

Zaangażowanie Autorów

- A – Przygotowanie projektu badawczego
 B – Zbieranie danych
 C – Analiza statystyczna
 D – Interpretacja danych
 E – Przygotowanie manuskryptu
 F – Opracowanie piśmiennictwa
 G – Pozyskanie funduszy

Author's Contribution

- A – Study Design
 B – Data Collection
 C – Statistical Analysis
 D – Data Interpretation
 E – Manuscript Preparation
 F – Literature Search
 G – Funds Collection

Józef Opara^{1,2(A,B,E,F)}, Krzysztof Mehlich^{1(F)}, Aleksander Bielecki^{3(F)}

¹ Katedra Fizjoterapii Układu Nerwowego i Narządu Ruchu AWF, Katowice

² Górnośląskie Centrum Rehabilitacji „Repty”, Tarnowskie Góry

³ Studia Doktoranckie, AWF, Katowice

¹ Dept of Nervous System and Locomotor Physiotherapy, Academy of Physical Education, Katowice, Poland

² „Repty” Upper Silesian Rehabilitation Centre, Tarnowskie Góry, Poland

³ Ph. D. Study Division, Katowice, Poland

Zastosowanie indeksu chodzenia po urazie rdzenia kręgowego – WISCI *Walking index for spinal cord injury*

Słowa kluczowe: czynności życia codziennego (ADL), jakość życia, paraplegia, tetraplegia
Key words: Activities of Daily Living (ADL), quality of life, paraplegia, quadriplegia

STRESZCZENIE

W pracy przeglądowej przedstawiono aktualne możliwości obiektywnej oceny chodzenia u osób z niedowładem lub porażeniem kończyn dolnych po urazie rdzenia kręgowego. Przedstawiono sposoby oceny chodzenia w klasyfikacji ASIA, w skali FIM, w skali Barthel i w skali SCIM. Szczegółowo opisano najnowszą klasyfikację nazwaną Walking Index for Spinal Cord Injury – WISCI – Indeks Chodzenia po Urazie Rdzenia Kręgowego. Indeks Chodzenia po Urazie Rdzenia Kręgowego WISCI jest skalą najbardziej szczegółową, wykazującą większą wrażliwość na zachodzące zmiany w funkcji chodzenia niż inne skale.

SUMMARY

This review reports on the contemporary possibilities of objective evaluation of walking ability in patients with paraplegia following a spinal cord injury. Current methods of evaluation of walking function, i. e. the ASIA Classification, Functional Independence Measure (FIM), Barthel Index and Spinal Cord Independence Measure (SCIM) are described. The latest classification, known as the WISCI (Walking Index for Spinal Cord Injury) is described in detail. WISCI is the most detailed scale that is also the most sensitive to changes in the patient's walking ability compared to the other scales.

Liczba słów/Word count: 3924

Tabele/Tables: 1

Ryciny/Figures: 0

Piśmiennictwo/References: 41

Adres do korespondencji / Address for correspondence

prof dr hab. Józef Opara

„Repty” GCR

42-604 Tarnowskie Góry, ul. Śniadeckich 1, tel./fax: (0-32) 390-14-14, e-mail: jozefopara@wp.pl

Otrzymano / Received

28.11.2006 r.

Zaakceptowano / Accepted

21.03.2007 r.

WSTĘP

Po roku 1994, kiedy w wyniku wspólnych prac Amerykańskiego Stowarzyszenia Urazów Rdzenia ASIA, Międzynarodowego Stowarzyszenia Medycznego Paraplegii (IMSOP), Amerykańskiego Komitetu Studiów nad Urazami Rdzenia Kręgowego (NASCIS), Amerykańskiego Kongresu Medycyny Rehabilitacyjnej (ACRM) i Międzynarodowego Towarzystwa Ortopedycznego (ISOT) opublikowano międzynarodową klasyfikację urazów rdzenia (International Booklet for Neurological and Functional Classification of SCI), wydawało się, że ta uniwersalna klasyfikacja zapewni pełną ocenę stanu neurologicznego i funkcjonalnego po urazie rdzenia kręgowego (URK) [1,2,3,4,5,6,7,8,9]. Jednak po latach okazało się, że wyłoniły się potrzeby szerszej oceny tych pacjentów. Dotyczą one przede wszystkim jakości życia i bardziej szczegółowej oceny funkcjonalnej, w tym oceny chodzenia [10,11,12,13,14]. W tej ostatniej ocenie bardzo ciekawą i szczególnie propozycją jest Walking Index for Spinal Cord Injury – WISCI – Indeks Chodzenia po Urazie Rdzenia Kręgowego [15,16,17,18].

OCENA FUNKCJONALNA

Ocena funkcjonalna polega w pierwszej kolejności na ocenie samodzielności chorego w czynnościach życia codziennego (ang. Activities of Daily Living, w skr. ADL). Do tej pory szeroko jest jeszcze stosowany opublikowany w roku 1965 Indeks Bartel [11,19,20]. Najdokładniejszą ocenę czynności życia codziennego zapewnia Pomiar Niezależności Funkcjonalnej (Functional Independence Measure, w skrócie FIM), opublikowany w roku 1986, w którym w skali siedmiostopniowej dokonuje się oceny 18 czynności wchodzących w zakres samoobsługi, kontroli nad zwieraczami, poruszania się, porozumiewania się i świadomości społecznej [21,22,23,24,25,26]. Skala FIM, będąca integralną częścią klasyfikacji ASIA ma również tę zaletę, że kwalifikuje chorego do konkretnej kategorii niepełnosprawności (disability), określając zakres samodzielności i potrzeby pomocy. W latach późniejszych ukazał się szereg modyfikacji FIM, w których uproszczono klasyfikację i odrzucono punkty dotyczące świadomości społecznej [27, 28]. Motoryczny FIM pozwala na rozróżnienie czterech grup pacjentów: w pełni samodzielnych, częściowo samodzielnych, częściowo niesamodzielnych i całkowicie niesamodzielnych (w pełni zależnych od otoczenia). W ostatnich latach ukazał się Rdzeniowy Pomiar Niezależności – Spinal Cord Independence Measure, w skr. SCIM. Ocenia on 17 funkcji w trzech zasadniczych zakresach: 1) samoobsługi, 2) oddychania i zwieraczy i 3) mobilności [29,30].

OCENA CHODZENIA

Indeks Barthel traktuje chodzenie raczej pobieżnie: za przejście 50 jardów (ok. 46 metrów) z asystą (pomoc fizyczna lub nadzór) pacjent otrzymuje 10 punktów, za przej-

BACKGROUND

After the year 1994, when The International Standards Booklet for Neurological and Functional Classification of SCI was published as a result of collaborative work by the American Spinal Injury Association (ASIA), the International Medical Society of Paraplegia (IMSOP), the National Acute Spinal Cord Injury Study (NASCIS), the American Congress of Rehabilitation Medicine (ACRM) and the International Society of Orthopaedic Technologists (ISOT), it seemed that this universal classification would ensure a comprehensive evaluation of neurological and functional status of patients following spinal cord injury (SCI) [1,2,3,4,5,6,7,8,9]. However, with time, it turned out that a wider evaluation of SCI patients was needed. It was felt particularly necessary to account for the quality of life and rely on a more detailed functional assessment, including an evaluation of walking ability [10,11,12,13,14]. As regards the latter aspect, one of the most interesting and detailed scales is the Walking Index for Spinal Cord Injury – WISCI [15,16,17,18].

FUNCTIONAL EVALUATION

A functional assessment consists primarily in evaluating a patient's ability to carry out activities of daily living (ADL). To this end, the Barthel Index, published 1965, is still commonly used [11,19,20]. The most detailed ADL evaluation is provided by the Functional Independence Measure (FIM), published in 1996, which is a seven-level scale that evaluates 18 activities connected with self-care, sphincter management, transfers and locomotion, communication and social cognition [21,22,23,24,25,26]. One advantage of the FIM, an integral part of the ASIA classification system, is that it assigns a patient a specific degree of disability while also determining the range of independence and the need of assistance. Many modifications to the FIM were published in the following years. They simplified the classification and rejected items concerning social cognition [27,28]. The motor FIM distinguishes four groups of patients: completely independent, modified independent, modified dependent and completely dependent. In recent years, the Spinal Cord Independence Measure (SCIM) has been published. It evaluates 17 tasks and covers three areas of function: 1) self-management, 2) respiration and sphincter management, and 3) mobility [29,30].

EVALUATION OF WALKING FUNCTION

The Barthel Index describes walking function rather superficially: the patient is given a score of 10 for walking 50 yards (approx. 46 metres) with assistance (physical ass-

ście 50 jardów niezależne – 15 punktów – w tym drugim przypadku pacjent może używać pomocy ortopedycznych (laski, kul lub ortez). Dokładniejsza jest ocena chodzenia w skali FIM.

W skali siedmioprogowej od 1 do 7 punktów ocenia się możliwość przejścia dystansu 150 stóp (ok. 50 metrów). Dla przykładu: pacjent otrzymuje 7 punktów za przejście samodzielne, bez jakiegokolwiek pomocy, zaś 1 punkt jeżeli nie jest w stanie przejść dystansu 50 stóp (ok. 17 metrów), mimo pomocy dwóch osób. Połowę skali motorycznej ASIA stanowi LEMS (Lower Extremity Motor Scale) testujący pięć grup mięśniowych kończyny dolnej: zginacze biodra (m. psoas), prostowniki kolana (m. quadriceps), zginacze grzbietowe stopy (m. tibialis anterior), prostownik palucha długi (m. hallucis longus) i zginacze stopy (m. gastrocnemius) [3,31,32,33,34]. Ciekawy pomysł zaprezentował Kurtzke w swojej Rozciągniętej Skali Niepełnosprawności (Extended Disability Status Scale, w skr. EDSS) przeznaczonej dla chorych na stwardnienie rozsiane. Lokomocja zajmuje tu punktację od 5 do 7 punktów: 5 – dość duża niewydolność, samodzielna lokomocja do 200 m, 5,5 – ciężka niewydolność ruchowa, lokomocja do 100 m, 6 – duża niewydolność, poruszający się o jednej kuli, 6,5 – poruszający się o dwóch kulach, 7 – bardzo duża niewydolność, poruszający się w wózku inwalidzkim, zdolny do samodzielnego przesiadania się [35]. Weiss i Zembaty odróżnili chodzenie o kulach pachowych od chodzenia o kulach łokciowych z „wysokimi” szynami i chodzenia o kulach łokciowych z „krótkimi” szynami [36]. W Rdzeniowym Pomiarze Niezależności SCIM opisanym przez Catza i Ickowicz mobilność, w skład której wchodzi także ocena chodzenia, wyceniana jest w punktacji od 0 do 40 punktów [29,30]. W latach późniejszych ukazały się zmodyfikowane wersje nazwane SCIM II i SCIM III [37]. W części dotyczącej mobilności dotyczy to poruszania się po równej nawierzchni, punktacja waha się tu między 0 a 8 punktami. Rozróżnia się poruszanie się w domu (Indoor Mobility), mobilność na „umiarkowanym dystansie” (Moderate Distance Mobility), tj. przejście od 10 do 100 metrów i poruszanie się poza domem (Outdoor Mobility) – ponad 100 metrów. Punktacja zero oznacza całkowitą zależność, punktacja 8 oznacza pełną niezależność.

Oprócz oceny funkcjonalnej chodu popularne jest mierzenie czasu potrzebnego na przejście zadanego dystansu lub mierzenie dystansu jaki badany przejdzie w zadanym czasie. Najbardziej znane testy to próba przejścia dystansu 6 metrów, 10 metrów lub 20 metrów i test chodzenia przez 2 minuty lub 6 minut [38].

WISCI – INDEKS CHODZENIA PO URAZIE RDZENIA KRĘGOWEGO

John F. Ditunno jr. z Uniwersytetu Jeffersona w Filadelfii, jeden z twórców klasyfikacji ASIA, opublikował w roku 2000 Walking Index for Spinal Cord Injury (WISCI), który powstał w wyniku międzynarodowych badań wielośrodkowych w Centrum Urazów Rdzenia w Dolinie Delaware i siedmiu innych ośrodkach. W latach później-

istane or supervision) and 15 points after ambulating 50 yards independently (in the latter case the patient may use assistive devices, such as canes, crutches, or orthoses). The FIM scale is much more detailed in its evaluation of walking ability. This seven-level scale evaluates the ability of covering a distance of 150 feet (approx. 50 metres). For example: the patient scores 7 for walking independently without any physical assistance and receives 1 point if not able to walk 50 feet (approx. 17 metres) in spite of the physical assistance of two persons. One half of ASIA motor scale is Lower Extremity Motor Scale testing five muscle groups: hip flexors (psoas), the knee extensors (quadriceps), the ankle dorsiflexors (anterior tibialis), the long toe extensors (hallucis longus) and the ankle plantar flexors (gastrocnemius) [3,31,32,33,34].

A very interesting idea was presented by Kurtzke in his Extended Disability Status Scale (EDSS), designed for the evaluation of multiple sclerosis patients, with locomotion rating from 5 to 7 points: 5 – quite severe disability, ambulatory without aid up to 200 m; 5.5 – serious motor disability, ambulatory for about 100 m; 6 – severe disability, ambulates with one crutch, 6.5 – ambulates with two crutches; 7 – very severe disability, essentially restricted to a wheelchair, transfers alone [35]. Weiss and Zembaty differentiated between walking with

axillary crutches, forearm crutches and "high" braces or forearm crutches and "short" braces [36]. In the Spinal Cord Independence Measure (SCIM), described by Catz and Itzkovich, mobility, which also includes an evaluation of walking function, is scored from 0 to 40 [29,30]. A modified version, called SCIM II, appeared in 2003, later on version III [37]. The part on mobility concerns ambulating on an even ground, with scores ranging from 0 to 8. A number of aspects of mobility are distinguished: Indoor Mobility, Moderate Distance Mobility, i.e. walking 10 to 100 metres, and Outdoor Mobility - walking more than 100 metres. A score of 0 means complete dependence, and a score of 8 describes complete independence. Apart from a functional evaluation of walking ability, a commonly used technique is to measure the time necessary for walking a definite distance or to measure the distance covered by the patient in a definite time. The most popular tests include walking the distance of 6 metres, 10 metres or 20 metres or walking for 2 minutes or walking for 6 minutes [38].

WISCI – WALKING INDEX FOR SPINAL CORD INJURY

In 2002, Prof. John F. Ditunno jr. of Thomas Jefferson University in Philadelphia, one of the inventors of the ASIA classification system, published the Walking Index for Spinal Cord Injury (WISCI) as the result of international multi-centre studies carried out at the Regional Spinal Cord Injury Center of Delaware Valley and seven

szych opublikowano wersję zmodyfikowaną nazwaną WISCI II [16,39]. Jest to pierwsza tak szczegółowa i kompleksowa ocena funkcjonalna chodzenia, uwzględniająca zarówno stosowanie sprzętu pomocniczego (balkonik, kule lub laska), jak ortez (zwanych tu szynami) i pomocy fizycznej lub nadzoru ze strony osób drugih (zwanych tutaj asystą). Docelowym dystansem jest przejście 10 metrów. Indeks Chodzenia po URK wyróżnia dzięki temu 21 tzw. poziomów. Poziom zerowy (00) oznacza pacjenta całkowicie niepełnosprawnego, który nie jest w stanie stanąć ani chodzić mimo pomocy, zaś na drugim biegunie znajduje się pacjent w pełni samodzielny, potrafiący przejść co najmniej 10 metrów bez sprzętu pomocniczego, bez ortez i bez asysty (Tabela 1). Asysta może oznaczać pomoc ze strony dwóch osób lub jednej osoby. „Szyny” (braces) oznaczają jedną lub dwie łuski umożliwiające utrzymanie pozycji stojącej. „Parallel bars” oznacza dwie równoległe poręcze. Pod pojęciem „balkonik” (walker) kryje się sztywny balkonik bez kół. Kule (crutches) mogą być łokciowe („lofstand” – kanadyjskie, zwane u nas „szwedkami”) lub pachowe. „Laska” (cane) jest tradycyjną prostą laską. Morganti i wsp. z Centrum Urazów Rdzenia IRCCS Fun-

other centers. A modified version, called WISCI II, was published later [16,39]. This is the first such detailed and comprehensive functional evaluation of walking ability. Moreover, it accounts not only for the use of assistive devices (walker, crutches, cane), but also for the use of orthoses (here called braces), physical assistance or supervision of other persons (here called assistance). The WISCI is based on walking a 10 m distance and distinguishes 21 levels. The zero level (00) describes a completely disabled person who cannot stand or walk despite assistance. On the opposite side of the scale is the completely independent patient who can walk at least 10 metres without any assistive devices, orthoses or assistance (Table 1). Assistance may mean the help of one or two persons. The term 'braces' is used to describe one or two splints that support the standing position. 'Parallel bars' mean two parallel railings. The term 'walker' is used for rigid walkers without wheels. There are two types of crutches: forearm crutches (Canadian crutches, Lofstrand crutches, or 'Swedish crutches' in Poland) or axillary crutches. 'Cane' means a traditional, straight cane. Morganti et al. of the IRCCS Spinal Cord Injury Centre of the Santa Lucia foundation in Rome inves-

Tab. 1. Indeks Chodzenia po Urazie Rdzenia Kręgowego

Tab. 1. Walking Index for Spinal Cord Injury (WISCI II)

Poziom Level	Pomoce Devices	Ortezy (szyny) Braces	Asysta (pomoc) Physical assistance
0	Pacjent nie jest w stanie stanąć ani chodzić mimo pomocy Patient is unable to stand and/or participate in assisted walking		
1	Chodzi w poręczach, z szynami i z pomocą dwóch osób na odcinku mniejszym niż 10 m. Ambulates in parallel bars, with braces and physical assistance of two persons, less than 10 m.		
2	Chodzi w poręczach, z szynami i z pomocą dwóch osób na odcinku 10 metrów. Ambulates in parallel bars, with braces and physical assistance of two persons, 10 m.		
3	Chodzi w poręczach, z szynami i z pomocą jednej osoby na odcinku 10 metrów. Ambulates in parallel bars, with braces and physical assistance of one person, 10 m.		
4	Chodzi w poręczach, bez szyn i z pomocą jednej osoby na odcinku 10 metrów. Ambulates in parallel bars, no braces and physical assistance of one person, 10 m.		
5	Chodzi w poręczach, szynami i bez pomocy osób drugih na odcinku 10 metrów. Ambulates in parallel bars, with braces and no physical assistance, 10 m.		
6	Chodzi o balkoniku, z szynami i pomocą jednej osoby na odcinku 10 metrów Ambulates with walker, with braces and physical assistance of one person, 10 m.		
7	Chodzi z pomocą dwóch kul, z szynami i asystą jednej osoby na odcinku 10 metrów Ambulates with two crutches, with braces and physical assistance of one person, 10 m.		
8	Chodzi o balkoniku, bez szyn i z asystą jednej osoby na odcinku 10 metrów. Ambulates with walker, no braces and physical assistance of one person, 10 m.		
9	Chodzi o balkoniku, z szynami i bez asysty na odcinku 10 metrów. Ambulates with walker, with braces and no physical assistance, 10 m.		
10.	Chodzi z pomocą jednej laski/kuli, z szynami i asystą jednej osoby na odcinku 10 m. Ambulates with one cane/crutch, with braces and physical assistance of one person, 10 m.		
11	Chodzi z pomocą dwóch kul, bez szyn i z asystą jednej osoby na odcinku 10 metrów. Ambulates with two crutches, no braces and physical assistance of one person, 10 m.		
12	Chodzi z pomocą dwóch kul, z szynami i bez asysty osób na odcinku 10 metrów. Ambulates with two crutches, with braces and no physical assistance, 10 m.		
13	Chodzi o balkoniku, bez szyn i bez asysty na odcinku 10 metrów. Ambulates with walker, no braces and no physical assistance, 10 m.		
14.	Chodzi z pomocą jednej laski/kuli, bez szyn i z asystą jednej osoby na odcinku 10 m. Ambulates with one cane/crutch, no braces and physical assistance of one person, 10 m.		
15	Chodzi z pomocą jednej laski/kuli, bez szyn i bez asysty na odcinku 10 m. Ambulates with one cane/crutch, with braces and no physical assistance, 10 m.		
16	Chodzi z pomocą dwóch kul, bez szyn i bez asysty, 10 m. Ambulates with two crutches, no braces and no physical assistance, 10 m.		
17	Chodzi bez laski/kuli, bez szyn, z pomocą jednej osoby na odcinku 10 m. Ambulates with no devices, no braces and physical assistance of one person, 10 m.		
18	Chodzi bez laski/kuli, z szyną/szynami, bez pomocy osoby drugiej, na odcinku 10 m. Ambulates with no devices, with braces and no physical assistance, 10 m.		
19	Chodzi z jedną laską/kulą, bez szyny/szyn, bez pomocy, na odcinku 10 m. Ambulates with one cane/crutch, no braces and no physical assistance, 10 m.		
20.	Chodzi bez wszelkich pomocy rehabilitacyjnych i ortopedycznych, bez asysty, na odcinku 10 m. Ambulates with no devices, no braces and physical assistance, 10 m.		

dacji Santa Lucia w Rzymie przeprowadzili badania nad korelacją między oceną chodzenia w skali ASIA, w skali Barthel (BI), skali Rivermead (Wskaźnik Motoryczności – RMI), skali FIM, skali Catza i Ickowicz SCIM i w skali WISCI. Retrospektywny przegląd opierał się na przebadaniu 284 pacjentów po URK. Obliczenia statystyczne wykazały wysoką korelację między Indekssem WISCI i skalą uszkodzenia rdzenia wchodzącą w skład klasyfikacji ASIA, skalą Barthel, skalą Rivermead, skalą FIM i skalą SCIM II. Korelacja ta wyniosła dla poszczególnych skal (wg Spearmana): WISCI vs BI $r=0.67$, $P<0.001$; WISCI vs RMI $r=0.67$, $P<0.001$; WISCI vs SCIM $r=0.97$, $P<0.001$; WISCI vs FIM $r=0.7$, $P<0.001$. Wyjściowy stopień uszkodzenia rdzenia w skali ASIA (skala Frankela) wykazał prognostyczną wartość dla końcowego Indeksu Chodzenia WISCI: spośród 78 pacjentów z całkowitym uszkodzeniem rdzenia (ASIA A) tylko 5 osiągnęło zdolność niezależnego chodzenia, w grupie badanych z częściowym znacznym uszkodzeniem rdzenia (ASIA B) było to 4/17 ($P=0.02$), w grupie z częściowym umiarkowanym uszkodzeniem rdzenia (ASIA C) 56/109 ($P<0.001$), i w grupie z nieznacznym uszkodzeniem rdzenia (ASIA D) 39/44 ($P<0.001$). Ogólna korelacja między skalą Frankela i WISCI wyniosła 0.58 ($P<0.001$). Autorzy ci wskazali na różnice koncepcyjne dzielące Indeks Chodzenia WISCI od pozostałych skal: WISCI koncentruje się na potrzebach dotyczących pomocy ortotycznych i pomocy fizycznej, zaś pozostałe skale bardziej na poruszaniu się w otoczeniu i na potrzebach dotyczących opieki. W konkluzji autorzy stwierdzili, że Indeks Chodzenia po URK WISCI jest skalą najbardziej szczegółową, wykazującą większą wrażliwość na zachodzące zmiany w funkcji chodzenia niż inne skale [40]. Okazało się, że podczas wypisu z centrum rehabilitacji najczęściej pacjenci kwalifikowali się w skali WISCI do poziomów: 13 (chodzący o balkoniku, bez szyn i bez asysty), 16 (chodzący z pomocą dwóch kul, bez szyn i bez asysty) i 20 (chodzący bez wszelkich pomocy rehabilitacyjnych i ortopedycznych i bez asysty). Wskazano na potrzebę dalszych badań chodzenia, bardziej wyrafinowanych, bazujących na pomiarze szybkości, odległości przebytego dystansu i kosztów energetycznych. Van Hedel i wsp. z Centrum Urazów Rdzenia Balgrist w Zurychu stwierdzili jednak, że test przejścia 6 metrów i test przejścia 10 metrów są bardziej przydatne dla wykazania poprawy w kontekście 3 lub 6 miesięcy po urazie [41].

tigated the correlation of walking function assessment between the following scales: ASIA, Barthel Index (BI), Rivermead Mobility Index (RMI), FIM, Catz and Itzkovich's SCIM, and WISCI. A retrospective review was performed on 284 SCI patient records. According to the statistical analysis there was a significant positive correlation between WISCI and other scales (according to Spearman): WISCI vs. BI $r=0.67$, $P<0.001$; WISCI vs. RMI $r=0.67$, $P<0.001$; WISCI vs. SCIM $r=0.97$, $P<0.001$; WISCI vs. FIM $r=0.7$, $P<0.001$). The initial ASIA grade (Frankel scale) was predictive of mobility outcome on the WISCI: of the 78 ASIA A (complete spinal cord injury) patients, only five achieved independent walking versus 4/17 ASIA B (partial severe spinal cord injury) ($P=0.02$), 56/109 ASIA C (partial moderate spinal cord injury) ($P<0.001$) and 39/44 ASIA D (insignificant spinal cord injury) ($P<0.001$) patients. The overall correlation of the Frankel scale to the WISCI was 0.58 ($P<0.001$). The authors pointed out conceptual differences between the WISCI and the other scales: the WISCI concentrates on devices required for walking and physical assistance while the other scales focus on mobility in the environment or burden of care. It was concluded that the WISCI was more detailed and more sensitive to walking recovery than the other scales [40]. It turned out that the most frequent WISCI levels at discharge from the rehabilitation centre were: 13 (ambulates with walker, no braces and no physical assistance), 16 (ambulates with two crutches, no braces and no physical assistance) and 20 (ambulates with no devices, no braces and physical assistance). The authors indicated the need of further, more elaborated walking function research that would be based on the measures of speed, distance and energy cost. However, Van Hedel in collaboration with the Spinal Cord Injury Center of Balgrist University Hospital in Zurich stated that tests based on a 6 and 10 m distance are more sensitive to walking recovery within 3 or 6 months following SCI [41].

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Ditunno JF jr., Young W, Donovan WH, Creasey G. The international standard booklet for neurological and functional classification of spinal cord injury. *Paraplegia* 1994; 32: 70-80.
2. Cohen ME, Sheehan TP, Herbison GJ. Content validity and reliability of the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation* 1996; 4: 15-31.
3. El Masry WS, Tsubo M, Katoh S et al. Validation of the American Spinal Injury Association (ASIA) Motor Score and the National Acute Spinal Cord Injury Study (NASCIS) Motor Score. *Spine* 1996; 21: 614-9.
4. Maynard FM jr., Bracken MB, Creasey G et al. International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. *Spinal Cord* 1997; 35: 266-74.
5. Opara J, Opieczonek T. Amerykańska klasyfikacja ASIA dla oceny neurologicznej i funkcjonalnej osób po urazie rdzenia. *Post Rehab* 1997; 3: 105-12.
6. Cohen ME, Ditunno JF jr., Donovan WH, Maynard FM. A test of the 1992 International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. *Spinal Cord* 1998; 36: 554-60.

7. Hayes KC, Hsieh JT, Wolfe DL et al. Classifying incomplete spinal cord injury syndromes: algorithms based on the International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury Patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 644-52.
8. Baranowski P. Zastosowanie międzynarodowych standardów neurologicznej i funkcjonalnej klasyfikacji urazów rdzenia kręgowego (skala ASIA). *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2000; 1: 31-4.
9. Kiwerski J. Schorzenia i urazy kręgosłupa. Warszawa: PZWL 2001.
10. Lundqvist C, Siösteen A, Sullivan L et al. Spinal cord injuries: a shortened measure of function and mood. *Spinal Cord* 1997; 35: 17-21.
11. Opara J, Tasiemski T, Gustowski D. Wszechstronna ocena jakości życia osób po urazie rdzenia kręgowego. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2002; 5: 632-8.
12. Pentland W, McColl MA, Rosenthal C. The effect of aging and duration of disability on long term health outcomes following spinal cord injury. *Parapl* 1995; 33: 367-73.
13. Anderson DK, Beattie M, Blesch A et al. Recommended guidelines for studies of human subjects with spinal cord injury. *Spinal Cord* 2005; 43: 453-8.
14. Blight AR, Tuszynski MH. Clinical trials in spinal cord injury. *J Neurotrauma* 2006; 23: 586-93.
15. Ditunno JF, Ditunno PL, Graziani V et al. Walking index for spinal cord injury (WISCI): an international multicenter validity and reliability study. *Spinal Cord* 2000; 38: 234-43.
16. Ditunno PL, Ditunno JF. Walking index for spinal cord injury (WISCI II): scale revision. *Spinal Cord* 2001; 39: 654-6.
17. Wirz M, Zemon DH, Rupp R et al. Effectiveness of automated locomotor training in patients with chronic incomplete spinal cord injury: a multicenter trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 672-80.
18. Wirz M, van Hedel HJ, Rupp R et al. Muscle force and gait performance: relationships after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 1218-22.
19. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: Barthel Index. *Maryland State Med J* 1965; 24: 61-5.
20. Granger CV, Albrecht GL, Hamilton BB. Outcome of comprehensive medical rehabilitation: Measurement by PULSES profile and the Barthel Index. *Arch Phys Med Rehabil* 1979; 60: 145-54.
21. Hamilton BB, Laughlin JA. Interrater agreement of the seven level Functional Independence Measure (FIM). *Scand J Rehab Med* 1994; 26: 115-9.
22. Wright BD, Linacre JM, Smith RM, Heinemann AW, Granger CV. FIM measurement properties and Rasch model details. *Scand J Rehab Med* 1997; 29: 267-72.
23. Heinemann AW, Linacre GM, Wright BD et al.: Relationship between impairment and physical disability as measured by the Functional Independence Measure. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 566-73.
24. Behrman AL, Harkema SJ. Locomotor Training After Human Spinal Cord Injury: A Series of Case Studies. *Phys Ther* 2000; 7: 688-700.
25. Wade DT. Measurement in Neurological Rehabilitation. Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo 2003.
26. Dobkin B, Apple D, Barbeau H et al. Spinal Cord Injury Locomotor Trial Group. Weight-supported treadmill vs over-ground training for walking after acute incomplete SCI. *Neurology* 2006; 66: 484-93.
27. Opara J, Dmytryk J, Ickowicz T, Doniec J. Wskaźnik funkcjonalny „Repty” dla oceny samodzielności chorych z paraplegią. *Chir Narz Ruchu Ortop Pol* 1997; 4: 445-9.
28. Lawton G, Lundgren-Nilsson A, Biering-Sorensen F et al. Cross-cultural validity of FIM in spinal cord injury. *Spinal Cord* 2006; 44: 746-52.
29. Catz A, Itzkovich M, Agranov E et al. SCIM – spinal cord independence measure: a new disability scale for patients with spinal cord lesions. *Spinal Cord* 1997; 35: 850-6.
30. Catz A, Itzkovich M, Steinberg F et al. SCIM: a revised version of the Spinal Cord Independence Measure. *Disabil Rehabil* 2001; 23: 263-8.
31. Dobkin B, Barbeau H, Deforge D et al. Spinal Cord Injury Locomotor Trial Group. The evolution of walking-related outcomes over the first 12 weeks of rehabilitation for incomplete traumatic spinal cord injury: the multicenter randomized Spinal Cord Injury Locomotor Trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2007; 21: 25-35.
32. Dietz V, Harkema SJ. Locomotor activity in spinal cord-injured persons. *J Appl Physiol* 2004; 96: 1954-60.
33. Field-Fote EC. Combined use of body weight support, functional electric stimulation, and treadmill training to improve walking ability in individuals with chronic incomplete spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 818-24.
34. Marino RJ, Graves DE. Metric properties of the ASIA motor score: subscales improve correlation with functional activities. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 1804-10.
35. Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology* 1983; 33: 1444-52.
36. Weiss M, Zembaty A. Fizjoterapia. PZWL, Warszawa 1983.
37. Itzkovich M, Tamir A, Philo O et al. Reliability of the Catz-Itzkovich Spinal Cord Independence Measure assessment by interview and comparison with observation. *Am J Phys Med Rehabil* 2003; 82: 267-72.
38. Rossier P, Wade DT. Validity and reliability comparison of 4 mobility measures in Patients presenting with neurologic impairment. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 9-13.
39. Ditunno JF jr., Burns AS, Marino RJ. Neurological and functional capacity outcome measures: essential to spinal cord injury clinical trials. *J Rehabil Res Dev* 2005; 42 (suppl 1): 35-41.
40. Morganti B, Scivoletto G, Ditunno P et al. Walking index for spinal cord injury (WISCI): criterion validation. *Spinal Cord* 2005; 43: 27-33.
41. van Hedel HJ, Wirz M, Curt A. Improving walking assessment in subjects with an incomplete spinal cord injury: responsiveness. *Spinal Cord* 2006; 44: 352-6.