

令和 2 年 6 月 19 日現在

機関番号：34431

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2018～2019

課題番号：18H06404・19K21483

研究課題名（和文）パリント症候群の認知特性に着目した電子機器操作の再獲得に向けた実証的研究

研究課題名（英文）Empirical studies for the regaining of electronic device operation focus on cognitive characteristics in the Balint syndrome

研究代表者

砂川 耕作（Sunagawa, Kosaku）

関西福祉科学大学・保健医療学部・助教

研究者番号：60824844

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的はパリント症候群における視空間ワーキングメモリの低下といった特性に着目し、使いやすい電子機器操作を検討することである。先行研究では視空間ワーキングメモリが低下すると、位置関係の再現性が乏しくなると言われている。本研究の結果としては、パリント症候群を呈した症例において、非効率的な操作とインターフェイス上の位置関係が把握できないことの関連が明らかになった。そのため、視空間ワーキングメモリが低下した症例に対しては、位置関係を把握しやすい工夫や誘導、視覚情報量の調整等のインターフェイス上の改良が必要であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現代社会において、携帯電話やパソコン、銀行ATMなどの電子機器は必要不可欠になっている。そのため、これらの機器が使えなくなることが社会参加の制限につながるものと予測される。今回、高次脳機能障害の中でも視空間ワーキングメモリの低下に着目したが、この症状は認知症、MCIを呈した症例のみならず、高齢者でも低下すると言われている。本研究の結果では、視空間ワーキングメモリの低下と電子機器の操作性の低下における関連が明らかとなったため、視空間ワーキングメモリの低下に対する対応策を検討することが、電子機器の使用を通じて高齢者の社会参加につながるものと期待される。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study is to examine that individuals with Balint syndrome require more time to use an interface of the electronic devices, and to investigate the effective operation by focusing specifically on visuospatial working memory. In previous study, it is thought that the impaired remapping of the positional relationships is related to visuospatial working memory deficits. The result shed some light on the relation between the inefficient operation and not being able to grasp the placement of interface layouts during electronic device operation. Therefore, we suggest the improvement in interface layouts such as adjustment of the visual information for individuals with visuospatial working memory deficits.

研究分野：高次脳機能障害と電子機器操作

キーワード：パリント症候群 電子機器 視空間障害 視空間ワーキングメモリ インターフェイス

1. 研究開始当初の背景

日常的に使用される携帯電話やパソコン、銀行ATM、発券機などを含め、ハイテク化された電子機器は“Everyday Technology”と称され、近年、高齢者・認知症者・脳損傷者・知的障害者等のETの使用状況や使用が困難となる要因について検討されている。

われわれの先行研究において、高次脳機能障害の中でも視空間障害を主症状とする Bálint 症候群を呈した症例は、健常者や記憶障害者と比較して電子機器の数字入力操作の成績が低下することが明らかとなっている(Sunagawa et al, 2015)。Bálint 症候群は後頭葉から頭頂葉にかけての背側経路の損傷により、精神性注視麻痺、視覚失調、視覚性注意障害の3徴候を特徴としているが、主徴候としては視覚情報を同時に、且つ全体的に捉えることが困難となる視覚性注意障害(背側型同時失認)とされている。視覚性注意障害の要因を検討するため、われわれは Bálint 症候群を呈した症例に対して、視空間ワーキングメモリ(visuospatial working memory; 以下、VSWM)の課題を実施した。その結果、位置関係が覚えられないことや位置情報を統合できないといった症状が視覚性注意障害に繋がっていることを明らかにしている(Funayama et al, 2015)。以上のことから、Bálint 症候群を呈した症例において、電子機器操作が困難となる要因は機器が与える視覚情報の位置関係の把握や統合ができないことであると仮説が立てられる。これらの要因を実証的に検証することは、今後、Bálint 症候群や左半側空間無視を含め、VSWM が低下した症例に対して電子機器操作の代償手段の開発につながるるとともに、電子機器の使用によるQOLの向上にもつながるものと思われる。

2. 研究の目的

Bálint 症候群を呈した症例の電子機器操作において、VSWM や注視の軌跡など Bálint 症候群の認知特性の影響を実証的に検証し、それらの症状を呈した症例の電子機器操作に対する効果的な介入法・代償手段・デバイスの開発に繋げることである。

3. 研究の方法

(1) Bálint 症候群を呈した症例の電子機器操作における認知特性を把握するための追加研究

対象は研究協力機関からリクルートした Bálint 症候群を呈した症例7名(以下、バリント群)と、左半側空間無視を呈した症例7名(以下、USN 群)、対照群とし同年代の記憶障害を呈した症例7名(以下、記憶群)と健常者11名(以下、健常群)とした。

方法は高次脳機能障害を呈した症例については、神経心理学的所見として、精神状態短時間検査-日本語版(MMSE-J)、ウェクスラー成人知能検査(WAIS-)、注意機能検査(TMT-A&B)、ワーキングメモリ課題(digit span・tapping span)を施行した。

電子機器操作の課題では、銀行ATMの数字入力をタブレットで施行できるようアプリケーションを開発し、ノートパソコンのディスプレイに映し出された4桁、7桁、11桁のランダムな数字をタブレットに入力する課題を施行した。タブレット上の番号配列の設定は銀行ATMの暗証番号の入力操作を想定したため、課題毎で一定の条件とともに課題毎で番号配列がランダムに変化する条件を設定した。

さらに、電子機器操作中の Bálint 症候群の認知特性を把握するため、軽度の Bálint 症候群(以下、バリント症例) 健常者の各1名に対しては、竹井機器工業製のTalkEye light を使用し、タブレット画面上を注視しているときの軌跡の変化を分析した。

(2) Bálint 症候群を呈した症例の電子機器操作の再獲得に関する介入手段の検討

バリント症例に対して、上記同様に、パソコン画面に映し出された4・7・11桁のランダムな番号をタブレットのテンキーで入力する課題(以下、基準課題)を施行した。基準課題に加え、テンキーボタンが大きい、数字を入力した際「」ではなく、入力数字を提示、入力番号を1つずつパソコン画面に提示、音声にて入力番号を1つずつ誘導(以下、音声誘導)の4種類を設定した。また、テンキーは1課題毎に配置がランダムに変化する設定とした。課題中は竹井機器工業製のTalkEye light を装着し、タブレット画面への注視状況を分析した。

4. 研究成果

(1) 神経心理学的所見

神経心理学的検査においては、バリント群とUSN群は記憶群と比較して視空間処理が含まれるPIQ・TMT B・tapping spanで成績低下が認められた。また、バリント群はUSN群と比較して視空間ワーキングメモリの要素が含まれるtapping span backwardで成績低下が認められた。

(2) バリント群の電子機器操作における所要時間と停滞数

電子機器操作の課題では、バリント群はUSN群や対照群と比較し、所要時間の延長と3秒以上操作が止まってしまうといった停滞数の増加が認められた(図1)。また、バリント群に関しては他の群とは異なり、番号配列が一定条件とランダム条件との間で所要時間の有意差はなく、質的な分析においては、タブレット画面上のボタンを探索するための停滞が有意に多かった。さらに、停滞を質的に分析すると、バリント群に関しては、他の群と比較して、タブレット画面上の番号を探索する割合が多かった(図2)。なお、健常群に関しては、停滞がほぼ認められなかったため、比較には含めなかった。以上の結果から、電子機器操作においてはバリント群がより時間を要す結果となり、その要因は3病院上の停滞が多く生じているためと思われる。また、神経神

学的所見の結果からパリント群は視空間ワーキングメモリが低下した影響で、画面上の位置関係の把握が困難となり、操作能力が低下した可能性が示唆された。

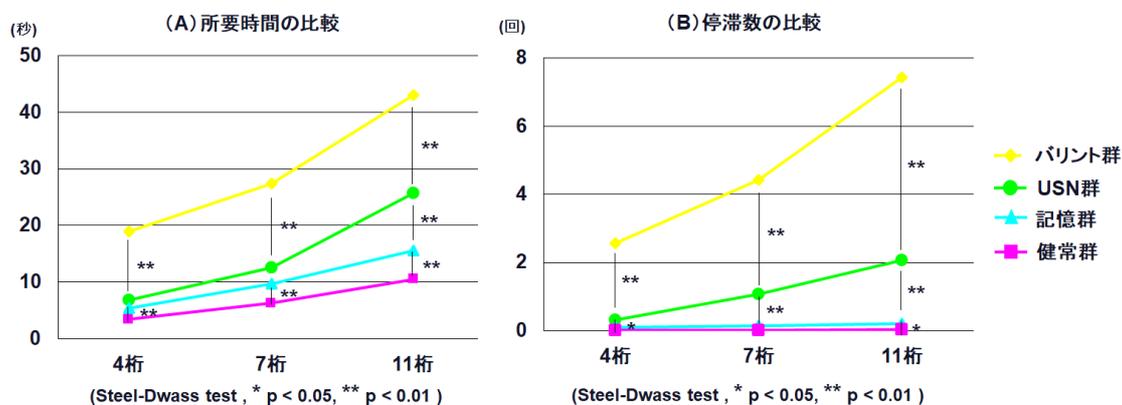


図1 平均所要時間 (A) と平均停滞数 (B) の比較

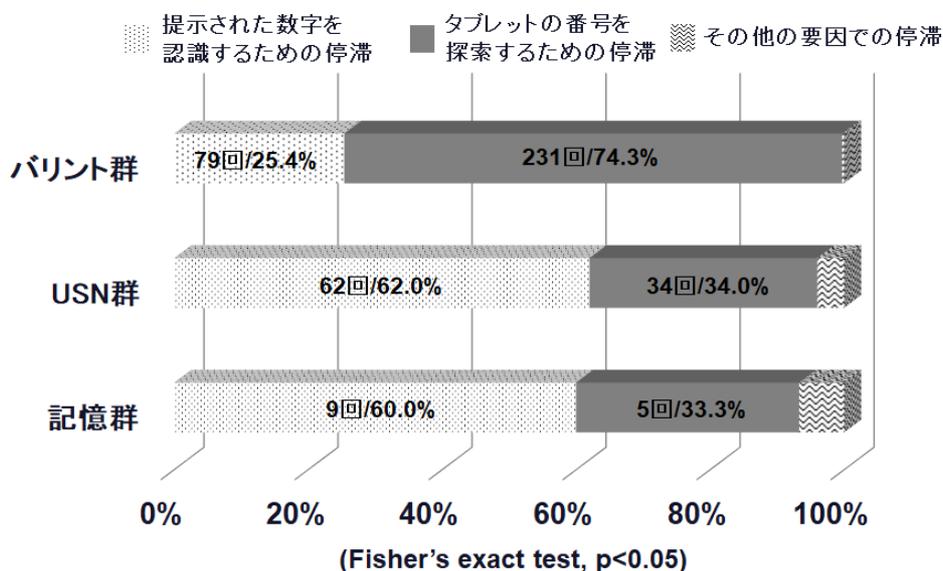


図2 停滞の質的分析

(3) パリント症例における電子機器操作時の注視点の特徴

健常者は注視の軌跡が短く、画面の全体を注視していなくても入力が可能であった。一方、パリント症例の注視の軌跡は長く、番号配列の全体を注視していた (図 3)。そこで、パリント症例に対して、数字入力時に入力すべき正しい番号以外のボタンを注視した回数を抽出した。その結果、番号配置がランダムに変化する条件においては 4 桁で 9.2 回、7 桁で 30.0 回、11 桁で 27.0 回と注視点の変動が大幅に増加し、非効率的な番号の探索を行っていた。

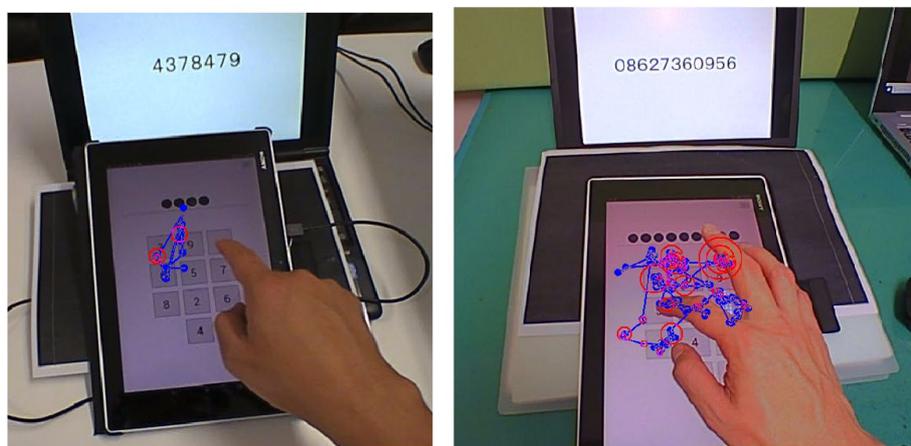


図3 健常者とパリント症例の軌跡の比較

(4) Bálint 症候群を呈した症例の電子機器操作の再獲得に関する介入手段の検討

パリント症例においては、基準課題と比較し、7桁と11桁の音声誘導で所要時間の短縮が得られた(図4)。しかし、画面上の番号探索においては、時間の短縮が得られた音声誘導は入力すべき正しい番号以外のボタンを注視した回数が増加していた(図5)。つまり、情報を音声で入力したことでパソコンとタブレットの視点の変換がなくなり、所要時間が短縮したとしても、インターフェイス上の目標物の探索は非効率的であることが明らかとなった。これらの結果から、Bálint 症候群といった視空間ワーキングメモリが低下した症例における電子機器操作に対しては、機器のインターフェイス上の改良にて位置関係を把握しやすい工夫が求められることが示唆された。

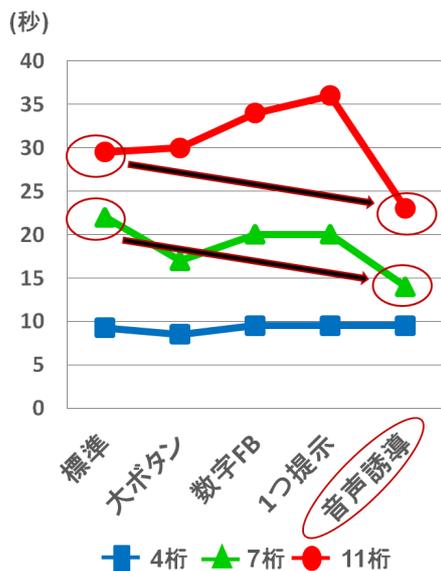


図4 基準課題との所要時間の比較

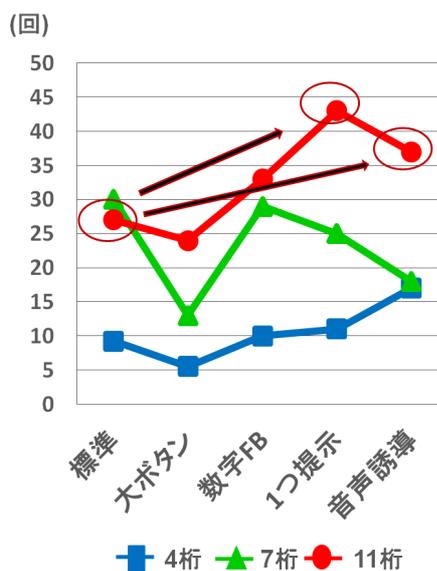


図5 正答以外の番号の注視の比較

< 引用文献 >

Sunagawa, K., Nakagawa, Y., & Funayama, M. (2015). Effectiveness of use of button-operated electronic devices among persons with Bálint syndrome. *American Journal of Occupational Therapy*, 69, 6902290050p1-6902290050p9. doi:10.5014/ajot.2015.014522

Funayama, M., Nakagawa, Y., & Sunagawa, K. (2015). Visuospatial working memory is severely impaired in Bálint Syndrome patients. *Cortex*, 69, 255-264. doi:10.1016/j.cortex.2015.05.023

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 0件）

1. 著者名 Sunagawa, K., Funayama, M., Nakagawa, Y. & Tanemura, R.	4. 巻 in press
2. 論文標題 Numeric input operation on electronic devices among individuals with visuospatial working memory impairment	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuropsychological Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 1-22
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/09602011.2020.1723650	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 砂川 耕作
2. 発表標題 視空間障害を呈した症例が数字入力操作で時間の延長が生じる要因
3. 学会等名 第52回日本作業療法学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 砂川 耕作
2. 発表標題 パリント症候群と左半側空間無視では電子機器の数字入力操作で違いが生じるか？
3. 学会等名 第42回日本高次脳機能障害学会学術総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kosaku Sunagawa
2. 発表標題 Numeric input operation in electronic devices among clients with Unilateral Spatial Neglect
3. 学会等名 16th Neuropsychological Rehabilitation Special Interest Group of WFNR Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 砂川 耕作
2. 発表標題 パ rint 症候群を呈した症例の電子機器の数字入力操作における注視点の分析
3. 学会等名 第53回日本作業療法学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔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
--	---------------------------	-----------------------	----