

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：代替技術

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 27 年 度

研究開発課題名：

脳の健康プログラム

研究開発機関名：

学校法人梅村学園 中京大学

研究開発責任者

荒牧 勇

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

脳のアンチエイジングを達成するための身体介入の手段とサービスを開発する。基礎研究として、アスリート向けの最新身体トレーニング法、電気刺激による筋刺激、カスタムメイドの姿勢矯正器具などが脳にどのような影響を与えるかをMRI脳画像の脳構造解析により明らかにしつつ、中高齢者向けのトレーニングシステムに必要な要素を開発し、現状の脳の状態を計測し、その人に必要な脳部位を発達させるためのトレーニングプログラムを提供するサービスを開発する。

今年度は、脳アンチエイジングを達成するための身体介入手段を開発するための基礎研究として、最先端のアスリート向け身体トレーニングが脳をどのように変化させるかを調べる。中京大学の一流アスリート向けトレーニング個別指導組織であるChukyo Institute of Sports Performance (CISP)で行われる導入トレーニングであるバルーンを用いた腹式呼吸を週3回1カ月間実施し、その前後のMRI脳構造画像を計測し、VBM法により脳の灰白質体積の変化を解析する。

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

バルーンを使った腹圧を高める腹式呼吸トレーニング1ヶ月間の介入により、運動制御に関連する運動前野だけでなく、記憶や認知にかかわる海馬の灰白質容積が増大することを発見した。これは、身体介入により脳の認知機能や情動機能を向上させることを主目的とする本研究にとって大きな成果と考えられる。

2-2 成果

バルーンを用いた腹式呼吸を1か月おこなうことで、右運動前野及び、海馬の灰白質容積が増加した（下図）。トレーニングで行った腹式呼吸は、腹横筋、骨盤底筋、横隔膜の新しい協調パターンを獲得する必要があるため、動作の協調に重要な粹割を果たす運動前野の動員が増えた結果灰白質容積が増加したものと考えられる。

一方で海馬後部の灰白質容積の増加は、近年、有酸素運動が海馬を発達させるという報告（Ericksonら PNAS, 2011）があることを考えると、腹式呼吸での深い呼吸による多くの酸素の脳への取り込みにより、海馬が発達した可能性がある。ラットを低酸素環境に暴露すると、海馬が選択的に委縮することが報告されており、こうした報告からも海馬に酸素鋭敏性があることが示されている。この結果はバルーン腹式呼吸トレーニングが通常の胸式呼吸より大きく深い呼吸であることから、海馬の発達と強く関係すると考えられる酸素の取り込みが増えたからだと推測される。

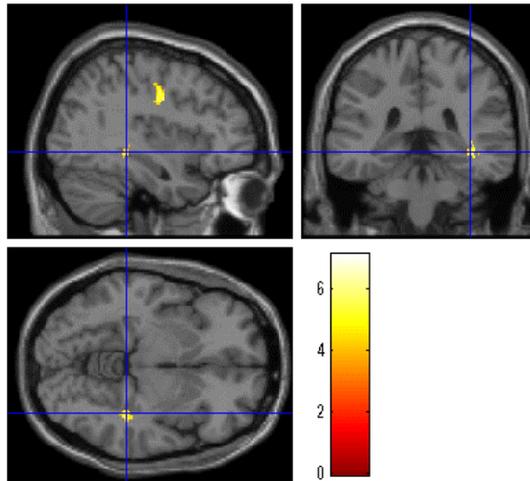


図 1ヶ月の呼吸トレーニングにより海馬の灰白質量が増加した

2-3 新たな課題など

今後は、脳構造計測とその評価に基づいた身体介入を継続的に繰り返すことによって健康な脳を目指すためのシステムの開発をおこなう。具体的には、1 – 2か月ごとに脳構造を計測し、前回の脳計測と比較して脳のどこのボリュームが増加/減少したかを評価し、その評価に基づいて減少した脳部位を特異的に鍛えるトレーニングメニューを作成することを数か月間繰り返す。あるいは、自分になりたい理想の脳構造をターゲットとし、それを目指したトレーニング介入と脳構造計測評価を繰り返すことで理想の脳構造へチューニングしていく研究をおこなう。また、発達させたい脳部位を効果的に発達させるための介入手段の開発研究をおこなう。

こうした取り組みにより、テーラーメイド型の脳構造計測評価-介入による脳の健康増進法の開発していく。

3. アウトリーチ活動報告

荒牧勇 スポーツを脳科学する 三省堂サイエンスカフェ in 名古屋 (名古屋)

2015.7.4.

荒牧勇 身体介入による脳への効果の見える化 –スポーツから健康機器まで–名古屋メッセ (名古屋) 2015.10.20

荒牧勇 NHK BS1 超人たちのパラリンピック 車いすテニス国枝慎吾選手の脳MRI画像をVBM解析し解説。3月21日、22時放送