

## Case Report

## 人工呼吸器管理の重症ギラン-バレー症候群患者に対する歩行訓練の効果：症例報告

長友広一,<sup>1</sup> 新井秀宜,<sup>1</sup> 甲村勇希<sup>1</sup><sup>1</sup>豊中平成病院リハビリテーション科

## 要旨

Nagatomo K, Arai H, Koumura Y. Effectiveness of gait training for a severe Guillain-Barré syndrome patient requiring a mechanical ventilator: Case report. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2019; 10: 103-107.

【序論】回復期リハビリテーション（以下、リハ）病棟に入院した人工呼吸器管理の重症ギラン-バレー症候群（Guillain-Barré syndrome: GBS）患者に歩行訓練中心のリハを行い、人工呼吸器管理から離脱できたので報告する。

【症例】患者は49歳の女性であった。下痢を発症した7日後に呼吸困難、歩行不能になり、急性期病院に入院した。呼吸筋麻痺、四肢麻痺、外転神経麻痺、顔面神経麻痺でGBS疑いと診断された。同日、侵襲的人工呼吸器管理で別の急性期病院に転院した。軸索障害型GBSと診断されて治療を受けた後、入院54日目に当院回復期リハ病棟に転院した。対麻痺者用内側型股継手付き体幹装具付き両長下肢装具を使用した歩行訓練を中心にリハを行った結果、当院入院125日目に人工呼吸器から完全離脱できた。

【考察】歩行訓練で十分な運動負荷をかけたことで本患者の換気量が増加し、人工呼吸器から離脱できた可能性が高い。人工呼吸器管理の患者であっても、運動療法を積極的に実施すべきである。

**キーワード：**ギラン-バレー症候群、回復期リハビリテーション、人工呼吸器、歩行訓練、対麻痺者用内側型股継手付き体幹装具付き両長下肢装具

## 序論

ギラン-バレー症候群（Guillain-Barré syndrome: GBS）は末梢神経の自己免疫障害を起こす疾患である [1]。GBSの重症度はさまざま、14.3%は人工呼吸器装着を余儀なくされる [2, 3]。GBS患者に対するリハ

ビリテーション（以下、リハ）の報告はあるが [4-6]、人工呼吸器管理のGBS患者に歩行訓練を行った報告はない。今回、回復期リハ病棟に入院した人工呼吸器管理のGBS患者に歩行訓練中心のリハを行い、人工呼吸器管理から離脱できたので報告する。

## 症例

患者は卵巣手術の既往がある49歳の女性であった。下痢を発症した7日後に呼吸困難、歩行不能になり、急性期病院に入院した。呼吸筋麻痺、四肢麻痺、外転神経麻痺、顔面神経麻痺があり、GBS疑いと診断された。同日、侵襲的人工呼吸器管理で別の急性期病院に転院した。入院2日目に四肢完全麻痺になった。神経伝導検査で遠位潜時の延長、F波の出現頻度の低下よりGBSと診断され、免疫グロブリン療法、血漿交換療法が行われた。入院5日目に気管切開術を受けた。その後、神経伝導検査で複合筋活動電位、感覚神経活動電位の著明な低下、F波の導出不能と抗GM1抗体陽性より軸索障害型GBSと診断された。経鼻胃管で経管栄養管理され、尿閉のため尿道カテーテルを留意された。入院54日目に当院回復期リハ病棟に転院した。

当院入院時、身長: 161 cm、体重: 47.2 kg、血圧: 135/73 mmHg、脈拍: 105 beats/min、体温: 37.0 度、呼吸数: 17 breaths/min、経皮的動脈血酸素飽和度（saturation of percutaneous oxygen: SpO<sub>2</sub>）: 97%であった。人工呼吸器（トリロジー-O<sub>2</sub> plus<sup>®</sup>、PHILIPS社製）の設定は同期式間欠の強制換気、酸素吸入濃度: 21%、1回換気量: 420 mL、呼気終末時気道陽圧: 5 cmH<sub>2</sub>O、圧支持（pressure support: PS）: 10 cmH<sub>2</sub>O、換気回数: 10 breaths/minであった。Hughes disability scale (HDS): Grade 5であった。閉眼不可であったが、眼球運動障害はなく、眼球運動で肯定か否定の意思を示せた。頸部、四肢、体幹の粗大筋力（gross muscle testing: GMT）: 0、Medical Research Council (MRC) sum score: 0であった（表1）。四肢の関節可動域制限はなかったが、四肢の腱反射は消失していた。全身の知覚は軽度鈍麻であった。長谷川式簡易知能評価スケールは精査できなかった。機能的自立度評価法（Functional Independence Measure: FIM）: 40（運動項目: 13、認知項目: 27）であった。リハの目標を人工呼吸器離脱、拘縮予防、座位の安定化、介助量軽減、コミュニケーションツールの獲得、発声、経口摂取に設定し、1単

著者連絡先：新井秀宜  
豊中平成病院リハビリテーション科  
〒561-0807 大阪府豊中市原田中 1-16-18  
E-mail : deme216@yahoo.co.jp  
2019年10月2日受理

利益相反：本研究において一切の利益相反はありません。

表 1. 入院 1 日目と 150 日目の Medical Research Council (MRC) scale の比較

	MRC scale	
	入院 1 日目 (右 / 左)	入院 150 日目 (右 / 左)
肩関節外転	0/0	1/1
肘関節屈曲	0/0	1/1
手関節背屈	0/0	1/1
股関節屈曲	0/0	1/1
膝関節伸展	0/0	1/1
足関節背屈	0/0	1/1
合計	0	12



図 1. 対麻痺者用内側型股継手付き体幹装具付き両長下肢装具と、人工呼吸器管理中の患者に使用した歩行訓練

位 20 分, 1 日 9 単位, 150 日間のリハを計画した。理学療法では, 対麻痺者用内側型股継手 (Prime walk R<sup>®</sup>, 東名ブレース株式会社製) 付き体幹装具付き両長下肢装具 (trunk-hip-bilateral knee-ankle-foot orthosis: THbKAFO) (図 1), 頸部装具 (Vista<sup>®</sup>TX, Aspen 社製), 両アームスリング (ニューアームサスペンダー<sup>®</sup>, アルケア株式会社製) を使用した歩行訓練を, 医師の同伴が不可能な休日と入浴日を除く週 3, 4 日間行う方針を立てた。その他に, 呼吸リハ, 関節可動域訓練, 座位訓練, ティルトテーブルを使用した立位訓練を計画した。作業療法では関節可動域訓練, 両上肢機能訓練, 言語聴覚療法では口腔ケア, 口腔顔面機能訓練, コミュニケーションツールの選定を計画した。リハの中止基準に日本リハ医学会のガイドラインを採用した [7]。また, バイタルサインとボルグ指数を指標に運動負荷量を調節し, 運動過負荷の評価として, 定期的な血液検査でクレアチニンキナーゼ (CK) とアルドラーゼ (ALD) を確認する方針を立てた。

理学療法では当院入院初日よりベッド上で呼吸リ

ハ, 関節可動域訓練, リクライニング車イスでの座位訓練, ティルトテーブルを使用した立位訓練を行った。入院 6 日目の血液ガスは, pH: 7.605, PCO<sub>2</sub>: 25.6 mmHg, PO<sub>2</sub>: 114.4 mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: 25.4 mEq/L, BE: 4.0 mEq/L であった。挺舌がわずかに可能になった。Prime walk R<sup>®</sup>付き THbKAFO が届いた入院 15 日目より人工呼吸器管理で 40 m の歩行訓練を開始した (図 1)。その後, 徐々に歩行距離を延長させ, 入院 22 日目に 100 m の歩行訓練が可能になった。入院 35 日目に行った嚥下造影検査では, 咀嚼と舌の運動による食塊の形成と咽頭への送り込みが拙劣であったが, 誤嚥はなかった。入院 37 日目の血液ガスは, pH: 7.478, PCO<sub>2</sub>: 33.5 mmHg, PO<sub>2</sub>: 102.8 mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: 24.8 mEq/L, BE: 1.3 mEq/L であった。入院 38 日目に顔面筋の軽度収縮があった。入院 44 日目に尿道カテーテルを抜去し, その後, 排尿があった。呼吸状態が安定していたため, 入院 46 日目に日中の人工呼吸器の PS を 5 cmH<sub>2</sub>O に設定した。入院 51 日目に口唇, 舌, 眼瞼運動があった。入院 69 日目に人工呼吸器から断続

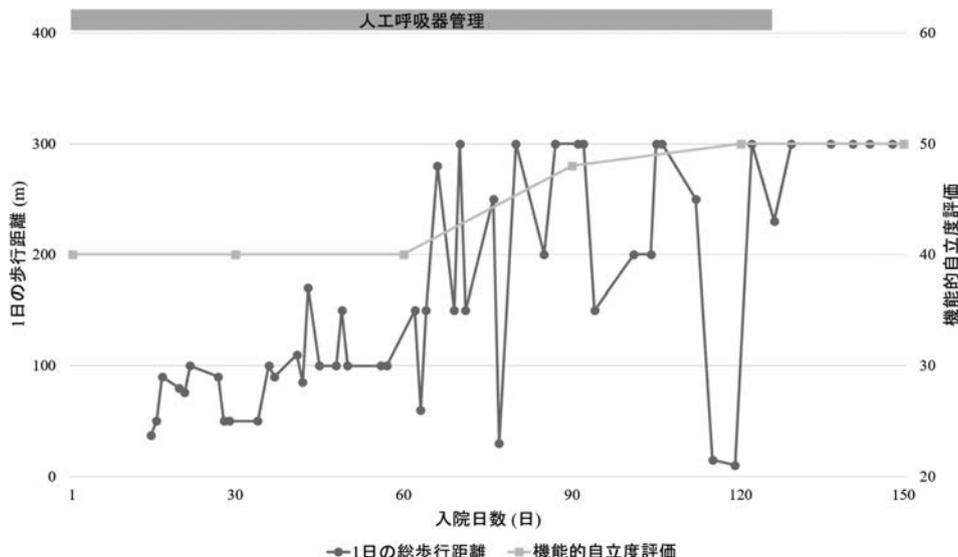


図2. 歩行訓練距離と機能的自立度評価の経過

表2. 入院1日目と150日目の機能的自立度評価の比較

	機能的自立度評価	
	入院1日目	入院150日目
食事	1	1
整容	1	1
清拭	1	1
更衣 (上半身)	1	1
更衣 (下半身)	1	1
トイレ動作	1	1
排尿コントロール	1	2
排便コントロール	1	2
ベッド, 椅子, 車椅子	1	1
トイレ	1	1
浴槽, シャワー	1	1
歩行, 車椅子	1	1
階段	1	1
理解	6	7
表出	2	7
社会的交流	7	7
問題解決	6	7
記憶	6	7
合計	40	50

的に数分間離脱させ、スピーチカニューレ（コーケンネオプレススピーチタイプ<sup>®</sup>，株式会社高研製）を装着させて言語聴覚療法で1音の発声訓練を行った。入院70日目に300mの歩行訓練が可能になった。入院78日目に最高で12音の発声が可能になった。入院89日目に人工呼吸器から120分間離脱し、会話が可能になった。入院105日目に米飯，きざみ食の摂取が可能になり，入院107日目より昼のみ米飯，きざみ食を提供した。呼吸状態が安定していたため，入院113日目より人工呼吸器のPSを3cmH<sub>2</sub>Oに減量し，歩行訓練を行った。入院121日目より日中は人工呼吸器から離脱させてスピーチカニューレを装着させ，夜間のみ人工呼吸器で管理した。入院125日目に人工呼吸器から完全離脱した。その後も問題なく歩行訓練を行えた。入院140日目に気切カニューレを抜去し，気管孔を閉鎖した。リハを継続する目的で，入院150日目に療養病棟に転棟した。HDS: Grade 4, MRC sum-score: 12, FIM: 50 (運動項目: 15, 認知項目: 35) に改善した (図2, 表1, 2)。入院中，下肢痛，体調不良，THbKAFOの故障のため歩行訓練を行えなかった，もしくは歩行距離が短かったこともあったが，歩行訓練を50日間行え，呼吸，循環動態も問題なかった (図2, 表3)。入院中のCK, ALDも正常であった。本研究の報告に関しては，本人と家族に説明し，同意を得た。

表3. 人工呼吸器管理期間の歩行訓練前，歩行訓練中，歩行訓練後の呼吸数，脈拍数，一回換気量，経皮的動脈血酸素飽和度

	歩行訓練前		歩行訓練中	歩行訓練後 臥位
	臥位	立位		
呼吸数 (breaths/min)	19 (11-27)	23 (22-24)	28 (23-33)	14 (10-22)
脈拍数 (beats/min)	96 (84-110)	114 (109-120)	102 (85-135)	104 (88-114)
一回換気量 (mL)	416 (140-532)	375 (340-410)	436 (162-703)	568 (395-752)
SpO <sub>2</sub> (%)	96 (93-99)	98 (98-99)	96 (93-99)	95 (92-98)

平均値 (最小値-最大値)

SpO<sub>2</sub>, saturation of percutaneous oxygen.

## 考察

人工呼吸器管理の GBS 患者に歩行訓練を積極的に行った結果、人工呼吸器から離脱できた。GBS 患者の人工呼吸器装着の予測因子は、入院時の低い MRC sum-score、顔面神経麻痺あるいは球麻痺の存在、発症から入院までの日数の短さ（7 日以内）である [3, 8]。また、横隔膜神経と同じ第 5 頸神経支配である三角筋の MRC sum-score が 0-2 である軸索変性型の GBS 患者は、長期人工呼吸器管理を要する可能性が 90% である [9]。さらに、GBS 患者の免疫療法後の足底屈筋力の低下も長期人工呼吸器管理の予測因子である [10]。本患者はこれらすべての条件を満たしていたため、人工呼吸器離脱が困難であった可能性が高いが、それでも人工呼吸器から離脱できたのは、歩行訓練が大きく寄与している。

第一に、人工呼吸器管理の患者に対する運動療法は禁忌ではない [11]。むしろ、人工呼吸器管理の患者には立位、歩行訓練が有効である [12, 13]。なぜなら、人工呼吸器管理の患者は臥位よりも立位の方が 1 回換気量と換気回数が著明に増加し、分時換気量が増加するからだ [12, 14]。長期臥床していた GBS 患者の場合、歩行訓練の前にティルトテーブルを使用した立位訓練が必要である [15]。また、人工呼吸器管理の患者に対する 30 m 以上あるいは 6 分間の歩行訓練は人工呼吸器期間を短縮させる [12, 13]。したがって、最長 300 m の歩行訓練が本患者の人工呼吸器管理期間を短縮させた可能性が高い。歩行訓練中の呼吸数と脈拍の上昇は心肺機能に対する十分な運動負荷を示唆している。積極的な歩行訓練によって本患者の下肢筋力はほとんど改善しなかったが、呼吸機能は改善した。同様の報告として、Muraki らは発症後平均 14 年以上経過した完全対麻痺の脊髄損傷患者らに受動的な脚のサイクリングによる運動療法を行い、換気量を改善させたことを報告している [16]。脊髄損傷患者らの換気量が改善した機序として、動脈血内にある化学的シグナル（二酸化炭素）による換気コントロールが示唆されている [16]。また、Ozasa らは高齢の心不全患者に受動的な脚のサイクリングによる運動療法を行って運動耐容能を改善させ、その機序として血管内皮機能の改善があったことを報告している [17]。Prime walk R<sup>®</sup>付き THbKAFO を使用して受動的な歩行訓練を行ったことにより、それらと同様の機序で本患者の呼吸機能が改善した可能性がある。

歩行訓練を行うために Prime walk R<sup>®</sup>付き THbKAFO を使用した。Prime walk R<sup>®</sup>は、生理的股関節の位置に近づけた仮想軸の設定とリニアガイド構造によって下肢の振り出しが容易になり、歩行効率が高まる [18]。THbKAFO は体幹と両下肢の支持性が低い患者の歩行訓練に有用である [19]。両長下肢装具など、接続されていない複数の装具を組み合わせるより、THbKAFO を使用の方が歩行訓練距離は長くなる [19]。したがって、Prime walk R<sup>®</sup>付き THbKAFO は全介助の本患者に最長 300 m の歩行訓練を行う上で有用であった。

GBS 患者にリハを行う場合、運動の過負荷に注意しなければならない [15]。過負荷のリハは、リハの本来の目的とは逆に、筋力低下を引き起こすことがある [15]。本患者に筋力低下と筋酵素上昇がなかった

ことより、運動負荷量は適切であったと判断した。

以上より、歩行訓練中心のリハによって本患者が人工呼吸器から離脱できた可能性が高い。人工呼吸器装着早期からの理学療法は人工呼吸器管理期間と入院期間を短縮させる [12, 13]。人工呼吸器から離脱できれば、発話や経口摂取にも有利になる。したがって、人工呼吸器管理の患者であっても状態が安定していれば、多職種と連携して運動療法を積極的に実施すべきである [11, 12]。

## 文献

1. Rouge A, Lemarie J, Gibot S, Bollaert PE. Long-term impact after fulminant Guillain-Barré syndrome, case report and literature review. *Int Med Case Rep J* 2016; 9: 357-63.
2. Japanese Society of Neurology. Practical Guideline for Guillain-Barré Syndrome and Fisher Syndrome 2013. Tokyo: Nankodo Co., Ltd.; 2013.
3. Kaida K. Prognostic factors in Guillain-Barré syndrome. *Clin Neurol* 2013; 53: 1315-8. Japanese.
4. Okamoto T, Abo M, Tatsuno H, Aoki S, Seta H, Kobayashi K, et al. A case of the Guillain-Barré syndrome which required long-term rehabilitation approach. *J Clin Rehabil* 2004; 13: 92-6. Japanese.
5. Kobayashi K, Kawakami J, Dohi M, Okuno H, Maita H, Domen K. Successful case of the severe Guillain-Barré syndrome with pain and complications for a long-term rehabilitation. *J Clin Rehabil* 2006; 15: 873-7. Japanese.
6. Ishikawa Y, Wakatsuki Y, Oda R. A case of severe Guillain-Barré syndrome in recovery phase rehabilitation ward—focus on clinical course of lower extremity muscle strength and standing balance—. *J Aichi Soc Phys Ther* 2017; 29: 98-103. Japanese.
7. Clinical Guideline Committee of The Japanese Association of Rehabilitation Medicine. Guideline for Safety Management and Promotion in Rehabilitation Medicine. Tokyo: Ishiyaku Pub, Inc.; 2006.
8. Walgaard C, Lingsma HF, Ruts L, Drenthen J, van Koningsveld R, Garssen MJ, et al. Prediction of respiratory insufficiency in Guillain-Barré syndrome. *Ann Neurol* 2010; 67: 781-7.
9. Walgaard C, Lingsma HF, van Doorn PA, van der Jagt M, Steyerberg EM, Jacobs BC. Tracheostomy or not: prediction of prolonged mechanical ventilation in Guillain-Barré syndrome. *Neurocrit Care* 2017; 26: 6-13.
10. Fourrier F, Robriquet L, Hurtevent JF, Spagnolo S. A simple functional marker to predict the need for prolonged mechanical ventilation in patients with Guillain-Barré syndrome. *Crit Care* 2011; 15: R65.
11. Ueki J, Kozu R, Oodaira T, Katsura H, Kurosawa H, Ando M, et al. Pulmonary rehabilitation in Japan: a position statement from the Japan Society for Respiratory Care and Rehabilitation, the Japanese Society for Respiratory Physical Therapy, and the Japanese Respiratory Society. *J Jpn Soc Respir Care Rehabil* 2018; 27: 95-104. Japanese.
12. Lai CC, Chou W, Chan KS, Cheng KC, Yuan KS, Chao CM, et al. Early mobilization reduces duration of

- mechanical ventilation and intensive care unit stay in patients with acute respiratory failure. *Arch Phys Med Rehabil* 2017; 98: 931–9.
13. Mendez-Tellez PA, Needham DM. Early physical rehabilitation in the ICU and ventilator liberation. *Respir Care* 2012; 57: 1663–9.
  14. Nakai H, Anayama R, Maeda Y, Hori R, Osumi M, Nakano H, et al. A brainstem stroke patient successfully weaned off long-term mechanical ventilation: a case report. *Rigakuryoho Kagaku* 2013; 28: 841–4. Japanese.
  15. Mullings KR, Alleva JT, Hudgins TH. Rehabilitation of Guillain-Barré syndrome. *Dis Mon* 2010; 56: 288–92.
  16. Muraki S, Yamasaki M, Ehara Y, Kikuchi K, Seki K. Cardiovascular and respiratory responses to passive leg cycle exercise in people with spinal cord injuries. *Eur J Appl Physiol* 1996; 74: 23–8.
  17. Ozasa N, Morimoto T, Bao B, Shioi T, Kimura T. Effects of machine-assisted cycling on exercise capacity and endothelial function in elderly patients with heart failure. *Circ J* 2012; 76: 1889–94.
  18. Tomei brace Co., Ltd. Prime Walk R. Available from: [www.tomeibrace.co.jp/catalog/pdf/prime\\_walk\\_r.pdf](http://www.tomeibrace.co.jp/catalog/pdf/prime_walk_r.pdf). Japanese (cited 2019 July 16).
  19. Arai H, Demura A. Availability of a trunk-hip-bilateral knee-ankle-foot orthosis for assisted gait training of severe brain-damaged patients. *J Clin Rehabil* 2016; 25: 194–8. Japanese.