令和４年度　日本大学スポーツ科学部　個人研究費　研究実績報告書

所属： スポーツ科学部 競技スポーツ学科
資格： 教授
氏名： 河　合　一　武

研究課題名	短期介入運動による脊髄歩行中枢神経回路の可塑性およびその持続時間
研究目的及び研究概要	研究目的：我々は、ヒトの腰髄に対して自発的反復的な経脊椎磁気刺激（TVMS）を送達すると、律動的な歩行様の両下肢運動を誘発できることを見出し，ヒト腰髄に存在するであろう脊髄歩行中枢を非侵襲的に賦活できることを報告した。同時に、歩行様運動が誘発される部位を腰髄に限定することで、大脳皮質一次運動野の「体部位再現」と同様、脊髄においても機能地図が描けることを実証した。本研究では、強直的なトニックTVMS（20秒20Hz）を用い、短時間の介入運動（両足ジャンプまたはラン）により誘発された歩行様運動からヒト脊髄歩行中枢がどのように修飾されるかを検証することにより、その可塑性の存在と持続時間を明らかにすることを目的とした。 研究概要：健常成人男性10名を対象に実験参加への同意を書面にて得た。脊椎へのトニックTVMSには磁気刺激装置と円形コイルを使用した。刺激場所はL1-L3のいずれかの椎間とし、刺激強度は歩行様運動を誘発する閾値の1.0～1.5倍とした。被験者には，ベッド上で半側臥位をとらせ、下半身をベッドの外側に出して免荷のため天井よりワイヤーで吊るしたプレート上に左右脚を別々に置かせた。トニックTVMSにより誘発される下肢運動は３次元モーションキャプチャ装置で測定した。実験プロトコルは、安静時ベースラインを測定するため10分間隔で２回のトニックTVMSを実施した後、両足ジャンプ２分－トニックTVMS－ラン２分－トニックTVMS－両足ジャンプ２分－トニックTVMSとした＜実験１＞。さらに、両足ジャンプ２分＜実験２＞または両足ジャンプ２分＜実験３＞後にトニックTVMSを実施し、120分にわたって歩行様運動の大小に顕われた可塑性変化の持続時間を測定した。
研究実績の概要 研究の進捗状況・得られた成果・今後の課題・研究実績等	ヒト脊髄歩行中枢の可塑性について、歩行様運動自体は両足ジャンプ後に小さくなり、ラン後には大きくなった。これらの結果は、短期介入運動によるヒト脊髄歩行中枢への可塑性があることを示している。但し、同現象はトニックTVMSで大きな歩行様運動が認められる５名の被験者のみに表出した。残りの５名はトニックTVMSにより左右脚が前後に開脚したのち静止し、明白な可塑性は認められなかった。さらに、研究を進めていくとコントロール実験としてジャンプ＜実験２＞とラン＜実験３＞それぞれの可塑性の持続時間を検証する必要性に迫られた。これらコントロール実験により、ヒト脊髄歩行中枢の可塑性に対してより理解が進むと考える。現在では、すべての実験を終え、データ解析中である。 今後は、データ解析を急ぎ、博士論文にまとめていく。なお、本研究で用いた磁気刺激法のリハビリテーションへの応用に対する考え方を整理して下記の通り寄稿した。 田添歳樹, 河合一武, 西村幸男（2023）中枢神経損傷に対する人工神経接続を用いたニューロリハビリテーション, 脳神経内科, 98(5)：1-7.