 평가도구인 WISCI II의 타당도와 신뢰도

순천청암대학 물리치료과
이형수, 정찬주, 양희송
국립재활원 재활병원 물리치료실
신영일

Validity and Reliability on the Walking Index for Spinal Cord Injury in the walking assessment of the SCI patient

Department of Physical Therapy, Suncheon Cheongam College

Lee, Hyoung-Soo, R.P.T., M.S., Jeong, Chan-Ju, Ph.D.,

Yang, Hoi-song, R.P.T., M.S.

Department of Physical Therapy, National Rehabilitation Center

Shin, Young-II, R.P.T.

<Abstract>

The purpose of this study was to determine the validity and the reliability of the WISCI II to ascertain its value in the walking function evaluation of spinal cord injury patient. The WISCI II consists of 20 variables with a total value ranging from 6 to 20 score. A group of 23 spinal cord injury patient were included in this study. To determine the validity, kappa statistics between the WISCI II and SCIM II were measured.

The result of this study are as follows:

1) In the validity study, the kappa statistics between the WISCI II and SCIM II were 0.79 and 0.84 for an initial total score and a discharge total score respectively, indicating a reasonable agreement between the two test.

2) In the reliability study, the Cronbach's alpha coefficient was 0.83 and 0.95 for total score indicating a good internal consistency.

The finding suggest that the WISCI II demonstrated an acceptable validity and reliability for the evaluation of walking function capacity of spinal cord injury patient in clinical practice.

Key Words: WISCI II, SCI, Walking function evaluation

I. 서론

물리치료 영역에서 사용되는 장애에 대한 기능평가 도구는 한 시점에서 기능상태를 객관

적으로 나타내어 치료팀간의 정보교환이 가능 할 수 있어야하며, 변화된 기능 상태를 연속적으로 반복 검사하여 치료의 효과와 보조의 필요성을 판단할 수 있어야 한다(Donaldson SW 등, 1973).

척수손상 환자에게 사용되어지는 기능평가 도구로는 1965년 Barthel 등이 개발한 Barthel Index를 1981년 Fartinsky 등이 수정 보완하여 도입한 Modified Barthel Index(MBI)가 있으며, 이는 주로 일상생활동작에 대한 평가를 할 수 있고(McDowell I, Neweell C, 1987), 1980년 Glen 등이 만든 Quadriplegia Index of Function(QIF)은 사지마비라는 특정 상태에 대해서만 사용할 수 있는 평가도구이다. 최근 들어 총체적인 기능평가 방법인 Functional Independence Measure(FIM)가 흔히 사용되고 있으나 인지나 언어기능에 문제가 없는 척수손상환자를 대상으로 평가함에 있어 한계점이 Davidoff(1990)와 Middleton 등(1998)에 의하여 제시되어지고 있다. 즉 척수손상환자의 기능을 평가함에 있어 인지, 언어적 영역은 이들의 장애를 평가하는데 도움을 주지 못하고 오히려 평가도구로서의 민감도를 감소시킬 수 있다. 1996년 Cartz 등(1997)은 이러한 FIM의 단점을 보완하여 Spinal Cord Independence Measure(SCIM)를 만들고 이를 30명의 환자를 대상으로 3개월간 추적 검사하여 SCIM이 FIM에 비하여 척수손상환자의 기능변화에 더욱 민감한 평가도구임을 보고 하였다. 그러나 SCIM 또한 척수손상환자의 보행에 대한 평가는 부족하여, 최근의 Ditunno 등의 연구에서 척수손상 환자의 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.

따라서, 이 연구에서는 척수손상 환자의 보행 능력 평가에 있어 WISCIⅡ의 임상적 실용성을 밝혀, 척수손상 환자의 보행 능력 평가에 WISCIⅡ를 널리 사용하게 함에 있다.

II. 연구대상 및 방법

1) 연구대상

2004년 3월부터 8월까지 국립재활원 재활병원에서 치료받은 23명의 척수손상환자를 대상으로 미국척수손상협회(ASIA)의 분류에 의하여 A, B인 경우는 흉수 손상환자 만을 대상으로 하였고, C, D인 경우에는 경수 손상 환자를 포함하여 검사하였다. 뇌손상을 동반하거나 보행을 위한 쥐기 능력이 현저히 떨어진 경우, 하지의 정형외과적인 문제로 기립이 어려운 경우는 제외하였다.

2) 척수손상 보행 지수(Walking Index for Spinal Cord Injury, WISCIⅡ)

본 연구에서 척수손상환자의 기능평가 방법으로 사용한 WISCI는 척수손상 환자의 보행 평가를 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 장하지보조기나 단하지보조기나 어느 것을 착용해도 무관하고, 보조기나 보장구는 한쪽에서 사용하였는지, 양쪽에 사용하였는지 만을 구분하였다. 이 연구에서 사용한 WISCIⅡ 항목은 20개의 개념을 Ditunno(2000) 등의 연구에서 보행능력에 따라 재배열한 항목을 이용하여 평가하였다.

3) 척수 독립성 지수(Spinal Cord Injury Measurement, SCIMⅡ)

본 연구에서 척수손상환자의 기능평가 방법으로 사용한 척수독립성지수는 1996년 척수손상환자를 위해 Catz 등이 처음 제작한 Spinal Cord Injury Measurement를 기초로 하여 2001년 수정 보완 된 SCIMⅡ를 사용하였다. 한국어판으로의 전환은 SCIM의 내용과 형식을 충실토록 하였으며 식사에서 음식물 자르기 기능을 숟가락, 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 40점이며 마지막 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 10m이내의 실내이동, 10~100m의 중등도 이동, 100m이상의 실외 이동, 계단이동, 의자차에서 자동차로 이동의 5개 세부 항목으로 구분된다.

선행되었던 평가도구의 연구에서 Catz 등(2001)은 SCIMⅡ의 검사간의 신뢰도를 검증하였으며, Itzkovich 등(2002)은 200명의 척수손상환자를 대상으로 하여 SCIMⅡ의 신뢰도와 타당도를 검증하였다.

4) 연구방법

각 환자를 대상으로 훈련된 1인의 물리치료사가 WISCIⅡ와 SCIMⅡ를 측정 하였다. 각각의 평가지로 물리치료실에 처음 의뢰되었을 때와 개개환자들이 8주간의 물리치료 실시 후에 마지막으로 치료실을 방문하였을 때 추적검사를 시행하여 측정값을 연구 자료로 이용하였다. 각 측정도구의 총점과 전체항목을 WISCIⅡ는 총점수로 구하였고, SCIMⅡ은 항목별로 실내 활동, 중등도 이동능력, 실외이동능력항목으로 구분하여 개별항목의 점수와 개별항목들을 합산한 점수를 구하였다.

5) 분석방법

WISCIⅡ의 타당도 검사를 위해 kappa 통계량을 이용하여 SCIMⅡ와의 일치도를 구하였는데, 측정도구의 총점을 비교하였으며, 신뢰도 검사를 위해 Chronbach's alpha 계수를 구하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자의 일반적인 특성으로 성별은 남자 15명, 여자 8명이었고, 평균 연령은 35세(21~54세)였다. 원인으로서는 교통사고가 11명, 외상이 10명, 질환에 의한 경우가 2명이었고, ASIA classification 분류상 A는 5명, C는 7명, D는 11명이었다. 이들의 입원기간은 평균 62.5일이었으며 물리치료의 시작 시기는 입원 후 평균 2.3일이었다. 구체적인 결과는 Table 1과 같다.

Table 1. Subject Characteristics

		Number(%)
Gender	Male	15(65.2)
	Female	8(34.8)
Age	30years below	10(43.5)
	31 ~ 50years	10(43.5)
	51years above	3(13)
cause	TA	11(47.8)
	fall down	10(43.5)
	disease	2(8.7)
Diagnosis	Cervical	7(30.4)
	Upper thoracic(T1~T5)	1(4.3)
	Lower thoracic(T~T12)	6(26.1)
	Lumbar	9(39.1)
ASIA	A	5(21.7)
	C	7(30.4)
	D	11(47.8)

2) WISCII와 SCIMII의 측정, 재측정 비교

WISCII 점수는 물리치료실을 처음 방문하여 치료를 시작하였을 때와 8주 후 추적 관찰하였을 때에 각각 8.39 ± 3.07 점과 12.52 ± 3.56 점이었으며, 이를 백분율로 환산한 값의 평균은 $41.96 \pm 15.35\%$ 과 $62.61 \pm 17.77\%$ 이었으며, SCIMII은 처음 방문하여 치료를 시작하였을 때와 8주 후 추적 관찰하였을 때에 각각 9.7 ± 2.67 점과 14.26 ± 4.11 점이었으며, 백분율로 환산한 값의 평균은 $24.24 \pm 6.68\%$ 과 $35.65 \pm 10.29\%$ 로 측정되어 WISCII를 백분율로 환산한 평균이 SCIMII보다 높게 측정되었다(Table 2). WISCII와 SCIMII의 총점을 8주 후 추적관찰 하였을 때와 물리치료실에 처음 방문하여 했을 때를 비교해보면 WISCII의 경우 23명의 모든 환자에서 변화가 있었으나 SCIMII의 경우에는 실내 활동, 중증도 이동능력, 실외이동능력 각각의 항목으로 나누어 살펴보았을 경우 실내 활동에 변화가 없는 경우가 1예, 중증도 이동 능력에 변화가 없는 경우가 1예, 실외 이동 능력에 변화가 없는 경우가 10예이었다.

Table 2. Total Score of WISCII and SCIMII at Initial and Discharge State

	Initial(%)	Discharge(%)
WISCII	$41.96 \pm 15.35(41.96 \pm 15.35)$	$62.61 \pm 17.17(62.61 \pm 17.77)$
SCIMII	$24.24 \pm 6.68(24.24 \pm 6.68)$	$35.65 \pm 10.29(35.65 \pm 10.29)$

Values are mean and standard deviation

3) WISCII의 타당도

치료를 시작했을 때와 8주 후 추적 관찰하였을 때의 WISCII와 SCIMII의 총점을 비교한 kappa 통계량은 각각 0.79(95% 신뢰구간; 0.66~0.92)와 0.84(95% 신뢰구간; 0.72~0.95)로 측정되어 SCIMII와 비교하였을 때 통계적으로 매우 유의한 일치도를 보였다(Table 3).

Table 3. Agreement between WISCII and SCIMII with the Kappa statistic

WISCI	Initial		Discharge		Change		
	SCIM		SCIM		SCIM		
	7~19	20~40	7~19	20~40	0~4	5~10	
6~9	17	0	12	0	0~4	12	1
10~20	6	0	8	3	5~8	1	9
Kappa statistic	0.79		0.84		0.78		
95% confidence bounds	0.66~0.92		0.72~0.95		0.57~0.99		

4) WISCII의 신뢰도 검사

Chronbach's alpha 계수는 총점에 대해 처음 측정 시 0.83, 그리고 재측정 시 0.95로 모두 유의한 수준을 보이고 있다(Table 5).

Table 5. Reliability analysis of WISCII Chronbach's alpha Coefficient

	Chronbach's alpha Coefficient
Initial	0.83
Discharge	0.95

IV. 고찰

척수손상 환자의 장애 양상은 개인마다 다르며, 동반 질환 역시 개별적인 양상을 보이므로 현재의 장애수준을 정확히 평가하고 향후 회복 가능성을 추정하여 재활의 목표를 보다 현실적으로 설정하는 것이 필요하다. 이를 위하여 기능 평가도구는 표준화, 척도화 되어야 하고 신뢰도와 민감도를 갖추어야 하며 검사에 용이하여 실용적이며 한다는 조건이 요구되어 진다(Christiansen CH 등, 1993).

지금까지 환자의 기능 평가에 많이 쓰이는 방법들로는 Barthel Index, PULSES 프로파일, Katz의 일상생활동작 지수, Kenny의 일상생활동작 지수, Klein-Bell의 일상생활동작 척도, FIM, SCIM 등이 있다(김진호, 한태륜, 1997). Barthel Index는 비교적 초기에 소개된 평가 도구로 주로 자립동작(self care)를 평가하는데 이용되고 있으며 그 타당도와 신뢰도가 입증되어 널리 사용되고 있다(Granger CV 등, 1979; Loewen SC, Anderson BA, 1988; Wade DT, Hewer RL, 1987). 그러나 Barthel Index는 뇌손상환자를 대상으로 개발되었으며, 항목별 점수 부여 방식이 3단계로 간략하게 구분되어 있어 대상 환자의 장애정도가 중등일 경우에, 아주 잘 수행하거나 또는 전혀 수행할 수 없는 경우로 평가 될 수 있으므로('ceiling' 또는 'floor' effect) 환자의 기능 상태의 변화를 알아내는데 민감하지 못하다(Christiansen CH 등, 1993; Kidd D 등, 1995). 그래서 최근에는 점수 부여 방식을 5단계로 좀 더 세분화하는 등 변형된 형태의 Barthel Index가 개발 되었다. 이 도구는 감각요소, 전신건강상태, 의

사소통, 사회인지요소가 포함되어 있지 않고 주로 일상생활 동작에 대한 평가를 할 수 있어 뇌졸중이나 외상성 뇌손상과 같은 인지나 지각 능력이 떨어지는 환자보다는 신체 능력만이 문제가 되는 경우에 유용하게 사용되고 있다. 그러나 Gresham 등(1986)과 Marino 등(1993)의 보고에 의하면 사지 마비와 같은 척수손상환자의 기능 변화를 평가하고 재활에 반영하는데 만족스럽지 못하다는 점을 FIM과 비교하여 설명 하였다. 1980년 Glen 등이 만든 Quadriplegia Index of Function은 척수 손상 환자 중 하지마비 환자에게는 적용하지 못하고 사지 마비 환자에 대해서만 사용할 수 있는 제한이 있다. 최근들어 총체적인 방법인 FIM이 흔히 사용되고 있는데 이는 1984년 미국의 Uniform Data System for Medical Rehabilitation(UDSMR)에 의한 표준화된 평가 도구이다. 국내에서는 이종하 등(1995)이 37명의 뇌졸중 환자를 대상으로 FIM과 MBI를 비교하였고, Kidd 등(1995)도 뇌졸중 환자의 평가 방법으로 FIM의 타당도와 신뢰도를 구하는 등 최근 뇌졸중 환자의 기능평가 도구로서 FIM의 유용성에 대해 많은 연구가 이루어지고 있다. 그러나 뇌손상 환자를 포함한 전체 재활 환자를 대상으로 하기 때문에 인지나 언어기능에 문제가 없는 척수손상 환자를 대상으로 평가함에 있어서 이들에게 중요한 기능을 민감하게 반영하지 못함이 Davidoff 등(1990)과 Middleton 등(1998)에 의하여 보고 되었다.

1996년 Catz 등(1997)은 이러한 FIM의 단점을 보완하여 Spinal Cord Injury Measurement를 소개 하였다. 이들이 주장 했던 평가 방법의 특징은 척수손상환자에게 중요하다고 판단되는 기능을 추가 하였고 인지, 언어 기능은 평가에서 제외하였으며 기능의 중요성에 따라 점수에 가중치를 두어 척수 손상환자의 재활 평가에 효과적일 수 있도록 고안하였다는 점이다. 또한 각 세부 항목의 판단 기준을 명확히 하고 이를 검사용지에 기술하여 검사의 실효성을 강조 하였다.

본 연구에서 저자들은 척수손상환자의 기능평가 방법으로 사용한 SCIMⅡ는 Catz 등이 처음 제작한 Spinal Cord Injury Measurement를 기초로 하여 2001년 수정 보완 된 SCIMⅡ를 사용하였다. 한국어판으로의 전환은 SCIMⅡ의 내용과 형식을 충실히 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 40점이며 마지막 이동은 총40점으로 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 10m이내의 실내이동, 10~100m의 중등도 이동, 100m이상의 실외 이동, 계단이동, 의자차에서 자동차로 이동의 5개 세부 항목으로 구분하였다. 특히 본 연구에서는 척수손상환자의 이동성에 대한 평가를 위하여 이동 동작에 해당되는 실내 활동, 중등도 이동능력, 실외이동능력의 항목을 평가하여 WISCIⅡ와 비교 하였다.

본 연구에서 신뢰도 검사는 평가자간 또는 평가자의 신뢰도 검사를 사용하지 않고 Cronbach에 의해 고안된 방법을 이용하여 물리치료를 시작하였을 때의 WISCIⅡ의 총점수를 통해 시행하였고, 'Alpha'는 Cronbach에 의해 고안된 특별한 형태의 계수로서 내적 일관성 또는 동질적 의미에서 신뢰도를 평가하는데 사용하였다. 이의 간략한 수식은 아래와 같으며(Cronbach LJ, 1982; Hamrin E, Wohlin A, 1982)), WISCIⅡ에 대한 Alpha 계수를

계측한 결과 총점에 대해 모두 만족할 만한 내적 일관성을 지니고 있는 것으로 나타났다.

$$\text{Alpha} = nr_{ij}/1 + (n-1) nr_{ij}$$

n = number of separate items in the test

r = the average of all inter-item correlations

앞에서도 언급했듯이 기능평가도구는 타당도와 신뢰도가 높아야 할 뿐만 아니라 사용하는데 있어서 편리하여야 한다. 본 연구에서는 저자들은 WISCII를 한국판으로 전환하여 척수환자의 기능적 보행 지수를 완성코자 하였으며 검사의 타당도와 신뢰도를 평가하였다. 연구 결과 이동능력에 대한 WISCII와 SCIMII의 총점을 비교한 kappa 통계량은 각각 0.79(95% 신뢰구간; 0.66~0.92)와 0.84(95% 신뢰구간; 0.72~0.95)로 측정되어 SCIMII와 비교하였을 때 통계적으로 매우 유의한 일치도를 보였고, Chronbach's alpha 계수는 총점에 대해 처음 측정 시 0.83, 그리고 재 측정 시 0.95로 모두 유의한 수준을 보여 타당도와 신뢰도를 갖춘 검사도구임을 확인 할 수 있었다.

따라서 WISCII는 척수손상 환자에서 적절하게 사용될 수 있는 이동 기능평가도구로 생각되며 각 병원 및 재활 기관에서 사용함으로써 보다 많은 대상 환자를 통한 문제점 발견과 표준화된 작업 등이 필요할 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 국립재활원 재활병원에 내원하여 물리치료와 작업치료를 받은 23명의 척수손상환자를 대상으로 기능평가도구인 WISCII와 SCIMII를 비교하였다. 연구결과 WISCII에 대한 타당도와 신뢰도 검사에서 SCIMII와 비교하여 매우 유의한 일치도를 보여 타당도와 신뢰도를 입증할 수 있었다.

이상의 결과로 보아 WISCII는 척수손상환자의 보행기능 평가도구로서 타당도와 신뢰도 면에서 유용한 검사도구라 할 수 있으며, 향후 WISCII에 대한 적극적인 활용과 그 유용성에 대한 연구가 지속적으로 이루어지길 기대한다.

참고 문헌

- 김진호, 한태륜. 재활의학의 임상적 평가. In: 김진호, 한태륜. editors. 재활의학. 제1판. 서울. 군자출판사, pp11-26, 1997.
- 이종하, 항치문, 김희상, 안경희. 뇌졸중 환자에 있어 FIM과 MBI의 비교. 대한재활의학회지, 19; 271-280, 1995.
- Catz A, Itzkovich M, Agranov E, Ring H, Tamir A, SCIM, A. new disability scale for patient with spinal cord lesions. Spinal Cord, 35; 850-856, 1997.

Christiansen CH, Schwartz RK, Barnes KJ. Self-care. Evaluation and management. In: DeLisa JA, Gans BM(eds). Rehabilitation medicine. 2nd ed. Philadelphia. JB Lippincott Company, pp178-200, 1993.

Crohnbach LJ. Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16; 297-333, 1951;Quoted by Hamrin E, Wohlin A(eds): Evaluation of the functional capacity of stroke patient through an Activity Index. Scand J rehab Med, 14; 93-100, 1982.

Davidoff GN, Roth EJ, Haughton JS, Ardner MS. Cognitive dysfunction in spinal cord injury patient: Sensitivity of the FIM subscales vs neuropsychologic assessment. Arch Phys Med Rehabil, 54; 175-179, 1973.

Ditunno JF Jr, Ditunno PL, Graziani V, Scivoletto G, Bernardi M, Castellano V, Marchetti M, Barbeau H, Frankel HL, D'Andrea Greve JM, Ko HY, Marshall R, Nance P. Walking index for spinal cord injury(WISCI): an international multicenter validity and reliability study. Spinal Cord, Apr;38(4):234-43, 2000.

Donaldson SW, Wagner CC, Gresham GE. Unified activity of daily living evaluation form. Arch Phys Med Rehabil, 54; 175-179, 1973.

Edwards DF, Chen YW, Diringner MN. Unified neurological stroke scale is valid in ischemic and hemorrhagic stroke. Stroke, 26; 1852-1858, 1995.

Granger CV, Albrecht GL, Hamilton BB. outcome of comprehensive medical rehabilitation: measurement by PULSES profile and the Barthel Index. Arch Phys Med Rehabil, 60; 145-154, 1979.

Gresham GE, Labi MLC, Dittmar SS, Hicks JT, Joyce SZ, Stehlik MAP. The Quadriplegia index of function(QIF). Sensitivity and reliability demonstrated in a study of thirty quadriplegic patient. Paraplegia, 24; 38-44, 1986.

Hamrin E, Wohlin A. Evaluation of the functional capacity of stroke patient through an Activity Index. Scand J Rehab Med, 14; 93-100, 1982.

Kidd D, Stewart G, Baldry J, Johnsos J, Rossiter D, Petruckevitch A, Thompson AJ. The function independence measure: a comparative validity and reliability study. Disabil Rehabil, 17; 10-14, 1995.

Loewen SC, Anderson BA. Rehabilitation of the modified motor assessment scale and the Barthel index. Phys Ther, 68; 1077-1081, 1988.

Marino RJ. Assessing self-care status in quadriplegia. Comparison of the QIF and FIM. Paraplegia, 31; 225-233, 1993.

McDowell I, Neweell C. Measuring health. A guide to reting scales and questionnaires. Oxford University press, pp49-54, 1987.

Middleton JW, Truman G, Geraghty TJ. Neurological level effect on the discharge functional status of spinal cord injury person after rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil, 79; 1428-1432, 1998.

Wade DT, Hewer R, Functional abilities after stroke. measurement. natural history and prognosis. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 50; 177-182, 1987.

부록 1.

I . SCIM-Spinal Cord Independence Measure (Version 27. 4. 2002)

활동 Mobility (실내와 실외, 여러 가지 표면)

1. 실내 활동

--	--	--	--

0. 완전히 의존적

1. 전동 의자차를 이용하거나 약간의 도움으로 수동 의자차 이용
2. 수동 의자차를 이용하여 독립적으로 이동.
3. 걷는 동안 관찰이 필요(보조기를 사용하거나 사용하지 않거나)
4. 워커나 목발을 이용하여 보행 (swing)
5. 목발이나 두 개의 지팡이를 이용하여 보행(reciprocal walking)
6. 한 개의 지팡이를 이용하여 보행
7. 하지 보조기를 이용하여 보행
8. 보조 도구 없이 완전히 독립적으로 수행

2. 중증도 거리의 이동 (10-100 meters)

--	--	--	--

0. 완전히 의존적

1. 전동 의자차를 이용하거나 약간의 도움으로 수동 의자차 이용
2. 수동 의자차를 이용하여 독립적으로 이동.
3. 걷는 동안 관찰이 필요(보조기를 사용하거나 사용하지 않거나)
4. 워커나 목발을 이용하여 보행 (swing)
5. 목발이나 두 개의 지팡이를 이용하여 보행(reciprocal walking)
6. 한 개의 지팡이를 이용하여 보행
7. 하지 보조기를 이용하여 보행
8. 보조 도구 없이 완전히 독립적으로 수행

3. 실외 활동 (100 m 이상)

--	--	--	--

0. 완전히 의존적

1. 전동 의자차를 이용하거나 약간의 도움으로 수동 의자차 이용
2. 수동 의자차를 이용하여 독립적으로 이동.
3. 걷는 동안 관찰이 필요(보조기를 사용하거나 사용하지 않거나)
4. 워커나 목발을 이용하여 보행 (swing)
5. 목발이나 두 개의 지팡이를 이용하여 보행(reciprocal walking)
6. 한 개의 지팡이를 이용하여 보행
7. 하지 보조기를 이용하여 보행
8. 보조 도구 없이 완전히 독립적으로 수행

SUBTOTAL (0-24)

--	--	--	--

부록 2.

II. Walking Index for spinal cord injury(WISCI II) : scale revision

Level	Devices	Braces	Assistance	Distance	score
0				Unable	
1	P-bar	Braces	2 Person	> 10 meters	
2	P-bar	Braces	2 Person	10 meters	
3	P-bar	Braces	1 Person	10 meters	
4	P-bar	No Braces	1 Person	10 meters	
5	P-bar	Braces	No Person	10 meters	
6	Walker	Braces	1 Person	10 meters	
7	Tow crutch	Braces	1 Person	10 meters	
8	Walker	No Braces	1 Person	10 meters	
9	Walker	Braces	No Person	10 meters	
10	One cane/crutch	Braces	1 Person	10 meters	
11	Tow crutch	No Braces	1 Person	10 meters	
12	Tow crutch	Braces	No Person	10 meters	
13	Walker	No Braces	No Person	10 meters	
14	One cane/crutch	No Braces	1 Person	10 meters	
15	One cane/crutch	Braces	No Person	10 meters	
16	Tow crutch	No Braces	No Person	10 meters	
17	No devices	No Braces	1 Person	10 meters	
18	No devices	Braces	No Person	10 meters	
19	One cane/crutch	No Braces	No Person	10 meters	
20	No devices	No Braces	No Person	10 meters	