

論文審査の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（保健学）	氏名	佐々木 英文
学位授与の条件	学位規則第4条第①・2項該当		
論文題目 Influence of motor imagery of isometric flexor hallucis brevis activity on the excitability of spinal neural function (短母趾屈筋等尺性収縮の運動イメージが脊髓前角細胞の興奮性に与える影響)			
論文審査担当者			
主査教授	新小田 幸一	印	
審査委員教授	桐本 光		
審査委員教授	砂川 融		
<p>〔論文審査の結果の要旨〕</p> <p>我が国では，超高齢社会に伴い，高齢者が転倒による要介護や寝たきり状態へ陥ることを防ぐため，全国各地で高齢者への機能訓練事業や介護予防事業が盛んに行われている。立位や歩行時に身体で地面と接触する唯一の部位である足底面は，足底求心路を介し触覚と圧覚の両感覚を大脳皮質に伝える。高齢者の転倒予防トレーニングには，筋力，動的バランス，足趾の把持トレーニングなどがある。足趾把持力は，加齢とともに低下することが報告されており，高齢者の転倒の重要な危険因子とされている。これらにより，高齢者の転倒予防には，足趾把持力を向上させることが必要であると考えられる。近年，リハビリテーション領域における介入方法のひとつとして「運動イメージ」が応用されている。運動イメージとは，実際の運動を行わずに，その運動を脳で想起することである。運動イメージは，医学的問題で運動が困難な場合や運動実施が禁忌の場合，あるいは，リハビリテーションにおける治療場面以外でも1人で行うことが可能である。運動イメージをすることで，中枢神経機構を賦活し，実際の運動に類似する学習効果があるとされている。脊髓前角細胞の運動イメージ効果の評価には，電気刺激によりα運動神経を逆行性に上行し脊髓前角細胞が再発火した後，支配筋で複合活動電位として得られるF波の測定がある。運動イメージ中のF波測定により，脊髓前角細胞の興奮性が増加するという報告があり，運動イメージが中枢神経系および脊髓前角細胞の興奮性を促進し得ることが示されている。しかし，転倒予防を目的とした，足趾把持の運動イメージの効果に関する研究は見当たらない。</p> <p>本研究の目的は，足趾把持力低下に伴う転倒リスクのある高齢者に運動イメージ練習を導入する前段階として，運動イメージ練習の効果をF波の測定を用いて脊髓前角細胞の興奮性を検討することであった。</p>			

対象は本研究に同意を得られた健常者 30 名（男性 20 名，女性 10 名），平均年齢 22.5 ± 2.1 歳とした。被験者は乱数表を用い，1 か月間継続介入を行う介入群（男性 10 名，女性 5 名）と介入を行わない非介入群（男性 10 名，女性 5 名）に群分けをした。ベッド上で背臥位をとり，左脛骨神経に電気刺激を加え，左短母趾屈筋より F 波を導出した（安静試行）。その後，左母趾を最大努力で 5 秒間屈曲，10 秒間安静とする計 15 秒を 4 セット行い，その様子を撮影した。5 分休息の後，その動画を被験者に見せながら，左母趾最大努力屈曲をイメージした状態での F 波を測定した（運動イメージ試行）。F 波の測定には Viking Quest (Nicolet) を用い左脛骨神経に電気刺激を加えた。運動イメージ試行直後，5 分後，10 分後，15 分後の F 波を安静状態で測定した。F 波の評価には，F 波振幅を M 波振幅で除した 30 回試行の平均値（振幅 F/M 比）を用いた。介入群は，1 日 1 回 F 波測定時に使用した動画を 1 か月間観察させた後に，1 回目と同様の測定を行った（2 回目の測定）。非介入群は，動画を観察せずに 1 か月後に 2 回目の測定を行った。統計学的解析では，介入前後の群内比較として，各群の安静試行と運動イメージ試行，運動イメージ直後，5 分後，10 分後，15 分後の各条件における振幅 F/M 比に対し Dunnett 検定を行った。介入前後の，運動イメージ試行，運動イメージ直後，5 分後，10 分後，15 分後，の群間比較には，二元配置分散分析および多重比較に Tukey test を行った。その結果，介入・非介入群ともに 1 回目の測定の振幅 F/M 比は，安静試行と比較して運動イメージ試行では有意に高くなった。1 か月後，2 回目の測定の介入群では，振幅 F/M 比は運動イメージ試行後に有意に低くなった。

本研究で，介入・非介入群ともに 1 回目の測定で短母趾屈筋に対する脊髓前角細胞の興奮性が増加した理由として，運動イメージにより補足運動野，運動前野からの情報が，皮質脊髓路を介して脊髓前角細胞の興奮性を高めたことが考えられる。一方，2 回目の測定の運動イメージ後に脊髓前角細胞の興奮性が低下した理由として，脊髓前角細胞を抑制させる因子の影響が大きかった可能性があり，その要因として一次運動野からの筋活動を抑制する働きにより，脊髓前角細胞の興奮性を低下させたことが示唆された。

以上の結果から，本論文は，動画観察による運動イメージは即時的に脊髓前角細胞の興奮性を高めるが，単純な反復課題の動画観察では，むしろ運動抑制を促進し脊髓前角細胞の興奮性が抑制される可能性があることを示した。このことは，高齢者の転倒予防プログラムでの運動イメージ課題の設定方法における有益な示唆を与え，保健学領域の発展に資するところ大きい。

よって審査委員会委員全員は，本論文が著者に博士（保健学）の学位を授与するに十分な価値あるものと認めた。

最終試験の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（保健学）	氏名	佐々木 英文
学位授与の条件	学位規則第4条第①・2項該当		
論文題目 Influence of motor imagery of isometric flexor hallucis brevis activity on the excitability of spinal neural function (短母趾屈筋等尺性収縮の運動イメージが脊髓前角細胞の興奮性に与える影響)			
最終試験担当者 主査教授 新小田 幸一 印 審査委員 教授 桐本 光 審査委員 教授 砂川 融			
〔最終試験の結果の要旨〕 判 定 合 格 上記3名の審査委員会委員全員が出席のうえ、平成30年6月21日の第151回広島大学保健学集談会及び平成30年6月21日本委員会において最終試験を行い、主として次の試問を行った。 1 F波の発生メカニズム 2 振幅F/M比の減少の神経メカニズム 3 運動イメージと脊髓前角細胞の興奮性との関連 4 動画観察後の運動イメージに変化が生じなかった理由 5 運動イメージの臨床的利点 これらに対して極めて適切な解答をなし、本委員会が本人の学位申請論文の内容及び関係事項に関する本人の学識について試験した結果、全員一致していずれも学位を授与するに必要な学識を有するものと認めた。			