

スポーツ生命科学系

氏名 **よ なたに けん ご** 講師



主な研究テーマ

□反応トレーニングに伴う視覚 - 運動関連時間の変化が上肢の筋電図反応時間に与える影響

平成27年度の研究内容とその成果

我々の提示する視覚 - 運動関連時間 (Visuo-Motor Related Time: VMRT) は、視覚刺激から運動野へ命令 (信号) が伝達されるまでの期間を反映したものであり、脳内の処理活動を時間的側面から捉えることができます。そのVMRTは、反応トレーニングによって短縮することが報告されています。これはおそらく、繰り返されるトレーニングにより運動学習と類似した効果を反映し、脳内の神経伝達処理が変化したものと考えられます。一方、反応トレーニングによってVMRTが短縮した際、その効果が他の反応課題に対しても同様な時間短縮効果を反映するかは明らかではありません。VMRTは、反応パフォーマンスと最も関連する重要な時間要素であり、この検証は、反応パフォーマンスの改善に対する実践的な課題として大変重要なものであると考えられます。そこで本研究は、経頭蓋磁気刺激装置 (TMS) を用いてVMRTを同定し、視覚刺激による反応トレーニングを行い、その前後でのVMRTの変化を比較、検討しました。

被験者は健康な成人男性14名とし、その内、反応トレーニング実施群が7名 (Training)、非反応トレーニング実施群が7名 (Control) に区分しました。Training群は反応トレーニングを4週間 (週2回) 行い、その前後で両群 (TrainingとControl) とも同一の反応テスト (Pre(前), Post(後)-test) を行ないました。反応テストは光刺激を合図とした可及的速やかな咀嚼動作、並びに右肘関節伸展動作を各10回ずつ行い、反応トレーニングについては、テスト時の咀嚼動作を用いて、それを1セット10回を5セット行い、セット間には2~3分の休憩を挟んで実施しました。咀嚼動作の測定中は右咬筋から、肘関節伸展動作については右上腕三頭筋から表面筋電図を記録し、Pre-motor time: PMT (光信号から筋放電開始時点までの期間) の計測に供しました。さらに、TMSを用いて一次運動野から各被験筋までのMEP潜時を計測し、各課題動作時のVMRT (PMT-MEP潜時) を算出しました。

その結果、咀嚼動作のVMRTにおいて、Training群はPre-testと比較してPost-

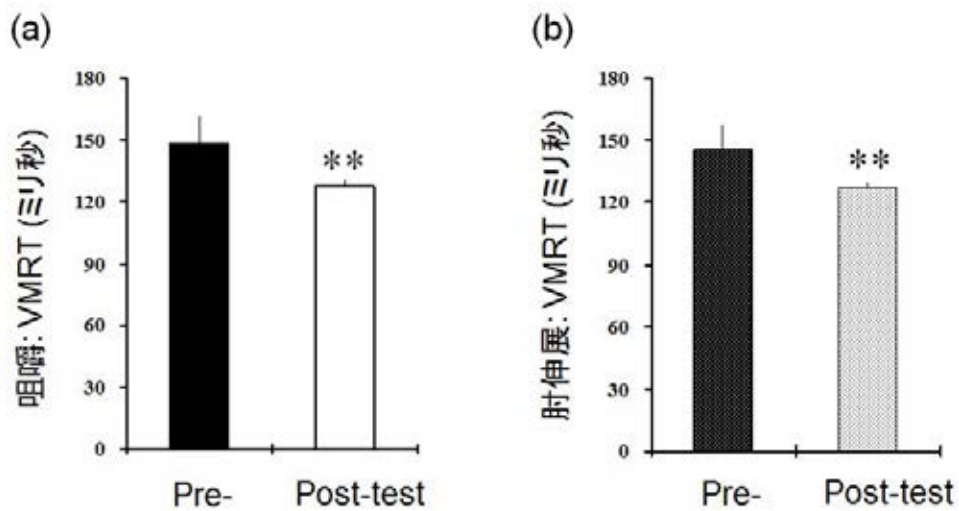


図 1

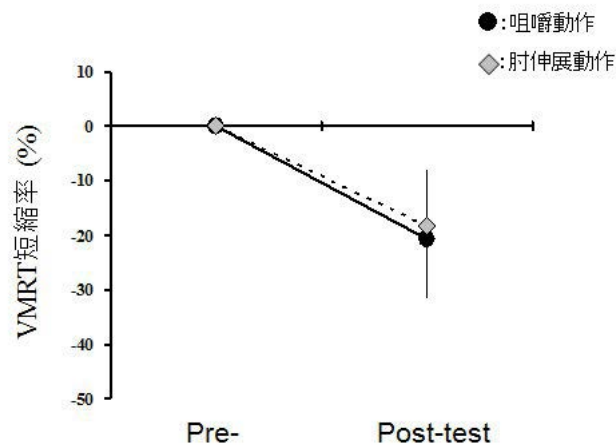



図 2

testが有意に ($P < 0.01$) 短くなりました (図 1 a)。さらに、右肘関節伸展動作でも、咀嚼動作と同様に、Training群はVMRTがPre-testと比較してPost-testが有意に ($P < 0.01$) 短くなりました (図 1 b)。さらに、Training群の反応テストにおけるVMRTの変化傾向を検討したと

ころ、各動作共にPre-testからPost-testにかけて同程度の短縮を示し (図 2)、反応テストのVMRTの差分値 (Pre-test-Post-test: Δ VMRT) には、有意な差は見られませんでした。一方、Control群については、Pre-testとPost-testの間でVMRTに有意な差は見られませんでした。以上のことより、



反応トレーニング実施に伴うVMRTの短縮効果は他の反応課題に対しても同様の効果を反映することが示唆されました。

これからの研究の展望

トレーニングに対する脳の可塑性は、近年の研究報告においてコンセンサスであり、その一方で、そのメカニズムを追求していくことが、今後求められる知見です。本研究においても、その変化を時間的側面から捉えた段階であり、その要因を調査していくことが求められます。しかしながら、ヒトの脳を科学することは膨大な時間や施設、そして機器が必要となります。今後はトレーニング条件などを考慮しつつ、更にデータを蓄積したいと考えております。