運動不全脊髄損傷者の歩行能力および ADL 獲得に対する加齢の影響

*The Effect of Age on Ambulation and Activities of Daily Living
of Motor Incomplete Spinal Cord Injury Patients*

古関 一則^{1,2)} 吉川 憲一¹⁾ 前沢 孝之¹⁾ 浅川 育世³⁾ 水上 昌文³⁾

KAZUNORI KOSEKI^{1,2)}, KENICHI YOSHIKAWA¹⁾, TAKAYUKI MAEZAWA¹⁾, YASUTSUGU ASAKAWA³⁾,
MASAFUMI MIZUKAMI³⁾

¹⁾ Department of Physical Therapy, Ibaraki Prefectural University of Health Sciences Hospital: 4733 Ami, Ami-Machi, Inashiki-gun, Ibaraki 300-0331, Japan. TEL+81 29-888-9200 E-mail: koseki@ami.ipu.ac.jp

²⁾ Graduate School of Health Sciences, Ibaraki Prefectural University of Health Sciences

³⁾ Ibaraki Prefectural University of Health Sciences

Rigakuryoho Kagaku 29(2): 265-269, 2014. Submitted Sep. 26, 2013. Accepted Oct. 29, 2013.

ABSTRACT: [Purpose] This study examined the effects of age on ambulation and activities of daily living of motor incomplete spinal cord injury patients. [Methods] The subjects were 87 patients with motor incomplete spinal cord injury who were admitted to the Ibaraki Prefectural University of Health Science Hospital between March 2001 and December 2012, less than 3 months after the injury. They were divided into 3 groups by age to compare ambulation levels, FIM motor sub-scores, and FIM cognitive sub-scores. [Results] The younger groups had got higher FIM motor sub-scores and FIM cognitive sub-scores at discharge. There were no significant differences in independent walking among the 3 groups, but the youngest group had a significantly higher rate of walking outdoors. [Conclusion] Age is one of the important factors affecting ADL and walking outdoors of patients with motor incomplete spinal cord injury.

Key words: spinal cord injury, age, ambulation

要旨:〔目的〕運動不全脊髄損傷者において、受傷年齢が屋内・屋外歩行および ADL の獲得に与える影響を明らかにすること。〔対象〕2001 年 3 月～2012 年 12 月までに茨城県立医療大学付属病院に入院した受傷後 3 カ月以内の運動不全脊髄損傷者 87 名とした。〔方法〕対象者を年齢別に 3 群に分類し、退院時の歩行獲得状況、入院時・退院時の FIM の運動合計および認知合計点数を比較した。〔結果〕退院時の FIM 運動、FIM 認知は共に年齢による主効果が認められた。年代群別歩行獲得状況は、自立歩行獲得については有意差が認められなかったが、屋外歩行獲得については有意差が認められた。〔結語〕受傷年齢は運動不全脊髄損傷者の ADL 獲得や歩行範囲に影響を及ぼす要因であるといえる。

キーワード: 脊髄損傷, 年齢, 歩行

¹⁾ 茨城県立医療大学付属病院 リハビリテーション部 理学療法科: 茨城県稲敷郡阿見町阿見 4733 (〒300-0331)
TEL 029-888-9200

²⁾ 茨城県立医療大学大学院 保健医療科学研究科

³⁾ 茨城県立医療大学 保健医療学部 理学療法学科

I. はじめに

近年、脊髄損傷者の特徴として受傷年齢の高齢化が挙げられ、それに伴い障害像が変化してきている。1990年～1992年に行われた日本パラプレジア医学会の全国調査¹⁾では、年代別新規脊髄損傷発生数は若年と高齢にピークを持つ2峰性(平均年齢48.6歳)であったが、2005年～2007年に行われた福岡県急性期脊損登録管理事務局の調査²⁾では、高齢をピークとする1峰性(平均年齢57.6歳)へと変化しており、約15年の間に平均受傷年齢は10歳近く高齢化している。この背景には受傷原因の変化が考えられ、以前は交通事故による完全麻痺者が多くの割合を占めていたが、近年は転倒・転落による脊髄不全損傷者の割合が増加している。脊髄不全損傷者は、損傷高位のみの情報では獲得可能な日常生活動作(activities of daily living, 以下ADL)の予測が困難であること、歩行獲得が目標となる者が多いことから、歩行獲得やADLの獲得に関わる要因を検討することが必要とされている。

先行研究では、脊髄不全損傷者の歩行獲得には改良Frankel分類やASIA impairment scale (以下AIS)、ASIA motor score等の評価に代表される神経学的要因が影響しているとの報告³⁻⁵⁾が多く、第一の予測因子となっている。一方で加齢による影響も少なくなく、若年群に比べ高齢群では麻痺の回復が緩徐であること、高齢者では歩行獲得の割合が低くなることなどが報告されている⁶⁾。本邦においても脊髄不全損傷者の実用歩行獲得の要因として年齢を挙げる先行研究⁷⁻⁹⁾はいくつかあり、脊髄損傷者の歩行やADLの予測には神経学的な因子のみならず年齢による影響は考慮されるべきである。これらの報告では、高齢群は若年群と比べ歩行自立度やfunctional independence measure (以下FIM)の点数が低いという点で見解は一致しているが、どのくらいの年齢層で年齢による動作能力への影響が現れるかは明らかではない。

本研究の目的は、運動不全脊髄損傷者(motor incomplete spinal cord injury, 以下miSCI)において、受傷年齢が屋内・屋外歩行およびADLの獲得に与える影響を明らかにすることである。

II. 対象と方法

1. 対象

対象は2001年3月から2012年12月までに茨城県立医療大学附属病院(以下当院)に入院した脊髄障害を有する者とし、診療録より後方視的に情報を抽出した。対象期間内に脊髄障害を受傷して当院に初回入院した282名のうち、受傷から3カ月以上経過した者、退院時のAISがA・B・Eの者、18歳未満の者、運動機能に影響を及ぼす特筆すべき既往を有する者を除いたmiSCI87名(平

均年齢:57.8歳±14.2歳、男性66名、女性21名)を対象とした。受傷原因は転倒33名、交通事故16名、転落15名、その他の外傷8名、非外傷性脊髄損傷が15名であった。麻痺の重症度は入院時のAISがA:1名、B:4名、C:21名、D:61名、麻痺の分類は四肢麻痺者62名、対麻痺者25名であった。

2. 方法

調査項目は当院退院時の歩行獲得状況、入院時(受傷から57.0±18.1日、平均±標準偏差)・退院時(受傷から188.9±53.3日)のFIMの運動合計(FIM運動)および認知合計(FIM認知)とし、診療録より後方視的に抽出した。日常生活における歩行獲得状況は診療録の記載からspinal cord independence measure III(以下SCIM)を用いた以下の基準に則り、「歩行非自立」・「屋内自立」・「屋外自立」の3つのカテゴリーへと分類した。SCIMは脊髄損傷者にとって重要な機能課題、呼吸器管理、褥瘡予防、屋内・屋外歩行等の評価を含んでおり、脊髄損傷者に特化したADLの評価尺度として幅広く使われている¹⁰⁾。歩行獲得状況の判定には、SCIMのitem12(移動:屋内)、item14(移動:屋外100 m以上)を用い(表1)、両方3点以下の者を「歩行非自立」、item12が4点以上かつitem14が3点以下の者を「屋内自立」、両方4点以上の者を「屋外自立」へと分類した。情報の抽出は当院の理学療法士3名が行い、歩行獲得状況の分類方法に関する検者間の信頼性は、κ係数を用いて事前に確認を行った上で調査を実施した。尚、当院ではFIMの移動項目は「歩行」と「車椅子」の両方を評価し採点しているため、FIM運動合計算出の際は「歩行」の合計点を用いた。

結果の分析に際し、対象を年齢層別にA群:50歳未満群(n=23、平均年齢:38.7±9.5歳、性別:男性18名・女性5名、障害名:四肢麻痺15名・対麻痺8名)、B群:50～70歳未満群(n=47、平均年齢:60.9±5.3歳、性別:男性37名・女性10名、障害名:四肢麻痺34名・対麻痺13名)、C群:70歳以上群(n=17、平均年齢:74.9±4.1歳、性別:男性11名・女性6名、障害名:四肢麻痺13名・対麻痺4名)の3群に分類し(表2)、FIM運動・FIM認知項目の変化および歩行獲得状況について以下のように検討した。

年齢群別FIM運動およびFIM認知の変化については、一元配置分散分析およびTukey法による多重比較を用いて分析を行った。FIM認知においては、Levene検定において等分散であることが棄却されたため、Welchの分散分析を行い、Games-Howell法を用いて多重比較を実施した。

歩行獲得状況に関する解析は、年齢群別に退院時の自立歩行獲得の有無および屋外歩行獲得の有無をそれぞれ検討した。自立歩行獲得の有無については「屋内自立」「屋外自立」を「歩行自立群」とし、年代別に歩行自立の

表1 spinal cord independence measure III (item12, item14)

spinal cord independence measure III	
item12 (移動：屋内)	item14 (移動：屋外 100 m 以上)
0：全介助	0：全介助
1：電動車椅子または手動車椅子駆動部分介助	1：電動車椅子または手動車椅子駆動部分介助
2：手動車椅子操作自立	2：手動車椅子操作自立
3：歩行に監視が必要	3：歩行に監視が必要
4：歩行器または杖を用いての振り出し歩行	4：歩行器または杖を用いての振り出し歩行
5：歩行器または杖を用いての交互歩行	5：歩行器または杖を用いての交互歩行
6：1本杖歩行	6：1本杖歩行
7：杖なし歩行 (装具要)	7：杖なし歩行 (装具要)
8：支持なし歩行	8：支持なし歩行

本研究においては、3点以下で歩行非自立、4点以上で歩行自立と分類した。

表2 対象者の内訳

	平均年齢±SD(歳)	性別(人)		障害名(人)	
		男	女	四肢麻痺	対麻痺
A群：50歳未満 (n=23)	38.7 ± 9.5	18	5	15	8
B群：50～70歳未満 (n=47)	60.9 ± 5.3	37	10	34	13
C群：70歳以上 (n=17)	74.9 ± 4.1	11	6	13	4

できた者の割合を、 χ^2 検定を用いて検討した。屋外歩行獲得の有無については、「歩行自立群」を対象とし、年齢群別に屋外歩行を獲得できた者の割合を、 χ^2 検定を用いて検討した。解析にはIBM SPSS statistics 20を用い、危険率5%未満を有意とした。

本研究は茨城県立医療大学倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号：516)。

III. 結果

入院時のFIM運動はA群は年齢による主効果は認められなかったが、退院時には年齢による主効果[F(84, 2)=4.70, P<0.05]が認められ、A群に比較してC群が有意に低値を示した。入院時FIM認知および退院時FIM認知は共に年齢による主効果{[F(84, 2)=9.79, P<0.01], [F(84, 2)=19.22, P<0.01]}が認められ、入院時・退院時共にC群が有意に低値を示した(表3)。

年代群別歩行獲得状況は、自立歩行獲得の有無については有意差が認められなかった(p=0.438, $\chi^2=1.650$, df=2)が、屋外歩行獲得の有無については有意差が認められ(p=0.027, $\chi^2=7.500$, df=2)、年齢が上がるにつれ、屋外歩行を獲得した者の割合が低下した(表4)。

IV. 考察

本研究の対象者は平均年齢が57.8歳であり、年齢分布は60代をピークとする1峰性を呈しており、当院においても福岡県での調査²⁾と同様、受傷年齢の高齢化が認められた。

年齢別でのFIM運動の合計得点は、入院時は年齢別の各群間で有意差を認められなかったが、退院時には50歳未満群と70歳以上群との間に有意差が認められ、年齢により動作能力の回復に差が生じていることが示された。このため、入院時に同程度の動作能力を有している者でも、若年群に比べ高齢群、特に70歳以上の者は動作を獲得しにくいことが示唆された。運動能力は加齢とともに低下することが知られており、衣笠ら¹¹⁾は、20歳を100%とした時の80歳の運動能力は、筋力・持久性および歩行に関連するものは40～60%低下、柔軟性や平衡性は70%低下すると報告している。Furunaら¹²⁾は加齢により握力、最大歩行速度の低下が認められたと報告している。また、芳賀ら¹³⁾の加齢に伴うADLの変化についての調査では、高齢者では食事・排泄・入浴・着脱衣・歩行のいずれも低下が認められたと報告されており、加齢による身体機能の低下がADLの獲得

表3 年代群別FIM運動, FIM認知合計点の変化

		A群	B群	C群	多重比較
FIM運動	入院時	50.1 ± 19.7	45.4 ± 24.0	39.3 ± 19.1	n.s
	退院時	76.6 ± 17.1	67.3 ± 24.2	54.5 ± 23.9	A群vsC群**
FIM認知	入院時	34.1 ± 2.2	33.2 ± 4.1	28.8 ± 5.4	A群vsC群**, B群vsC群*
	退院時	34.7 ± 0.9	34.3 ± 1.8	29.9 ± 5.3	A群vsC群**, B群vsC群*

平均値 ± SD, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$.

表4 年代別退院時の歩行獲得状況

		A群: 50歳未満	B群: 50～70歳未満	C群: 70歳以上
自立歩行獲得の有無 (n=87)	歩行非自立	8	14	8
	歩行自立	15	33	9
屋外歩行獲得の有無 (n=57)	屋内自立	2	11	6
	屋外自立	13	22	3

を阻害する要因の一つになっていると考えられる。また、高齢群では若年群に比べ四肢麻痺者、特に下肢に比べて上肢の回復が得られにくい中心性頸髄損傷の割合が多く¹⁴⁾、上肢を使用したADLの獲得が得られにくかったことも考えられる。Cifuら¹⁵⁾によると、頸髄損傷四肢麻痺者において高齢群に比べ若年群でASIA motor scoreが有意に改善していると報告されており、加齢により神経学的な改善が乏しいことも高齢群のADLが改善しにくい要因の一つと考えられる。さらに、FIM認知の項目については70歳以上ではその他の群に比べ有意に低かった。高齢での受傷者が増加したため、認知機能の低下による動作獲得への影響も無視できないと思われる。

歩行獲得状況については、加齢による変化が自立歩行および屋外歩行の獲得にどのような影響を与えるかについて検討した。先行研究において、脊髄損傷者の受傷時年齢と歩行自立度を検討した報告^{6,9,15-19)}によると、50～70歳を境に自立歩行を獲得できた人の割合が低下したとするものが多い。本研究では自立歩行の獲得自体には年齢群間で有意差は認められなかったが、屋外歩行まで獲得した割合では年齢群間で有意差が認められた。若年群(A群)は歩行自立者のほとんどが屋外歩行まで獲得できたが、高齢になるに従ってその割合は減少し、自立歩行を獲得できたとしても屋内に留まる例が多い。Burnsら¹⁷⁾は、受傷直後72時間時点でAIS:Dであった者は全例歩行獲得できており、AIS:Cでは50歳未満群では91%が歩行獲得したが、50歳以上では42%に留まったと報告している。麻痺が軽度の場合には年齢による影響は少ないが、麻痺が比較的重度な場合には年齢が歩行獲得に関する因子として重要であることがわかる。屋外歩行の獲得には、長距離を移動することができる耐久性、実用的な移動手段となるための歩行速度、不整地でバランスを保つための平衡性等、より高い運動機能や歩行能

力が要求される。高齢者では先に述べたように、加齢変化により平衡性や耐久性を中心とした運動機能の低下があり、これらに麻痺による運動機能の低下が加わったことで高齢群、特に70歳以上では屋外における実用的な歩行の獲得が困難であったと考えられる。

また、高齢者においては病院退院時点での能力から、退院後の経年変化でさらに歩行能力が低下する可能性も考えられる。頸髄損傷者の歩行獲得状況について縦断的に調査した研究⁹⁾では、50歳未満では退院時に歩行獲得していた者は退院後約10年が経過しても全例が歩行自立していたのに対し、高齢群では3割から6割へと減少していたと報告している。このため、高齢の脊髄損傷者では病院を退院した時点での能力だけでなく、その後の加齢による能力低下を考慮したうえで、より安全な移動手段を検討することが重要である。

本研究の限界として、若年群に比べ高齢群では四肢麻痺の割合が多いなど、各群間で神経学的要因を完全に統制できていない。このため、動作の獲得には年齢以外の要因が含まれることは否定できない。自立歩行の獲得については神経学的因子を含めたその他の要因の影響が大きいと考えられ、今後の課題としてこれらの要因の影響についても検討していく必要がある。

引用文献

- 1) 日本パラプレジア医学会脊損予防委員会：日本の外傷性脊髄損傷登録統計 1990年1月-1992年12月。脊損予防広報、第六報、1994。
- 2) 坂井宏旭、植田尊善、芝啓一郎：福岡県における脊髄損傷の疫学調査（特集 脊髄損傷：その研究成果と臨床の現状）—（脊髄損傷の臨床：疫学調査）。Born Joint Nerve, 2011, 1(3): 475-480。
- 3) 福田文雄、植田尊善：改良Frankel分類による頸髄損傷の

- 予後予測. リハビリテーション医学, 2001, 38(1): 29-33.
- 4) Zörner B, Blanckenhorn WU, Dietz V, et al.: Clinical algorithm for improved prediction of ambulation and patient stratification after incomplete spinal cord injury. *J Neurotrauma*, 2010, 27(1): 241-252.
- 5) Curt A, Dietz V: Ambulatory capacity in spinal cord injury: significance of somatosensory evoked potentials and AISA protocol in predicting outcome. *Arch Phys Med Rehabil*, 1997, 78(1): 39-43.
- 6) Newey ML, Sen PK, Fraser RD: The long-term outcome after central cord syndrome. *J Bone Joint Surg Br*, 2000, 82(6): 851-855.
- 7) 須堯敦史, 出田良輔, 坂井宏旭・他: 頸髄損傷者の歩行予後予測に必要な因子 受傷後経過日数による因子の変化について. *日本脊髄障害医学会誌*, 2012, 25(1): 36-37.
- 8) 宮越浩一, 久保田基夫, 譲原雅人・他: 頸髄損傷急性期例における発症3ヶ月時の実用歩行能力の予測 多変量解析を利用した予測モデル構築の試み. *日本脊髄障害医学会誌*, 2011, 24(1): 40-41.
- 9) 横山 修: 中心性頸髄損傷—能力障害, 転帰と健康関連QOL—. *リハビリテーション医学*, 2008, 45(4): 230-235.
- 10) 黒川真紀子, 問川博之, 鈴木幹次郎・他: 脊髄障害自立度評価法(SCIM)の信頼性と妥当性に関する研究. *Jpn J Rehabil Med*, 2007, 44(4): 230-236.
- 11) 衣笠 隆, 長崎 浩, 伊東 元・他: 男性(18~83歳)を対象にした運動能力の加齢変化の研究. *体力科学*, 1994, 43(5): 343-351.
- 12) Furuna T, Nagasaki H, Nishizawa S, et al.: Longitudinal change in the physical performance of older adults in the community. *J Jpn Phys Ther Assoc*. 1998, 1(1): 1-5.
- 13) 芳賀 博, 柴田 博, 松崎俊久・他: 地域老人の日常生活動作能力に関する追跡的研究. *民族衛生*, 1988, 54(5): 217-233.
- 14) 出田良輔: 中心性頸髄損傷の機能解剖学的特性. *理学療法*, 2010, 27(6): 765-775.
- 15) Cifu DX, Seel RT, Kreutzer JS, et al.: A multicenter investigation of age-related difference in lengths of stay, hospitalization charges, and outcomes for a matched tetraplegia sample. *Arch Phys Med Rehabil*, 1999, 80(7): 733-740.
- 16) Scivoletto G, Morganti B, Ditunno P, et al.: Effects on age on spinal cord lesion patients' rehabilitation. *Spinal Cord*, 2003, 41(8): 457-464.
- 17) Kay ED, Deutsch A, Wuermser LA: Predicting walking at discharge from inpatient rehabilitation after a traumatic spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*, 2007, 88(6): 745-750.
- 18) Burns SP, Golding DG, Rolle WA Jr., et al.: Recovery of ambulation in motor-incomplete tetraplegia. *Arch Phys Med Rehabil*, 1997, 78(11): 1169-1172.
- 19) Aito S, D'Andrea M, Werhagen L, et al.: Neurological and functional outcome in traumatic central cord syndrome, *Spinal cord*, 2007, 45(4): 292-297.