

プログラム名：脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現

PM名：山川 義徳

プロジェクト名：脳情報インフラ

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 2 8 年 度

研究開発課題名：

ユースケース

研究開発機関名：

国立大学法人筑波大学

研究開発責任者

医学医療系精神医学 根本 清貴

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

これまでの研究において、脳活性化エクササイズが、脳の実行機能に影響を及ぼす可能性が見出された。このため、本年度は、実行機能に焦点をあてたエクササイズ検証実験を行うこととした。

具体的には、以下を設定した。

1. 50歳以上の健常者40人に対して3か月間にわたる介入を行う。
2. プログラムにあたり、実行機能を強めるプログラムを開発する。
3. 介入前後で、脳の中央実行系に変化が起こるかどうかを神経心理検査で検証する。
4. 介入前後の脳MRI画像の変化も検証する。

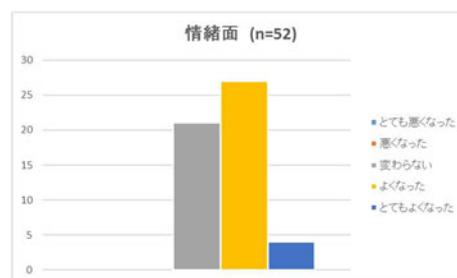
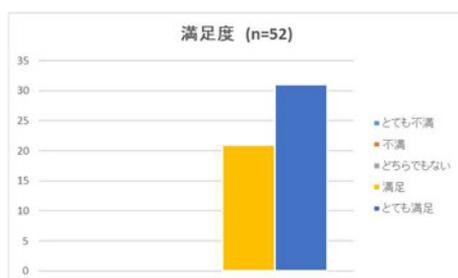
2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

1. 50歳以上の健常者に対する介入を遂行することができた。当初40名の予定であったが、実験参加の希望が多く、52名が3か月の介入を完遂した。介入前後のMRI撮影も含めて、平成28年8月～12月に実験を行った。
2. 介入としては、ルネサンス社が開発している「シナプソロジー」プログラムを採用し、本実験のために「実行機能」を強めることに焦点をあてたプログラムを開発することができた。
3. 予定どおりに、介入実験を完遂した被験者に、介入前後の神経心理検査（トレイル・メイキング・テスト(TMT)、ウィスコンシン・カード分類テスト(WCST))を施行することができた。また、認知機能の評価として、MMSEおよびJARTも施行できた。
4. 予定どおりに、介入実験を完遂した被験者に、介入前後で脳MRIの撮像を行うことができた。

2-2 成果

1. 52名（うち男性9名、女性43名）の平均年齢は62.5±4.2歳であった。
2. 介入実験後に被験者にアンケートを行った。被験者の満足度は、全員「満足している」「とても満足している」と回答しており、プログラム内容に対しての満足度は高かった。また、「情緒面で変化を感じましたか？」の質問に対しては、半数以上が「よくなった」「とてもよくなった」と回答しており、情緒的な効果もあることがうかがわれた。



3. 神経心理検査の結果では、被験者の認知機能の評価に行った MMSE は 30 点満点で、 29.6 ± 0.6 と非常に高い成績であった。IQ の簡易指標となる JART に関しても、予測 IQ が 107 ± 7.3 と標準的な結果であった。介入前後では TMT に関しては、有意差を認めなかったが、WCST に関しては、保続性エラーが有意に減少した。保続性エラーは、「課題が変化したときに、そのことを察知し、かつ、自分で修正すること」に関わっており、実行機能の指標のひとつとなるものである。これが有意に変化したということは、シナプソロジーのプログラムが実行機能を改善させるということの裏付けとなると考えられた。
4. MRI であるが、被験者 52 名中 1 名のみ画像の質が適切でなかったため、51 名のみで評価を行った。灰白質容積から GM-BHQ の指標を求め、白質の Fractional Anisotropy(FA)から FA-BHQ の指標を求めた。この結果、GM-BHQ では、全体の 45.1%で BHQ が有意に増加し、39.2%で減少、15.7%では変化が認められなかった。一方、FA-BHQ では増加は 13.7%にとどまり、減少は 45.1%で 41.2%は変化が認められなかった。

解析を行っていく中で、介入前の画像で BHQ が低い参加者ほど介入によって増加する割合が多い傾向がみられたため、検証を行ったところ、FA-BHQ に関して、介入前の BHQ の値が相対的に低かった参加者ほど BHQ が増加する割合が多い傾向が認められた。このことは、今後、プログラム開発において、事前に脳情報を得ておくことが、プログラムが個人にもたらすであろう効果を予測できる可能性にもつながり、今後評価が必要である。

表：ベースラインの値を基準にしてグループ化した各群における BHQ が有意に増加した参加者の割合

| | 上位 25%群 | 中上位 25%群 | 中下位 25%群 | 下位 25%群 |
|-----------------------|---------|----------|----------|---------|
| FA-BHQ が有意に増加した参加者の割合 | 0.0% | 8.3% | 15.4% | 30.8% |
| GM-BHQ が有意に増加した参加者の割合 | 38.5% | 50.0% | 38.5% | 53.8% |

介入前の個人の BHQ の値を並べて、高い方から低い方に 4 区分(quartile)に分け、上位 25%の群を上位 25%群、上位 25%~50%までの群を中上位 25%群、50%~75%までの群を中下位 25%群、下位 25%の群を下位 25%群とした。ただし、FA-BHQ、GM-BHQ それぞれの介入前の値をもとに 4 群に分けたので、各群を構成する参加者は、FA-BHQ の場合と GM-BHQ の場合とで同一でない。

2-3 新たな課題など

本解析をしていく中で、以下の課題が見えてきた。

1. 介入前後での評価を行ったが、介入前の被験者の状態によって、介入の効果は変わり得る。今回は、介入前の脳画像指標を用いたが、今後、その他の属性についても検討する必要がある。
2. 脳画像の指標は、個人個人で変化が多様であった。指標が「高い=脳機能がよい」と言い切れないところもあり、脳画像の指標をどのように評価に用いていくかは、さらなる検討が必要と考えられた。

3. アウトリーチ活動報告

特記事項なし