

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 8 日現在

機関番号：34519

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2020

課題番号：18K17778

研究課題名(和文) 手続き記憶を含めた神経心理・脳画像評価を用いたパーキンソン病のリハビリ効果予測

研究課題名(英文) Prediction of rehabilitation effect in Parkinson's Disease using neuropsychological assessment including Procedural Memory and Brain Imaging

研究代表者

丸本 浩平 (Marumoto, Kohei)

兵庫医科大学・医学部・非常勤講師

研究者番号：80594738

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：リハビリテーション(以下、リハビリ)の目的の一つは患者に最適な動作を学習させることであり、日常生活活動(ADL)のほとんどが潜在的学習や手続き記憶の結果によって自動化、保持される。しかしながら手続き記憶とリハビリ効果の関連を検討された研究は少ない。そこで我々は手続き記憶の障害が生じるとされるパーキンソン病(以下、PD)患者を対象として研究した。手続き記憶の能力をSerial reaction time task(SRTT)で評価して、リハビリ効果との関連について検討を行った。我々は手続き記憶とADLの改善とに関連を見つけた。PDにおいて手続き記憶能力がADL獲得の障害になっている可能性がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

リハビリの効果に差が出る原因の一つとして手続き記憶能力の差がある。リハビリは患者に最適な動作を学習させることであり、ADLのほとんどが潜在的学習や手続き記憶の結果として自動化、保持される。今回の研究ではそれを裏付ける結果を示した。これまで臨床現場で簡便に潜在的学習や手続き記憶を評価する方法がなかった。我々はその評価法の開発ならびに臨床応用を行った。この研究成果によって様々な疾患においてリハビリの実施前にこの評価を行い、個人特性を評価してリハビリプログラムを作成することができるようになった。日本のみならず世界中でたくさんの患者がリハビリを受けており、社会的にも非常に有意義な研究であった。

研究成果の概要(英文)：One of the goals of rehabilitation is to promote learning of optimal movements for the patient, and most of the activities of daily living (ADL) are automatic and retained by unconscious learning and procedural memory. Most of the activities of daily living (ADL) are automated and maintained by implicit learning and procedural memory. However, few studies have examined the relationship between procedural memory and rehabilitation effects. Therefore, we studied patients with Parkinson's disease (PD), a degenerative disease that mainly affects the midbrain-basal ganglia-cortex circuitry and results in impairment of procedural memory. We assessed the ability of procedural memory with the serial reaction time task (SRTT) and investigated its relation to the rehabilitation effect. We found an association between procedural memory measures and improvement in ADL. It is possible that procedural memory impairment is a barrier to ADL acquisition in PD.

研究分野：神経リハビリテーション

キーワード：手続き記憶 運動学習 パーキンソン病 リハビリテーション SRTT 順序ボタン押し課題

1. 研究開始当初の背景

リハビリテーション(以下、リハビリ)の目的の一つは患者に最適な動作を学習させることであり、日常生活活動(ADL)のほとんどが潜在的学習や手続き記憶の結果として自動化、保持される。しかしながら手続き記憶能力とリハビリ効果について検討された研究は少ない。

2. 研究の目的

そこで我々は中脳-基底核-大脳皮質回路を中心とした変性疾患であり手続き記憶の障害が生じるとされるパーキンソン病(以下、PD)患者を研究対象とした。Serial Reaction Time Task(以下、SRTT)で手続き記憶能力を評価し、その結果とリハビリ効果(ADL)との関連を調べた。

3. 研究の方法

(1) 対象

H&Y Stage 2 から 4 の認知症のない PD 患者 22 例を対象とし、リハビリ開始前に SRTT を実施した。コントロールとして同年代の健常コントロール 22 例を用いた。

(2) 手続き記憶の評価 (SRTT)

SRTT の評価には 4 つのボタンを使用した評価機器を用いた。10 回の定まった順序を 1 パターンとした。その 10 周 (100 回) を 1 Block とし、4 Block (400 回) の順序課題と、その後 1 Block (100 回) のランダム課題を実施した(図 1)。SRTT 結果とリハビリ効果(FIM 運動)との関係を検討した。

図1. Serial Reaction Time Task (SRTT)



シスネット株式会社と共同開発

10回の定まった順序

10回の定まった順序を1パターンとした。その10周(100回)を1Blockとして、4Block(400回)の順序課題と、その後1Block(100回)のランダム課題を実施した。

(3) リハビリ治療の介入

8 週間の入院による集学的治療で理学療法、作業療法、言語聴覚療法を行い、ADL 向上のための動作指導、生活習慣の指導を実施した。

(4) リハビリ効果の判定

リハビリ効果の判定は FIM(Functional Independence Measure) 運動項目を用いてリハビリ前後に評価した。

4. 研究成果

(1) 健常者と PD の比較

PD 患者と健常コントロールの基本データを(表 1)に示す。年齢、認知機能に差はなかった。健常者と比較し PD 患者では Block1 から Block4 の反応時間の短縮は乏しく、Block4 から Block5 の反応時間の延長も乏しかった(図 2)。既報告(引用文献①)を参考にして、この延長時間を潜在的(implicit)連続的運動学習能力とした。また、PD 患者の中では Block4 から Block5 の反応時間の延長を認める患者もあり、PD 内での個人差があることがわかった(図 3)。

表1. 基本データ

	Normal Control (n = 22)	Parkinson's disease (n = 22)	P - value
年齢 (y)	69.9 ± 8.7	69.6 ± 7.2	0.91
罹病期間 (M)	(-)	138 ± 94.5	(-)
H&Y stage	(-)	2.95	(-)
MMSE	29.2 ± 1.1	28.5 ± 1.6	0.09 ± 0.44
FIM(合計)	(-)	109 ± 10.7	(-)
FIM(運動)	(-)	77.7 ± 9.0	(-)
LED (mg)	(-)	694 ± 381	(-)

LED: Levodopa equivalent dose

図2. 両群のSRTTの結果

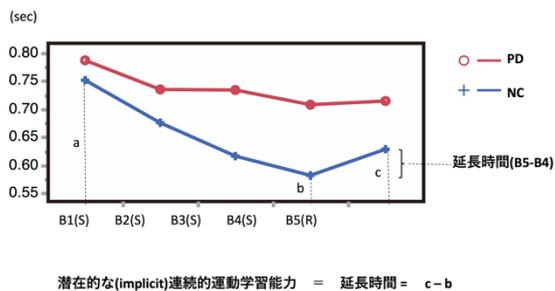
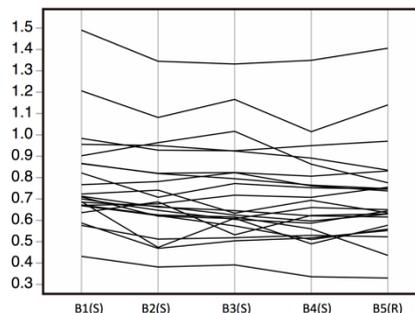


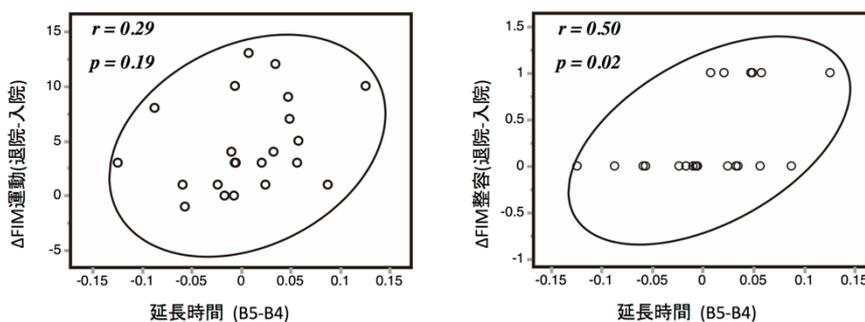
図3. PDのSRTT結果のばらつき



(2) PDの延長時間(B5-B4)とFIM改善度の関連

PDの手続き記憶の指標であるBlock4からBlock5の反応時間の延長が少ない程、つまり連続的運動学習能力が低い程、FIM運動(ADL)の改善が少ない傾向を示した。特にFIM整容においては、有意な傾向を示した(図4)。PDにおいて手続き記憶の問題があり、これがADL獲得の障害になっている可能性がある。

図4. 延長時間とFIM(運動)改善度との関連



潜在的な(implicit)連続的運動学習能力 = 延長時間

(注) 延長時間 (B5-B4) とLED(Levodopa equivalent dose)との相関もなし

<引用文献>

① Ruitenbergh MF, Duthoo W, Santens P, Notebaert W, Abrahamse EL. Sequential movement skill in Parkinson's disease: a state-of-the-art. Cortex. 2015;65:102-12.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Kohei Marumoto, Kazumasa Yokoyama, Tomomi Inoue, Hiroshi Yamamoto, Yuki Kawami, Ayumi Nakatani, Yoshihiro Fukazawa, Yayoi Hosoe, Aki Yamasaki, Kazuhisa Domen	4. 巻 32
2. 論文標題 Inpatient Enhanced Multidisciplinary Care Effects on the Quality of Life for Parkinson Disease: A Quasi-Randomized Controlled Trial	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology	6. 最初と最後の頁 186-194
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1177/0891988719841721	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 0件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 丸本 浩平, 平田 亜希, 山本 孝代, 永井 厚志, 中谷綾佑美, 松ヶ下 壮, 井上 ともみ, 高橋 竜一, 水田 英二
2. 発表標題 パーキンソン病患者の順序ボタン押し課題の特徴とリハビリ効果
3. 学会等名 第14回パーキンソン病・運動障害疾患 कांग्रेस
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 丸本 浩平, 水田 英二, 田中 貴志, 柳内 章宏, 金澤 慎一郎, 加藤 順一, 道免 和久
2. 発表標題 脳深部刺激療法(DBS)を実施されたパーキンソン病患者のリハビリテーション治療効果
3. 学会等名 第57回日本リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 丸本 浩平, 横山 和正, 山本 洋史, 坪田 憲明, 林田 正子, 山本 孝代, 川見 優貴, 中谷 綾佑美, 深澤 喜啓, 井上 ともみ, 細江 弥生, 水田 英二
2. 発表標題 看護師主導の強化集学的ケアがパーキンソン病のQOLに与える効果：準ランダム化比較試験
3. 学会等名 第13回パーキンソン病・運動障害疾患 कांग्रेस
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山崎 亜希, 内山 侑紀, 丸本 浩平, 児玉 典彦, 小山 哲男, 道免 和久
2. 発表標題 パーキンソン病患者のリハビリテーション治療と運動学習
3. 学会等名 第56回日本リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kohei Marumoto, Kazumasa Yokoyama, Eiji Mizuta, Aki Yamasaki, Kazuhisa Domen
2. 発表標題 Inpatient multidisciplinary rehabilitation effects on the quality of life for Parkinson's disease: A quasi-randomized controlled trial
3. 学会等名 5th World Parkinson Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kohei Marumoto, Kazumasa Yokoyama, Eiji Mizuta, Aki Yamasaki, Tomomi Inoue, Hiroshi Yamamoto, Yuki Kawami, Ayumi Nakatani, Yoshihiro Fukazawa, Yayoi Hosoe, Kazuhisa Domen
2. 発表標題 Inpatient enhanced multidisciplinary care effects on the quality of life for Parkinson's disease
3. 学会等名 13th International Society of Physical and Rehabilitation Medicine World Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 丸本 浩平, 井上 ともみ, 櫻林 哲雄, 水田 英二, 道免 和久
2. 発表標題 パーキンソン病の認知機能と脳白質結合性への有酸素運動の影響 (MRI拡散テンソル法を用いて)
3. 学会等名 第42回日本神経心理学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 丸本 浩平, 井上 ともみ, 嶋田 英明, 細江 弥生, 宮田 良子, 水田 英二
2. 発表標題 パーキンソン病の認知機能と脳白質結合への有酸素運動の影響 (非薬物的disease modifying therapyの可能性)
3. 学会等名 第12回パーキンソン病・運動障害疾患 कांग्रेस
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 丸本 浩平, 山崎 亜希, 田中 貴志, 金澤 慎一郎, 加藤 順一, 柳内 章宏, 道免 和久
2. 発表標題 すくみ足を伴うパーキンソン病に対する反復経頭蓋磁気刺激治療併用リハビリテーションの効果
3. 学会等名 第55回日本リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 紙屋克子(監修) 丸本浩平(医療監修) 山下哲平(編) パーキンソン病看護研究会(著)	4. 発行年 2019年
2. 出版社 メディカ出版	5. 総ページ数 192
3. 書名 パーキンソン病の看護と日常生活支援: 在宅看護・地域医療にかかわる全スタッフ必携!	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------