

## 予後予測を利用して適切なゴール設定を行うことができた中心性脊髄損傷患者の一例

岡田(濱中) 薫佳<sup>1</sup>、内山 侑紀<sup>2</sup>、大六 菜由佳<sup>3</sup>、賀未 智志<sup>4</sup>、岩佐 沙弥<sup>2</sup>、山崎 亜希<sup>2</sup>、高橋 和子<sup>2</sup>、児玉 典彦<sup>2</sup>、道免 和久<sup>5</sup>

- 1) 関西リハビリテーション病院 リハビリテーション科
- 2) 兵庫医科大学 リハビリテーション科
- 3) 松山リハビリテーション病院 リハビリテーション科
- 4) 西宮協立リハビリテーション病院 リハビリテーション科
- 5) 兵庫医科大学 リハビリテーション医学教室

Key words : 中心性脊髄損傷 (central spinal cord injury), 予後予測 (prognosis prediction), 起立性低血圧 (orthostatic hypotension)

### 英文要旨

Rehabilitative treatment requires planning the treatment in accordance with the patient's complications and predicting the prognosis. A 70-year-old male experienced central spinal cord injury due to a fall. Following the surgery, rehabilitative treatment was initiated for upper extremity dominant muscle weakness. The patient's performance was evaluated over time using the ASIA Impairment Scale and Frankel classification, and a treatment plan was constructed considering various prognosis predictions. The treatment goal was established based on the prediction of possible acquisition of gait despite the patient's advanced age. During the therapeutic course, the patient developed orthostatic hypotension and deep vein thrombosis as complications of the spinal cord injury. An elastic bandage and a tilt table were used for managing patient's orthostatic hypotension. When the patient was diagnosed with deep vein thrombosis in the right soleal vein and bed rest was imperative, rehabilitative treatment focused on the patient's upper extremities and left lower extremity. Consequently, the muscle strength of the left upper extremity and both lower extremities demonstrated considerable improvement. Because of orthostatic hypotension, gait acquisition was difficult during hospitalization; nevertheless, it was possible to transfer the patient to the convalescent rehabilitation ward.

### 【はじめに】

脊髄損傷患者の機能回復の帰結を予測(以下, 予後予測)することは容易ではない。Watersら<sup>1)</sup>の報告では, 完全麻痺者および不全麻痺者ともに回復が起きるのは受傷6～9ヶ月ごろまでで, その後はごく僅かな回復がみられるものの, 12～18ヶ月でプラトーに達するとされている。したがって, 回復期リハビリテーション病棟での限られた治療期間を有効に活用するためには, 急性期から十分な考察のもとに予後予測を行い, ゴールを適切に設定する必要がある。

また, 脊髄損傷急性期では, 運動障害, 感覚障害, 交感神経機能障害による心拍数調節異常, 起立性低血圧, 深部静脈血栓症, 膀胱直腸障害, 褥瘡が生じうる<sup>2)</sup>。これらの合併症はリハビリテーション治療の妨げになるだけでなく, 致命的な二次的合併症に進行する恐れもあるため, 機能予後だけでなく生命予後にも大きく影響する。

本稿では, 中心性脊髄損傷患者に対して急性期から予後予測について考察しながらリハビリテーション治療を行い, 適切なゴール設定のもとに, 良好な機能改善と円滑な回復期連携を行うことができたので, 考察を加えて報告する。

【症例】70歳 男性 【主訴】四肢筋力低下

【診断】中心性頸髄損傷、後縦靱帯骨化症

【現病歴】X年5月7日に電車から降りた際にホーム上で転倒し、他院へ救急搬送された。頸椎CTでC2-C6に後縦靱帯骨化症を認め、頭部CT上頭蓋内病変は認めなかった。頸髄MRIのT2強調画像では髄内高信号を認め(図1)、下肢に比べ上肢の症状が強いことから中心性脊髄損傷と診断された。5月9日に手術目的に当院に転院し、同日、C2-C7頸椎椎弓切除術、形成術が施行された。5月11日に当科紹介初診となった。

【身長/体重】173cm/82kg 【利き手】右

【社会的資源】介護保険：未申請 身体障害者手帳：未取得

【社会的背景】同居は妻と次女家族(次女、次女の夫、2歳の孫)。家屋は一戸建て(2階建て)でトイレ・風呂は1階だが、本人の居室、ベッドは2階にある。職業は事務職で、内容はパソコン作業や電話対応。入院前ADLおよびIADLは全て自立。

【当科初診時所見(図2)】

<環境>頸部にソフトカラー装着、膀胱留置カテーテルあり

<身体所見>呼吸様式：胸式呼吸+腹式呼吸(腹式優位)、脈拍：58回/分、血圧：138/85mmHg(臥位)、呼吸数：13回/分、SpO2：93%(room air)、体温：37.6℃

<神経学的所見>GCS E4V5M6、

脳神経系：瞳孔：3mm/3mm、対光反射：敏/敏、構音に特記すべき異常なし、嚥下機能はRSST2回/30秒、改定水飲みテスト4

反射(右/左)：上腕二頭筋反射(BTR)：+/++、上腕三頭筋反射(TTR)：+/++、腕橈骨筋反射(BRTR)：+/++、膝蓋腱反射(PTR)：+/++、アキレス腱反射(ATR)：+/+、Hoffmann's reflex：-/-、Trömner's reflex：-/-、Babinski's reflex：+/+、Chaddock's reflex：+/+

運動系(図2)：C5：肘屈曲：0/2、C6：手関節伸展：0/2、C7：肘伸展：1/4、C8：中指指屈曲：0/4、T1：小指外転：0/4、L2：股関節屈曲：4/1、L3：膝伸展：3/4、L4：足関節背屈：2/4、L5：足趾伸展：2/4、S1：足関節底屈：2/4

感覚系(図2)：位置覚：両側上肢ともに正常、両側下肢ともに低下、振動覚：両側上下肢ともに正常

自律神経系：収縮期血圧：端座位90mmHg→立位直後70mmHgと低下あり。心拍数に変化なし。自覚症状あり  
仙髄機能：肛門に知覚あり。肛門の随意収縮なし

<Frankel分類>C

<ASIA国際評価基準>(図2)

<FIM>運動13点、認知25点：合計38点

【国際生活機能分類による問題点、ゴール設定、治療計画】(図3、表1)

【入院後経過】初期のリハビリテーション治療を進めながら予後予測について以下のように検討した。年齢では50歳を境に運動機能や実用歩行獲得率の差があるとの報告<sup>3)</sup>があり、本症例では年齢が阻害因子となると考えた。しかし須堯ら<sup>4)</sup>の報告では、Frankel分類の予後に与える影響に関し、最終的に歩行を獲得した患者の入院時Frankel分類の内訳は、A4%、B60%、C92%であった。本症例においては初期評価においてFrankel分類Cであったため、歩行予後は概ね良好と考えた。さらに、他に骨関節系、中枢神経系あるいは心肺系の併

図1.【頸髄MRIのT2強調画像】



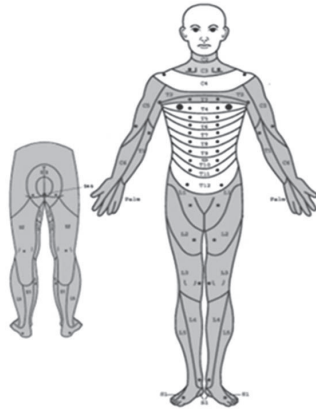
C2-C6レベルに髄内高信号域を認める

存疾患がなく、受傷前のADLとIADLが自立していたことなどから、本症例の長期ゴールとして、屋内歩行自立、自宅退院に設定することをカンファレンスで決定し、各担当者に徹底させた。合わせて回復期リハビリテーション病院に円滑に移行できるように本人や家族の意向の調整と情報収集を行うように指示した。

図2. 【ASIA 国際評価基準】

〈受傷後5日目のPin prick 低下部位〉

〈Key muscle の筋力の推移〉



	受傷後5日目		10日目		17日目		21日目	
	R	L	R	L	R	L	R	L
C5	0	2	0	4	0	4	0	4
C6	0	2	0	4	1	5	1	4
C7	1	4	3	4	3	5	3	4
C8	0	4	0	4	2	5	2	5
T1	0	4	0	4	0	5	0	5
L2	4	1	4	3	5	5	5	5
L3	3	4	4	4	4	5	5	5
L4	2	4	4	4	4	5	5	5
L5	2	4	4	4	4	5	5	5
S1	2	3	3	3	3	3	3	3

〈受傷後5日目と受傷後21日目の比較〉

	受傷5日目	受傷21日目
Motor Upper limb	R1+L16 = 17/50	R6+L22 = 28/50
Motor Lower limb	R13+L17 = 30/50	R25+L25 = 50/50
Sensory Light touch	R56+L56 = 112/112	R56+L56 = 112/112
Sensory Pin prick	R38+L38 = 76/112	R56+L56 = 112/112(受傷後10日目までに回復)
ASIA Impairment Scale	C(= Motor Incomplete)	D(= Motor Incomplete)

受傷後5日目のC2, C3, C5-T3, L1-S5の痛覚低下をデルマトームに示している。触覚は全てnormalであった。受傷後5日目と受傷後21日目を比較すると、左上肢と両下肢で優位に筋力が回復した。利き手の右上肢も一部回復を認めているものの、筋力低下は残存していた。ASIA Impairment ScaleはCからDに改善した。

図3. 【国際生活機能分類による問題点】

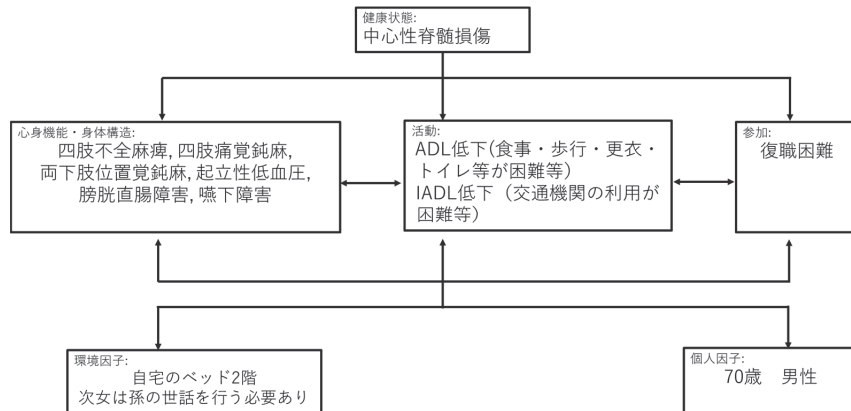


表1. 【ゴール設定, 治療計画】

短期ゴール	端座位保持時間の延長, 立位での介助量の軽減, 3食経口摂取, 回復期病院への転院調整
長期ゴール	屋内歩行自立, 自宅退院

理学療法	起立性低血圧に対する訓練(下肢弾力包帯, 腹帯, 下肢弾性ストッキングを使用しながらの起座・座位訓練), 呼吸理学療法, ポジショニング, 関節可動域訓練, 立位訓練, 装具処方(長下肢装具)
作業療法	上肢機能訓練(食事訓練), 排泄の自立, 関節可動域訓練, 座位訓練, 心のケア
言語聴覚療法	嚥下機能評価, 嚥下機能訓練

初診時嚥下機能より直接訓練可能と判断した。受傷後5日目よりトロミ水での訓練を行い、受傷後8日目より嚥下移行食を開始した。受傷後18日目より常食、通常水分へ移行した。

受傷後9日目の採血でD-dimer $5.74 \mu\text{g/mL}$ (受傷後4日目D-dimer $0.66 \mu\text{g/mL}$ )と高値のため、受傷後12日目に下肢エコー施行し、右ヒラメ筋静脈の深部静脈血栓症と診断したため、ベッド上安静となった。しかし、その間も右下腿以外の上肢や左下肢各部位に対する筋力強化、ベッド上での長座位訓練、関節可動域訓練などにより、血栓部分の安静と同時に廃用症候群の予防を徹底した。受傷後15日目にエドキサバントシル酸塩60mgを内服したうえでベッド安静を解除した。

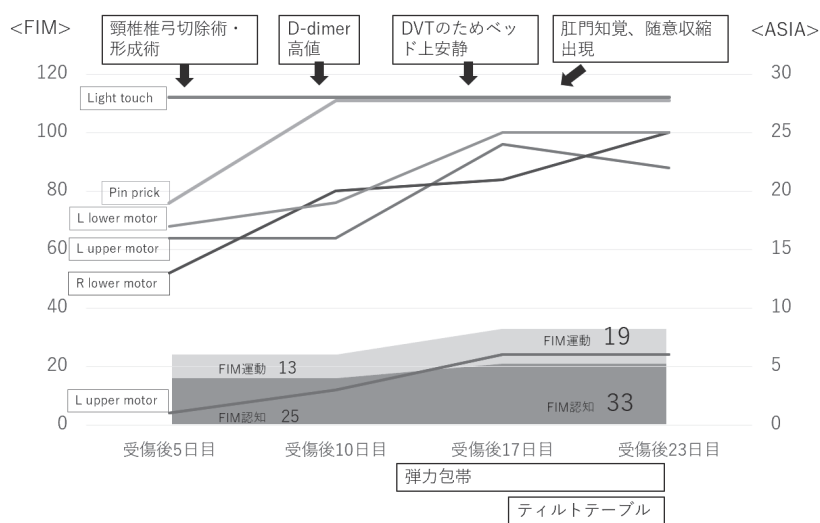
受傷後10日目の診察時に痛覚が正常に回復した。ここで、筋力改善の予測として、損傷部以下の痛覚が残存している患者の85%が麻痺域の筋が受傷後平均29.6ヶ月までにMMT3以上に回復した一方で、痛覚が残存していない場合に同様の筋力回復を認めた患者は1.3%に留まったとの報告がある<sup>5)</sup>。これらのことから、筋力は少なくとも3以上に改善することが予測された。また、痛覚障害の改善が運動機能の回復にもつながるといふ知見により、長期ゴール設定を後押しする良好な所見としてとらえることができた。そのため、引き続き積極的な筋力増強訓練を行い、早期の歩行訓練を想定して長下肢装具の作成を検討した。さらに回復期リハビリテーション病院では装具の使用も含めた歩行訓練が必要となる可能性があるため、訓練が可能なりハビリテーション病院を具体的に選定する情報収集を行った。しかし、当院入院中は、立位、歩行訓練の障害になっていた起立性低血圧に対して、弾力包帯やティルトテーブルを使用したものの、立位1分2セットを施行すると血圧 $100\text{mmHg} \rightarrow 80\text{mmHg}$ の起立性低血圧が出現したため歩行訓練に至らなかった。

膀胱留置カテーテルの抜去については、起立性低血圧の合併や座位訓練の状況から若干遅れていた。しかし、受傷後17日目に肛門の随意収縮を認めた時点で、カテーテルを抜去した(図4)。その根拠となる予後予測として、木元ら<sup>6)</sup>の報告を参考にした。すなわち、受傷後7日目以内に入院した胸腰髄損傷患者の初期評価時に、肛門括約筋随意収縮が残存していた場合、受傷6ヶ月後に97.6%で自排尿が可能であったとの知見である。カテーテル抜去後自排尿が可能となり、超音波による残尿測定でもほとんど残尿を認めることはなかった。

当院における右上肢の筋力に関しては、MMT3以下の回復に留まった。一方で、左上肢や両下肢の筋力は大幅な改善を認めた(図2)。左上肢を使ったADL訓練により、当院における最終的なADLとしては、食事は軽介助、車椅子・ベッド移乗は中等度介助まで改善したが、下半身更衣は最大介助であった(FIM運動19点、認知25点、合計38点)。受傷後25日目に回復期リハビリテーション病院に転院した。

その後の転院後の経過としては、受傷後47日目には、病棟内の杖歩行が自立し、食事は監視まで改善し、

図4.【当院の入院後経過】



上肢優位の筋力低下に対してリハビリテーション治療を行った。右下肢深部静脈血栓症のためベッド上安静となった間も左下肢筋力強化を行った。当院退院時、右上肢筋力低下は残存した。

---

ベッド移乗は自立したが、下半身更衣は最大介助であった。しかしながら、その後約3ヶ月に渡る回復期リハビリテーションにより、最終的に受傷後160日目に屋外杖歩行が自立し、下半身更衣も中等度介助となり自宅退院した(FIM運動61点, 認知33点, 合計94点)。

#### 【考察】

脊髄損傷患者の機能予後予測研究, 特に不全麻痺の研究は少ない。経過において利用した予後予測法のほかに, 永田<sup>7)</sup>による, C4-C6のmotor complete患者を対象とした報告がある。受傷1週間後のMMTが0か1以上かにより筋力回復の程度を比較したものである。また, 回復期リハビリテーション病院入院時の身体機能から予後を予測する数式の報告もある<sup>8)</sup>。いずれも, 特定の施設や母集団においては有用であるが, 本症例にはあてはまらないため利用しなかった。このように臨床的に予後予測を応用することは容易ではないため, 漫然とリハビリテーション治療が行われている場合も少なくない。

本症例においては, 早期から予後予測を意識して, あらゆる臨床因子を文献と照らし合わせて考察しながら治療を進めた。リハビリテーション治療開始当初に予後予測のために有用であった因子は年齢やFrankel分類である。特に歩行の予後予測が自立と判断されたことで, 早期に長期ゴールを設定することができ, チーム内での方針を徹底することができた。それに加えて, 解剖学的に運動と痛覚の脊髄伝導路は近接している<sup>9)</sup>ことから, 脊髄損傷の予後予測においては, 痛覚が回復するかどうかの経過を経時的に評価することが, 急性期の転帰時を含めた筋力改善の予後を予測する上で極めて大きな意義をもつと考えられる。なお, Poyntonら<sup>5)</sup>は受傷後平均29.6ヶ月まで経過を観察しており, 痛覚が受傷後10日目までに回復した右上肢の筋力に関しても, 左上肢や両下肢の筋力と同様に, 今後回復期においてさらなる改善が予測される。仙髄領域の機能の有無も重要な予後予測因子となる。これはFrankel分類で細分化されている通り, 仙髄領域の感覚(肛門)と運動(肛門括約筋)は完全麻痺か不全麻痺かの診断に重要な指標となるためである。そのため, 仙髄領域の機能残存の有無も, 数週間程度は回復する可能性があるため評価を継続するべきである。本症例では肛門随意収縮を経時的に評価し, 収縮出現後自排尿が可能となると予測し, 膀胱留置カテーテルの抜去に成功した。回復期病院転院後も, ASIAやFrankel分類を経時的に取得しながら, 急性期病院での情報を含めて予後予測を行う必要がある。

---

## 【参考文献】

- 1) Waters RL, Adkins R, Yakura J, Sie I : Donal Munro Lecture : Functional and neurologic recovery following acute SCI. *The spinal cord of medicine* 1998 ; 21(3) : 195-9
- 2) 佐々木 裕介, 寺村 健三, 田島 文博 : 脊髄損傷急性期リハビリテーションのマネージメント. *Medical Rehabilitation*, 2017;209:13-19
- 3) Giorgio Scivoletto, Federica Tamburella, Letizia Laurenza, Monica Torre, Marco Molinari : Who is going to walk? A review of the factors influencing walking recovery after spinal cord injury. *Frontiers in human Neuroscience* 2014 ; 8:141
- 4) 須堯敦史 : 脊髄損傷者の予後予測. *Medical Rehabilitation* 2017 ; 209 : 6-11
- 5) A. R. Poynton, D. A. O' Farrell, F. Shannon, P. Murray, F. McManus, M. G. Walsh : Sparing of sensation to pin prick predicts recovery of a motor segment after injury to the spinal cord. *The Bone & Joint Journal* 1997 ; 79(6) : 952-4
- 6) 木元 康介, 井川 靖彦, 小川 隆敏, 柿崎 秀宏, 関戸 哲利, 仙石 淳, 田中 克幸, 田中 博, 永松 秀樹, 浪間 孝重, 百瀬 均, 森田 肇 : 脊髄損傷における排尿障害の診療ガイドライン. *日本排尿機能学会/日本脊髄障害医学会(編)* 2011 : 9-10
- 7) 永田雅章 : 頸髄損傷における上肢筋力の回復. *リハビリテーション医学* 1995 ; 32:361-6
- 8) 古関一則ら : 脊髄不全損傷者の歩行能力の予後予測に関する研究. *理学療法学* 2015;42:271-9
- 9) Stanley R. Jacobs, MD, Natalie K. Yeane, BS, Gerald J. Herbison, MD, John F. Ditunno, Jr., MD : Future Ambulation Prognosis as Predicted by Somatosensory Evoked Potentials in Motor Complete and Incomplete Quadriplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1995 ; 76 : 635-641