

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 15 日現在

機関番号：32309

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350592

研究課題名(和文) 神経変性疾患のリハビリテーションにおける運動機能と高次脳機能の相互作用の検討

研究課題名(英文) The interaction between motor function and higher brain function on rehabilitation in neurodegenerative disorder

研究代表者

宗宮 真 (Sohmiya, Makoto)

群馬パース大学・保健科学部・准教授

研究者番号：20302474

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,600,000円

研究成果の概要(和文)：パーキンソン病の前頭葉機能障害と姿勢反射障害に対するリハビリテーション効果との関連について、Frontal assessment battery(FAB)、三次元動作解析装置、動的重心動揺計を用いて検討した。FAB高値群では、最大移動距離と前方・後方への最大速度の有意な減少を認めた。これに対して、FAB低値群では、これらの項目で有意な改善が認められなかった。前頭葉機能障害と姿勢反射障害に対するリハビリテーション効果との関連を示した。

研究成果の概要(英文)：We examined whether the frontal lobe dysfunction is associated with the effects of rehabilitation on postural instability in patients with Parkinson's disease by using Frontal Assessment Battery (FAB), 3-D motion analysis system and dynamic stabilometer. In the FAB high-score group, significant improvement was observed in maximum displacement and maximum anterior and posterior speed. In contrast, no significant improvement was observed in the FAB low-score group. We showed that the frontal lobe dysfunction might be associated with the effects of rehabilitation on postural instability in Parkinson's disease.

研究分野：リハビリテーション医学

キーワード：リハビリテーション 脳神経疾患

1. 研究開始当初の背景

(1) 神経難病のうち、パーキンソン病や脊髄小脳変性症などの神経変性疾患では、日常生活動作の維持を図るため、主に運動機能に対するリハビリテーションが行われている。特に、患者数の多いパーキンソン病においては、リハビリテーションの短期効果や長期効果を Randomized controlled trial で確認する報告 (Ellis T, et al. Arch Phys Med Rehabil 2005; 86: 626-3) も認められるほか、トレッドミルを利用した訓練により、発症初期から中期の患者の歩行能力の改善を認めた報告がある (Pohl M, et al. Arch Phys Med Rehabil 2003; 84: 1760-6)。また、脊髄小脳変性症においては、2週間の入院リハビリテーションによる歩幅の改善や頭部動揺改善など、歩容の改善を認めた報告がある。(和田直樹、宗宮 真 他、第45回日本リハビリテーション医学会、2008)

(2) リハビリテーション領域において導入されている三次元動作解析装置は、複数の計測カメラでとらえた体表マーカーの映像を3次元座標に変換することが可能な動作解析システムであり、歩行や日常生活動作の疾患に伴う軽微な変化を、リハビリテーションを含めた治療介入の前で鋭敏にかつ再現性のある検出を行うことができ、リハビリテーションプログラムの作成に応用されている。従来の検査機器よりも、より詳細な検討が可能である。このシステムでは、歩行のパラメーターである歩調・歩行速度・重複歩距離・歩幅距離・単脚支持時間・両脚支持時間・歩幅が計測可能であるほか、動作時の膝関節・股関節・足関節・肩関節などの各関節の関節可動域、体幹の前傾角度、動作変化の指標として応用できる体表マーカー(例えば、前頭部、頭頂部、肩峰、第7頸椎棘突起、第1仙椎、肘関節、大転子、膝関節、足関節外踝など)の上下方向、前後方向、左右方向の移動距離、移動速度、加速度が計測可能である。これに加え、床反力計により足底圧の計測を行うことができるほか、動的重心動揺計検査を組み合わせることで、外乱刺激を与えた場合の体幹バランスを計測すること、電気生理学的検査(表面筋電図)で筋活動の変化をモニターすることも可能である。これにより、われわれはパーキンソン病(宗宮 真 他 第43回リハビリテーション医学会学術集会、2006)、脊髄小脳変性症(和田直樹 他、第45回日本リハビリテーション医学会、2008)、人工膝関節術施行後の症例で計測を行い、いくつかの研究成果を報告してきた。

(3) 神経変性疾患では、運動症状とともに、高次脳機能障害の併存が知られており、代表的疾患であるパーキンソン病では、非運動症状のひとつとして注目されている。運動機能と関連し、これを修飾するものとして、運動

学習の障害、遂行機能障害、注意障害、視空間認知能力低下などがあり、中核症状である運動症状との関連が推察されている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、神経変性疾患の運動症状に対する治療のひとつであるリハビリテーションの効果と疾病に起因する高次脳機能障害との関連を、三次元動作解析装置や動的重心動揺計検査などの計測機器、前頭葉機能評価などの神経心理学的検査を用いて明らかにすることである。

リハビリテーション効果を、主に三次元動作解析装置を用いて、高次脳機能障害のうち前頭葉機能の評価を、ベッドサイドで簡便に行える前頭葉機能検査である Frontal assessment battery (FAB) を用いて評価し、リハビリテーション効果を認める症例の特徴を検討するとともに、有効なリハビリテーションプログラムの構築に役立てる。

3. 研究の方法

(1) 外来通院中のパーキンソン病患者を対象とし、書面にて本研究への同意を得た。すべての対象者に対し、神経内科専門医による問診および神経学的診察を行い、年齢・性別・臨床症状・罹病期間・診断基準への合致・重症度・Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS)、抗パーキンソン病薬を含めた内服状況などの臨床像についてデータを収集した。FAB を施行するとともに、認知機能全般の評価のため、Mini-mental state examination (MMSE) を施行した。対象とする患者のうち、On-off 現象を示す患者は対象から除外した。

(2) リハビリテーション開始前の評価として、動的重心動揺計検査を用いて外乱刺激を加えた重心動揺についてのデータを収集するとともに、三次元動作解析装置を用いて評価を行った。

理学療法(股関節・膝関節・腹筋・背筋・殿筋の運動、体幹の回旋運動、立ち上がり訓練、歩行訓練)を約30分行った後、即時効果を評価するため、再度、動的重心動揺計検査による外乱刺激に対する重心動揺の評価と三次元動作解析装置による評価を行った。

(3) 評価項目は、特に、三次元動作解析装置から得られるものとして、体幹マーカーの1つである第7頸椎棘突起のマーカーを指標とし、前後方向の総移動距離、前後方向の最大移動距離、前方への最大速度、後方への最大速度について、動的重心動揺計検査により得られるものとして、重心総軌跡長について

検討した。

(4) 統計学的検討において、対象者を FAB > 13 群と FAB 13 群に分けて、前頭葉機能障害の違いによるリハビリテーション効果の差について検討を行った。理学療法前後の比較には、Wilcoxon 順位和検定、測定結果間の相関については、Spearman 相関係数、対応のない 2 群間の比較については、Mann-Whitney U 検定を用いた。

4. 研究成果

(1) 結果

リハビリテーション前の FAB > 13 群と FAB 13 群で比較した結果では、収集した臨床情報、UPDRS、抗パーキンソン病薬の内服状況について、両群の間に有意な差を認めなかった。

FAB > 13 群と FAB 13 群で、FAB の各項目を比較すると、類似性・抽象性(概念化)、語の流暢性(柔軟性)、系列的運動(運動プログラミング)、妨害・葛藤刺激に対する反応では、両群に有意な差がみられなかったが、抑制機能、把握反応(環境に対する被影響性)では、FAB > 13 群と比較して、FAB 13 群において有意な低下が認められた。

第 7 頸椎棘突起マーカーを指標とした前後方向の総移動距離は、FAB > 13 群では、リハビリテーション後に減少が認められた。これに対して、FAB 13 群では、有意な変化を認めなかった。

第 7 頸椎棘突起マーカーを指標とした前後方向の最大移動距離は、FAB > 13 群では、リハビリテーション後に減少が認められた。これに対して、FAB 13 群では、有意な変化を認めなかった。

第 7 頸椎棘突起マーカーを指標とした前方への最大速度は、FAB > 13 群では、リハビリテーション後に減少が認められた。これに対して、FAB 13 群では、有意な変化を認めなかった。

第 7 頸椎棘突起マーカーを指標とした後方への最大速度は、FAB > 13 群では、リハビリテーション後に減少が認められた。また、両群を合わせた検討でも、有意な減少が認められた。これに対して、FAB 13 群では、有意な変化を認めなかった。

動的重心動揺計検査により得られた重心総軌跡長については、FAB > 13 群では、リハビリテーション後に減少が認められた。また、両群を合わせた検討でも、有意な減少が認められた。これに対して、FAB 13 群では、有意な変化を認めなかった。

FAB スコアと第 7 頸椎マーカーの前後方向への最大移動距離のリハビリテーション前後の差との相関を検討したところ、有意な相関が認められた。

FAB スコアと第 7 頸椎マーカーの前方への最大速度のリハビリテーション前後の差

との相関を検討したところ、有意な相関が認められた。

(2) 考察

パーキンソン病患者の姿勢反射障害は疾患自体の進行とともに顕在化し、進行すると一般にリハビリテーション効果が認め難くなる。

リハビリテーション施行前の診察や重症度などの評価スケールでは、効果の予測を行うことは困難な場合が多い。

進行とともに運動症状だけでなく、非運動症状である前頭葉機能障害も出現する。前頭葉機能障害が軽度の時期は、リハビリテーション効果が認められる時期と考えられ、この時期を過ぎると、大脳基底核 - 前頭葉回路の障害がより顕在化することで、リハビリテーション効果も認めがたくなるものと推測された。

リハビリテーションの観点からは、前頭葉機能評価はパーキンソン病の姿勢反射障害に対するリハビリテーション即時効果の予測に有用であると考えられる。

今回の検討から、前頭葉機能障害と姿勢反射障害に対するリハビリテーション即時効果との関連を示すことができた。

今後、他の高次脳機能検査での検討や歩行と姿勢反射障害とのリハビリテーション効果の相関について、より詳細な検討を行う必要があると考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 5 件)

1. Wada N, Sohmiya M, Tazawa M, Ibe Y, Okamoto K, Shirakura K. Immediate positive effects of physical therapy on gait disturbance in patients with Parkinson's disease. *Phys Ther Rehabil*, 査読有, 1: 5. doi: 10.7243/2055-2386-1-5, 2014.
2. Okamura S, Wada N, Tazawa M, Sohmiya M, Ibe Y, Shimizu T, Usuda S, Shirakura K. Injuries and disorders among young ice skaters: relationship with generalized joint laxity and tightness. *Open Access J Sports Med*, 査読有, 18: 191-5, 2014.
3. Tazawa M, Sohmiya M, Wada N, Defi IR, Shirakura K. Toe-out angle changes after total knee arthroplasty in patients with varus knee osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 査読有, 22: 3168-73, 2014.
4. Sohmiya M, Wada N, Tazawa M, Okamoto K, Shirakura K. Immediate effects of physical therapy on gait disturbance and frontal assessment battery in Parkinson's disease. *Geriatr Gerontol Int*, 査読有, 13: 630-7, 2013.
5. Ida M, Ida I, Wada N, Sohmiya M, Tazawa M, Shirakura K. A clinical study of the

efficacy of a single session of individual exercise for depressive patients, assessed by the change in saliva free cortisol level. Biopsychosoc Med, 査読有, doi: 10.1186/1751-0759-7-18, 2013.

〔学会発表〕(計4件)

1. 宗宮 真. 脳血管障害による高次脳機能障害の診方. 第17回恵愛堂病診連携研究会. 2015.9.28. 桐生プリオパレス(群馬・桐生)
2. 宗宮 真. 脳神経疾患の最近のトピックス. 第31回ほたかりハビリテーション懇話会研修会. 2015.7.29. 群馬パース大学(群馬・高崎)
3. 田澤昌之, 宗宮 真, 伊部洋子, 黒崎 みのり, 白倉賢二. 変形性股関節症患者における人工股関節全置換術後の足部回旋角度の変化. 第51回日本リハ医学会学術集会. 2014.6.5.-6.7.名古屋国際会議場(愛知・名古屋)
4. 田澤 昌之, 宗宮 真, 伊部 洋子, 白倉賢二. 当院の嚙下回診の取り組み. 第57回日本リハ医学会 関東地方会. 2014.3.8.前橋テルサ(群馬・前橋)

6. 研究組織

研究代表者

宗宮 真 (SOHMIYA, Makoto)

群馬パース大学・保健科学部・准教授

研究者番号: 20302474