

令和 6 年 4 月 28 日現在

機関番号：21501

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K17494

研究課題名（和文）非利き手における書字能力獲得のための訓練方法の検討

研究課題名（英文）The study of Training Method for Acquisition of Writing Ability in Non-dominant Hand

研究代表者

鈴木 由美（Suzuki, Yumi）

山形県立保健医療大学・保健医療学部・准教授

研究者番号：10847198

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は障がいを持つ方が利き手交換訓練をする際に、どのような練習を行った場合に効率良く進めることができるかを検討することであり、健康者を対象に、ランダム化比較試験を行った。内容は非利き手で特定の線・図形を紙の練習版、もしくは紙と同様の線・図形を彫り込んだ板の練習版をボールペンでなぞって2週間練習を行った後、文字の形状・筆圧・眼球運動の変化を比較した。

文字の形状は練習後の木版群が改善した。平均筆圧値は練習後の木版群が最も強い筆圧値を示した。単位時間当たりの筆圧変化量は練習後の木版群で増加した。眼球運動は紙版群が固視回数が減少した。これらの結果から、木版での練習の方が練習効果が高いと推察する。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的意義は視覚情報と深部感覚情報が関連していることを示すことができた点である。これは視覚情報がある方が筆圧のコントロールができているという結果に基づくものである。

社会的意義として書字訓練において単に紙面上で行う訓練よりも、木版の溝をなぞるといった深部感覚を多く用いた訓練を行う方がより効率の良い訓練ができることを示せたことである。これは脳損傷者の利き手交換訓練等に活用できる結果であると考えられる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research was to examine what kind of practice would allow people with disabilities to perform handedness exchange training easily and efficiently. We conducted a randomized controlled trial with healthy subjects. We had subjects practice for two weeks by tracing specific lines and figures with their non-dominant hand on a paper practice board or a board practice board with similar lines and figures engraved on it with a pen.

The shape of the letters improved in the board practice group after practice. As for the average pen pressure value, the board practice group showed the strongest pen pressure value after practice. The amount of change in pen pressure per unit time increased in the board practice group after practice. Regarding eye movements, the number of fixations decreased in the paper practice group. From these results, we infer that practicing with board practice is more effective.

研究分野：リハビリテーション

キーワード：筆圧 眼球運動 利き手交換

1. 研究開始当初の背景

脳損傷者は半身麻痺の後遺症を持つ人が多いが、それが利き手側である場合、利き手で行う動作を非利き手で行う必要が出てくる。この利き手を非利き手で行う訓練を利き手交換訓練といい、作業療法士の仕事のひとつである。利き手交換訓練は多数項目が挙げられるが、特に箸使いと書字は必要性が高い項目である。

筆者は長年、対象患者の利き手交換訓練を行ってきた。その中で非利き手での箸使いは可能になるが、書字の獲得までできる対象者は非常に少なかった。書字の動作はできても、書いた文字が読みにくかったり、筆圧が弱かったりして、実用に至らなかったものが多い。また、練習内容も文字を書くという細かな作業を延々しなければならぬため、対象者が飽きて長続きしないことが多かった。さらに、脳損傷者の場合、練習した内容が汎化しにくく練習した文字しか上手に書けず、名前は書けても練習をしていない住所はうまく書けないと云った問題も出ていた。

そこで、筆者は楽に、そして効果的にできる書字訓練法を常々模索していた。

2. 研究の目的

本研究は障がいを持つ方が利き手交換訓練をする際に、どのような練習を行ったら楽に効率良く進めることができるかを検討することであった。内容は健常者を対象に非利き手で紙の練習用紙、もしくは練習板を使ってそれぞれ練習を行い、文字の正確性・筆圧・眼球運動の変化を比較するものとした。

3. 研究の方法

- 1) 対象：対象は20歳代の健康な右利きの男女62名とし、紙面なぞり群(紙版群)と木版なぞり群(木版群)の2群に分けランダム化比較試験を行った。群分けは研究協力者が行った。
- 2) 方法：以下の手順で行った。
 - (1) 非利き手運筆訓練用として数種の図形を描いた紙面(紙版)と彫り込んだ板(木版)を用意した。木版には紙版と同じ図形を彫り込んだ。
 - (2) 実験セットアップ：昇降式テーブル(酒井株式会社製)を(身長×0.25 - 1)+(身長×0.183) - 1の高さにした。テーブル上には筆圧測定装置(Traceoder (SYSNET))を設置した。被験者は眼球運動計測装置のSensoMotoric Instruments (SMI)を装着し、机の前に着座した。Traceoderのデータは筆圧解析システムへ送られた。
- 3) 実験手順：以下の手順で行った。
 - (1) 先にエンジンバラの利き手テストにて、被験者の利き手を確認した。
 - (2) 被験者の利き手と非利き手で「評価課題文字」を、紙上で3回繰り返して書かせた。
 - (3) 実験装置が設置されたテーブル前に着座し、「開始」の合図とともにTraceoder上で利き手と非利き手で10cmの直線を10本引かせた。これらの眼球運動の状況をSMIで測定した。これを初期評価とする。
 - (4) 続いて、群分けに基づいて紙版か木版とボールペンを渡し、1日に10回ずつ非利き手にてなぞり練習するように指示した。7日後に2回目の評価、14日後に3回目の評価として、初期と同様の測定を実施した。
- 4) 解析方法
 - (1) 文字認識OCRソフト「読んでココ(株式会社エプソン)」にて、各評価日ごとに認識できる文字数を確認した。
 - (2) Traceoderから得られた筆圧の変化を平均筆圧値、単位時間当たりの筆圧変化量で比較した。
 - (3) 眼球運動計測装置から得られた情報から、固視点(100mm/sec以上停留したもの)と1秒間に30度以上の固視点の移動を衝動性眼球運動とし、その頻度(回/秒)と時間を求めた。
- 5) 統計解析
「文字認識OCRソフト認識された文字数」の変化は、SPSS Ver.23を用い紙版群と木版群それぞれ評価日ごとに、多重比較で危険率を調整しながら比較した。筆圧の変化、固視点・固視時間も同様とした。危険率は5%未満とした。
本研究は山形県立保健医療大学の倫理審査委員会の承認を受け、対象者からは研究の概要を説明したうえで書面で同意を得た。

4. 研究成果

1) 文字の形状

- OCR 分析によって読み取られた文字数は、木版群で 75 文字中、練習前中央値 45 文字 (最小 22 文字-最大 62 文字)、練習後 52 文字 (最小 18 文字-最大 64 文字) であり、練習前との差がみられた ($p=0.019$)。紙版群は練習前中央値 45 文字 (最小 7 文字-最大 62 文字)、練習後中央値 47 文字 (最小 15 文字-最大 58 文字) で差がなかった。
- 2) 線引き中の注視回数は、訓練後 2 週間で紙版群のみ訓練前より減少し、中央値は 3 回、最低 1 回、最高 7 回だった ($p=0.009$)。
- 3) 平均筆圧は 両グループとも練習前よりも値は大きく変化したが (紙版群 $p=0.001$ 、木版群 $p=0.001$)、2 週間のトレーニング後、木版群は 4 つのグループの中で最も強い筆圧値 $607.8 \pm 296.2\text{gf}$ を示した。
- 4) 単位時間当たりの筆圧変化量は、紙版群では練習前と比べて変化がなかったが、木版群では増加した ($p=0.034$)。

これらの結果から、紙面上で練習するより、図形が彫り込まれた板上で練習する方が非利き手での書字能力の獲得に効果があるものと推察する。

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 Yumi Suzuki, Hiromi Fujii	4. 巻 2
2. 論文標題 Influence of Eye Movements on Writing Pressure During Handwriting: A Cross- Sectional Study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Engineering: Open Access	6. 最初と最後の頁 1,11
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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0件

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

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
---------	---------