

## 平成 24 年度 専門医会研究補助金報告書

専門医会幹事会

本年度 11 月に開催された第 8 回リハビリテーション科専門医会学術集会にて、平成 24 年度日本リハビリテーション医学会専門医会研究補助金による研究発表が終了したので、下記の通り報告する。

## 記

小笠原 浩気 (公益財団法人東京都保健医療公社豊島病院リハビリテーション科)

研究題名：脳血管障害発症急性期のバランス評価と歩行能力の検討

背景：脳血管障害急性期の座位保持能力が高い患者は退院時の歩行能力を含む ADL が高いとされる。一方で脳血管障害の座位バランスについての報告は立位に比し少ない。座位重心動揺の特性を明らかにすることは予後予測をするうえで重要と考える。

目的：立位での重心動揺検査が困難な急性期脳血管障害患者の座位バランスの回復に伴う重心動揺計の評価指標の経時的な変化を明らかにする。

対象：平成 25 年 3 月～9 月までの間当院入院した急性期脳血管障害患者 14 名、平均年齢  $61 \pm 15$  歳、男性 12 名・女性 2 名、脳梗塞 7 名・脳出血 7 名、右片麻痺 9 名・左片麻痺 5 名。初回訓練室訓練時は発症から平均  $7 \pm 3$  日、平均在院日数  $34 \pm 19$  日。

方法：訓練室訓練が可能になった初日に以下のテストを行う。1. 重心動揺検査 (1) アニマ社製 ツイングラビコーダーを用いて対象者をプレート上に 30 秒間静止座位をとらせ、その際の重心動揺を計測。(2) 退院時に同様に (1) の手順で重心動揺を計測。(3) 重心動揺計の評価指標として総軌跡長、外周面積、単位面積軌跡長を計測した。圧中心の動揺軌跡線を前後・左右方向で周波数分析した。周波数を 0.1-0.3, 0.3-1, 1-3 Hz の低・中・高周波数に区分し、各周波数帯域のパワースペクトルの比率を求めた。2. 身体機能 (麻痺, FIM 運動項目, Trunk Impairment Scale 以下 TIS, 10 m 歩行速度等) を重心動揺検査と同じ日に測定。3. 退院時 FIM 運動項目 78 点以上の ADL 自立群を「自立群」、77 点以下の ADL 介助群を「介助群」とし両群の初回-退院時の治療前後を t 検定した。

結果：以下平均値。自立群退院時 FIM 運動項目 90, 介助群同 63 (有意差あり)。自立群初回 TIS 17, 介助群同 10 (有意差あり)。自立群初回単位面積軌跡長 501, 介助群同 374。高周波数帯域のパワースペクトル面積比 (左右方向) は自立群初回 44%, 同退院時 52% (初回-退院時:  $p < 0.05$ )。介助群初回 32%, 同退院時 45% (初回-退院時: 有意差なし)。両群とも治療経過で外周面積は小さく、総軌跡長は短く、単位面積軌跡長は伸びる傾向にあるが初回-退院時で有意差なし。

考察：自立群は介助群に比し体幹機能が高く総軌跡長が長く外周面積が小さい傾向にあり、重心動揺が小さいと考えた。単位面積軌跡長に関して過去の報告で健常者において検討され、長い例は速い周波数のパワーが大きく、制御の微細さを示すとしている。今回、脳血管障害患者において自立群は介助群に比し単位面積軌跡長は長い傾向にあり、また自立群の左右方向パワースペクトル面積比は高周波数帯域において有意な増加を認めた。周波数分析は時間依存的な指標で検知されない生理学的変化の検出に適しているとされる。今回、脳血管障害における座位バランスの改善と高周波数帯域の割合の変化の関連性が示唆された。

沢田 光思郎 (藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学 I 講座)

研究題名：三次元動作解析装置を用いたポリオ経験者の歩行パターン分類と下肢装具の体系化

当大学リハビリテーション部門ではポリオ友の会東海と共同で 2006 年から総合的 PPS 対策プロジェクトを開始し、実態調査、定期検診、外来や入院などで運動療法、生活指導、装具作製などを行っている。とくに下肢装具による対応は PPS 対策の重要位置を占める。われわれはポリオ経験者に対する短下肢装具 (AFO) を 5 型、すなわち、Light support type (L 型：足関節軽度固定)、Moderate support type (M 型：足関節中等度固定、膝関節伸展支持。踵後底面なし)、Heavy support type (H 型：足関節重度固定、膝関節伸展支持。踵後底面あり。尖足位固定型を含む)、APS type (A 型：側方安定性強化。調整性あり)、Dorsal support type (D 型：背側のみ支持。探索的接地対応) に分類している。

当院ポリオ外来で 2007 年 4 月 1 日～2013 年 3 月 31 日に作製した AFO の内訳は、L 型 27 本、M 型 40 本、H 型 45 本、A25 本、D9 本であった。このうち、L (5 名)、M (4 名)、H (4 名) に対して、KinemaTracer<sup>®</sup> (キッセイコムテック株式会社) を用いた三次元トレッドミル歩行分析を実施し、下垂足指標値として装具側遊脚期 (初期 25% を除く) における外果と第 5 中足骨頭との垂直成分最大距離 (cm)、側方動揺指標値として装具側立脚期における外果側方移動最大距離 (cm) を設定し、装具の型ごとの非使用下・使用下における各指標値の変化量を比較した。

三次元トレッドミル歩行分析による 13 名の平均指標値変化 (下垂足/側方動揺) は、L 型 -1.3/-1.2、M 型 -1.5/-2.4、H 型 -3.2/-1.8 であり、いずれの型でも目的を達成していた (型間で有意差なし)。

歩行分析結果は、各装具の作製目的に矛盾しなかったが、個別症例では対象者の生活環境面や心理面などから仕様を限定した装具も含まれ、指標値と装具強度とが必ずしも線形一致はしなかった。装具使用により膝関節伸展を支持し過用を軽減することは、PPS に対する装具処方目的のひとつであることが多いが、今回の計測項目からは指標値設定が困難であり検討できなかった。筋電図、床反力、ひずみ計などを用いた追加計測が必要である。一方、全身リサージュ (各関節の周期的運動を矢状面、前額面、水平面で表現した図) からは、装具使用側下肢の外果挙上量増加、膝関節挙上量減少、股関節進行方向移動距離減少のほか、骨盤水平化、体幹伸展を確認できた症例もあり、単に装具装着部の変化だけでなく、全身の歩容変化を比較する必要性が示唆された。

**畠中 めぐみ** (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)

研究題名：脳卒中患者における経頭蓋直流電気刺激下の運動学習評価

背景：脳卒中患者のリハビリテーション（以下、リハ）転帰にはベースとなる機能障害だけでなく、運動学習能力が関連すると考えられる。自施設の先行研究では、脳卒中による運動失調患者において、回転板課題（Pursuit Rotor：PR）での初期運動学習能力は健常対照より低く、その程度は日常生活動作の再獲得に影響した（Hatakenaka et al：Neurorehab Neural Repair 2012；26(3)：293-300）。脳卒中患者の麻痺側上肢の運動学習課題における tDCS 効果については十分に検討されていない。

目的：脳卒中片麻痺患者における tDCS の運動学習に対する影響を明らかにする。

対象：日本リハ医学会「脳卒中に関する臨床研究・調査のためのガイドライン」に準じ、回復期リハ病棟入院中の初発脳卒中患者のうち、PR 遂行可能な上肢機能であり、コミュニケーション障害や認知症がなく、書面による同意の得られた 32 名

方法：臨床評価：年齢、性別、利き手、脳卒中病型、病巣部位、発症後日数、機能障害として Fugl-Meyer assessment, Action Research Arm Test, Mini-Mental State Examination, 能力障害として Functional Independence Measure を評価した。PR：リハーサルは行わず、第 1 (D1)、第 2 (D2)、第 7 (D7) 日に計 3 回施行した。それぞれ 30 秒のタスクと休息を 1 サイクルとし 8 サイクル連続で、麻痺手・非麻痺手の順に実施した。学習成立の指標は過去の報告に準じ回転板接触時間 (CT) とし、各施行日の最高 CT と最低 CT の差を学習度とした。D1 と D2 のインターバルの学習保持は D2 の第 1 サイクル CT と D1 の第 8 サイクルの CT を比較した。tDCS：MRI 画像から病変側一次運動野直上の頭皮部位を同定し、陽極刺激 (A) 群には 2 mA×10 分間の陽極 tDCS を麻痺手の PR 中に実施した。シャム刺激 (S) 群を対照とした。両群への割り付けは無作為に行い、測定者と被験者にもブラインド化した。刺激終了後、非麻痺手の PR を行った。終了後、アンケートおよび皮膚観察で有害事象のないことを確認した。PR 中の刺激は D1 のみで、D2、D7 は刺激なしで実施した。

結果：A 群と S 群の各 16 名に有意な臨床的差異は認めなかった。両群ともに CT の有意な増加を認めた ( $p<0.001$ )。反復測定 ANOVA では、施行手、実施日、刺激の間に有意な交互作用を認めた ( $F=7.74, p<0.01$ )。学習度は、非麻痺手では 3 回の施行のうちに有意に低下する一方で、麻痺手では低下せず A 群でより保たれていた。D1 と D2 のインターバルでは麻痺手の学習保持の増強効果はなく、非麻痺手では保持が低下した ( $F=4.50, p<0.05$ )。

結論：初期学習成立段階において、病変側一次運動野への単回陽極 tDCS は、麻痺手に対する即時的/直接的な影響は明らかではなかったが、インターバルを設けた課題の反復において、遅延的な学習促進の可能性が示唆された。非麻痺手では 3 回の施行での天井効果がみられ学習度が低下するが、麻痺手では 3 回目までに学習はプラトーとならないため、tDCS 効果が顕在化した可能性がある。また病変側への陽極刺激により非麻痺手の保持効果が低下する可能性がある。今後は最適な刺激の強度・頻度・期間を明らかにし、運動学習の視点から、より効果的なリハ効果促進の手がかりを見いだしたい。