

脊髄小脳変性症・多系統萎縮症における病期の違いが短期集中リハビリ効果に与える影響

研究分担者 宮井一郎¹⁾

共同研究者 平松佑一²⁾，乙宗宏範²⁾，藤本宏明²⁾，畠中めぐみ²⁾，矢倉 一²⁾，服部憲明³⁾

1) 社会医療法人大道会 森之宮病院 院長代理

2) 社会医療法人大道会森之宮病院 神経リハビリテーション研究部

3) 大阪大学国際情報医工情報センター臨床神経医工学寄付研究部門

研究要旨

脊髄小脳変性症では4週間の短期集中リハビリにより、運動失調、歩行、ADLが改善することが示唆されている。今年度は脊髄小脳変性症および多系統萎縮症における短期集中リハビリの効果について病型または病期別に検証した。SCD84例(SCA3:7例、SCA6:24例、SCA31:8例、CCA:18例、不明:27例、平均年齢 60.0 ± 12.6 歳、罹患年数 10.3 ± 5.1)とMSA20例(MSA-C:19例、MSA-P:1例、平均年齢 61.3 ± 8.8 歳、罹患年数 5.6 ± 4.5)に対して約4週間の短期集中リハビリ(PT1時間、OT1時間、必要に応じST1時間/日)を実施し、病型(SCD vs MSA)および重症度(SARA5-12:軽度 vs 13-18:中等度 vs 19-30:重度)で効果を比較した。転帰指標として、失調にはSARA、ADLにはFIM運動項目(FIM-M)を評価した。病型や病期に関わらず短期集中リハビリは効果的であり、病期に応じたADLの改善が得られていた。介入の長期効果や利得を維持するための方法、介入内容の特異的要素の検討については、今後の課題である。

A. 研究目的

脊髄小脳変性症(SCD)による病状の進行に対して短期集中リハビリテーション(短期集中リハビリ)および自主練習は短期的かつ長期的に運動失調・歩行・ADLを改善させることが報告されている(Ilg et al, Neurology 2009; Miyai et al, Neurorehab Neural Rep 2012; Kellear & Bastian et al, Neurorehab Neural Rep 2014)。しかし、短期集中リハビリが病型(SCD・MSA)や病期(運動失調の重症度)に関わらず有効であるかどうかは不明である。本研究ではSCD・MSAに対する短期集中リハビリの即時効果について病型・病期別に検討した。また、ADLの改善内容についても検証した。

B. 研究方法

対象はSCD84例(SCA3:7例、SCA6:24例、SCA31:8例、CCA:18例、不明:27例、平均年齢 60.0 ± 12.6 歳、罹患年数 10.3 ± 5.1)とMSA20

例(MSA-C:19例、MSA-P:1例、平均年齢 61.3 ± 8.8 歳、罹患年数 5.6 ± 4.5)の延べ146回の入院(複数回SCD17名・MSA4名)とした。約4週間の短期集中リハビリ(PT1時間、OT1時間、必要に応じST1時間/日)の効果について、病型(SCD vs MSA)および重症度(SARA5-12:軽度 vs 13-18:中等度 vs 19-30:重度)で比較した。効果判定として、運動失調はSARA(Scale for the Assessment and Rating of Ataxia)、ADLはFunctional Independence Measure運動スコア(FIM-M、13項目、1項目は全介助1~自立7点、総点数13点~91点)を用いて評価した。ADLの改善項目についてはFIM下位項目の効果量(ES: Effect Size)を算出して検討した。また、入院時SARAとFIMの関連性には単回帰分析を用いた。

(倫理面への配慮)

研究データに関してはすべて匿名化して行い、

分析・公表することに関して同意を得ている。

C. 研究結果

病型 (SCD、MSA) での比較として短期集中リハ前/後での各指標の中央値は、SARA ではそれぞれ 15.5/12.5、15.25/12.75 点、FIM-M では 73.5/81.0 点、69.5/80.0 点へと改善した。改善度の中央値は SARA で-2.0,-2.0 点、FIM-M で 6.0,7.5 であった (図 1)。改善度は SARA,FIM-M とともに病型による差は認めなかった (図 2)。

病期別 (軽度、中等度、重度) の比較として、短期集中リハ前/後の各指標の中央値は、SCD では SARA が 10.5/8.5、15.0/12.25、21.0/17.5、FIM-M がそれぞれ 79.0/87.0、78.0/81.0、63.0/72.0、MSA では SARA がそれぞれ 12.0/10.0、15.5/13.0、22.5/17.5、FIM-M が 79.0/85.、74.0/80.0、57.5/67.5 へと改善した。改善度の中央値は、SCD では SARA が-1.0,-2.5,-3.0、運動 FIM が 5.0,4.0,9.0、MSA では SARA が -1.0,-3.0,-3.0、FIM-M が 3.0,12.0,10.5 であった (図 3-4)。改善度は SCD では中・重度の SARA 改善、重度の FIM-M 改善が大きかった。MSA では中・重度の SARA 改善が大きかったが、FIM では中・重度で大きくなる傾向を認めた (図 5)。

ADL の改善項目については病期が進行するにつれて SCD・MSA とともに移乗や更衣項目の改善度 (ES) が大きくなった。SARA と運動 FIM の 2 次多項式による近似の適合度は SCD ($R^2 = 0.55$)、MSA ($R^2 = 0.67$) とともに最も高く、SCD に比べて MSA では SARA 18 点以上から FIM-M の急峻な減少を認めた (図 6)。

D. 考察

SCD・MSA とともに短期集中リハ前後で運動失調・ADL の改善が得られ、その効果は病型に関わらず同等であった。一方で病期別には SCD・MSA とともに病期が進行するにつれて SARA および FIM-M の改善度が大きくなった。この背景には、重症化による身体活動の低下に起因した廃用性要因の影響が大きくなったため、軽症者における天井効果が影響していると考えられる。この結果、運動失調の重症化に比して FIM-M の減少が大きくなっていったと思われる。また、MSA では SCD に比べて失調以外の神経学的要因が影響していたことを示唆している。FIM 下位項目の改善内容としては歩行が難しくなるにつれて座位や立ち上がりで実施できる ADL が改善しやすくなっていた。最後に、これらの長期的な効果や利得を維持する方法、改善に寄与した介入の特異的要素については、今後の課題である。

E. 結論

短期集中リハは病型や病期に関わらず、効果的であり、病期が進行するにつれて改善効果が大きくなること、病期に応じた ADL の改善が得られることが示唆された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Kawano T, Hattori N, Uno Y, Kitajo K, Hatakenaka M, Yagura H, Fujimoto H, Yoshioka T, Nagasako M, Otomune H, Miyai I. Large-Scale Phase Synchrony Reflects Clinical Status After Stroke: An EEG Study. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2017;31(6) 561–570.
- 2) Fujimoto H, Mihara M, Hattori N, Hatakenaka M, Yagura H, Kawano T, Miyai I, Mochizuki H. Neurofeedback-induced facilitation of the supplementary motor area affects postural stability. *Neurophotronics*. 2017;4(4):045003.
- 3) Yang N, An Q, Yamakawa H, Tamura Y, Yamashita A, Takahashi K, Kinomoto M, Yamasaki H, Itkonen M, Alnajjar FS, Shimoda S, Asama H, Hattori N, Miyai I. Clarification of muscle synergy structure during standing-up motion of healthy young, elderly and post-stroke patients. *IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics*. 2017; 19-24.
- 4) 乙宗宏範, 三原雅史, 宮井一郎. パーキンソン病診療 Q&A Paradoxical gait の機序とリハビリテーション. *Frontiers in Parkinson Disease*. 2017;10(2): 104-106.
- 5) 宮井一郎. ニューロモデュレーションを用いたリハビリテーション. *Clinical Neuroscience*. 2017;35(5):593-595.
- 6) 畠中めぐみ, 矢倉 一, 宮井一郎. どうする? リハビリテーションにおける DVT リハビリテーション病院における深部静脈血栓対策 森之宮病院. *Journal of CLINICAL REHABILITATION*. 2017;264 352-358.
- 7) 宮井一郎. 運動失調のリハビリテーション. *Clinical Neuroscience*. 2017;359 1092-1096.
- 8) 藤本宏明, 三原雅史, 宮井一郎. 歩行再建とニューロモデュレーション. *理学療法ジャーナル*. 2017;51(10) 913-920.
- 9) 宮井一郎. 神経疾患の治療法 運動療法・リハビリテーション 次世代型リハビリテーション. 辻省次, 祖父江元編. *神経疾患治療ス*

トラテジー 既存の治療・新規治療・今後の治療と考え方 187-194.中山書店.2017年6月.

- 10) 服部憲明, 宮井一郎. 小脳疾患の治療戦略リハビリテーション. 運動失調のみかた, 考えかた -小脳と脊髄小脳変性症-. 321-331. 中外医学社.2017年9月.
- 11) 宮井一郎編著. 脳卒中の神経リハビリテーション 新しいロジックと実践. 中外医学社.2017年9月.

2. 学会発表(国際学会のみ記載)

- 1) Hattori N, Otomune H, Fujimoto H, Hatakenaka M, Yagura H, Mihara M, Mochizuki H, Miyai I. Correlation between progression of ataxia and cerebellar degeneration detected by mr spectroscopy in spinocerebellar degeneration. 23th World Congress of Neurology, Sep 17, 2017, Kyoto, Japan.
- 2) Hatakenaka M, Furukawa J, Teramae T, Jino A, Hiramatsu Y, Hattori N, Kawano T, Otomune H, Fujimoto H, Yagura H, Gloger M, Noda T, Miyai I, Morimoto J. Optimizing neurorehabilitation for stroke using an exoskeleton robot. 23th World Congress of Neurology, Sep 17, 2018, Kyoto, Japan
- 3) Kawano T, Hattori N, Uno Y, Hatakenaka M, Yagura H, Fujimoto H, Yoshioka T, Nagasako M, Otomune H, Kitajo K, Miyai I. Electroencephalogram phase synchrony correlates with post-stroke upper limb motor impairment. 23th World Congress of Neurology, Sep 17, 2018, Kyoto, Japan.
- 4) Otomune H, Hattori N, jimoto H, Nagasako M, Yoshioka T, Hatakenaka H, Yagura H, Mihara M, Miyai I, Omori T, Mochizuki H. Comparing and approximating the data of kinect and 3d motion capture analysis for gait. 23th World Congress of Neurology, Sep 19, 2018, Kyoto, Japan.
- 5) Kawano T, Hattori N, Uno Y, Hatakenak M,

Yagura H, Fujimoto H, Yohioka T, Nagasako M, Kitajo K, Otomune H, Miyai I. Electroencephalogram phase synchrony reflects the clinical status of the post stroke aphasia. 47th Society for Neuroscience, Nov 11, 2017, Washington DC, USA.

- 6) Hattori N, Shibata K, Hatakenaka M, Kawano T, Yagura H, Sasaki Y, Watanabe T, Kawato M, Mochizuki H, Miyai I. Decoding neurofeedback training to improve hemiparesis after stroke-a pilot study. Real-time functional imaging and neurofeedback conference (rtFIN2017). Nov 27, Nara, Japan.
- 7) Kawano T, Hattori N, Uno Y, Hatakenak M, Yagura H, Fujimoto H, Yoshioka T, Nagasako M, Otomune H, Kitajo K, Miyai I. Assessments of post-stroke aphasia and recovery with the resting state EEG phase synchrony index. Real-time functional imaging and neurofeedback conference (rtFIN2017). Nov 30, Nara, Japan.
- 8) Fujimoto H, Mihara M, Hattori N, Otomune H, Hiramatsu Y, Hatakenaka M, Yagura H, Kawano T, Yoshioka T, Nagasako M, Mochizuki H, Miyai I. fNIRS-mediated neurofeedback for cerebella ataxia: potential for augmenting rehabilitation outcome. Real-time functional imaging and neurofeedback conference (rtFIN2017). Dec 1, Nara, Japan

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

1.特許取得

なし

2.実用新案登録

なし

3.その他

なし

図1 短期集中リハビリ前後における SARA および FIM-M の変化について

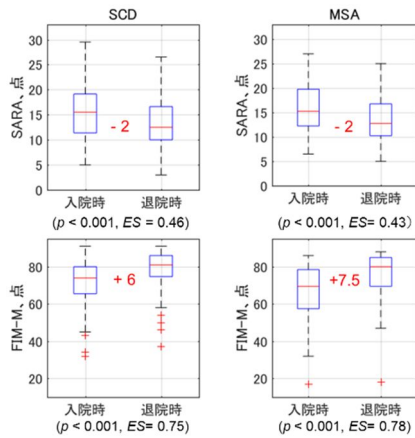


図5 SCD vs MSA における改善効果の病期別の比較

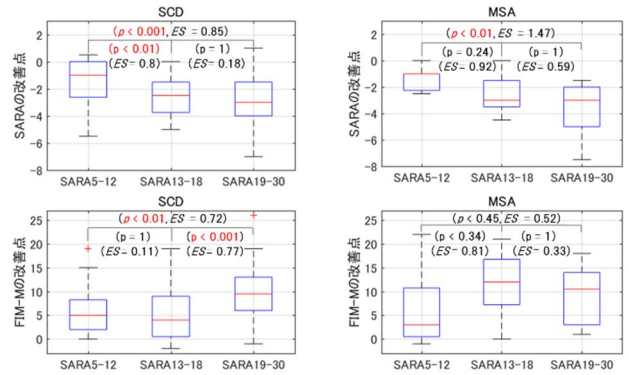


図6 SARA (運動失調) と FIM-M(ADL)の関連

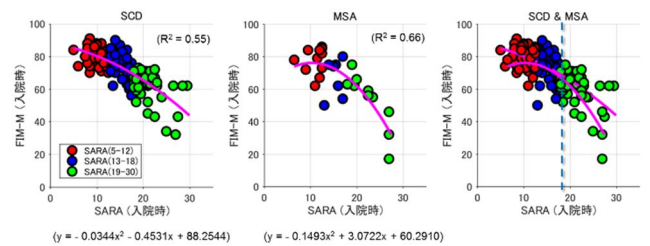


図2 SCD vs MSA における改善効果の比較

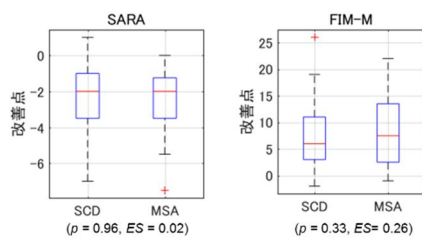


図3 短期集中リハビリ前後における SARA の変化 (病期別)

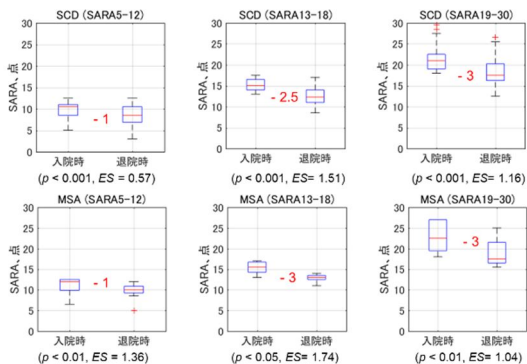


図4 短期集中リハビリ前後における FIM-M の変化 (病期別)

