

令和 4 年 6 月 10 日現在

機関番号： 17501
研究種目： 奨励研究
研究期間： 2021～2021
課題番号： 21H04325
研究課題名 パーチャルリアリティーによる身体認識操作を応用した新たな筋力増強訓練の開発

研究代表者

竹尾 雄飛 (Takeo, Yuhi)

大分大学・医学部・理学療法士

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 430,000円

研究成果の概要：本研究課題は、バーチャルリアリティー上で視覚情報を変化させることで身体の認識を変化させ、末梢の出力器官である筋出力へ与える影響を行動学的ならびに神経生理学的に明らかにすることを目的とし、バーチャルリアリティーによる新たな筋力増強訓練方法の確立を目指した。コロナ禍の影響により健常者を対象としたデータ収集は実施できていないが、バーチャルリアリティーの環境構築は終了し、現在直ちに実験を開始できる状態である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高齢者が要介護状態に至る原因のうち、虚弱、転倒・骨折、関節障害など運動器に関わる割合は35%を占める。これらの予防に関して、ガイドライン上では高齢者に対する筋力増強訓練が推奨されている。しかし、高齢者は様々な疾患を併存していることが多く、適切な強度での筋力増強訓練が困難な場合も少なくない。そこで、申請者は実質の負荷以上の効果を引き出す方法として、拡張性や応用性の高いVRにおける身体錯覚に着目した。本研究課題が明らかとなれば、低負荷での筋力増強訓練で負荷量以上の筋出力の向上が可能となり、新たな筋力増強訓練方法の確立へとつながる可能性がある。

研究分野：脳神経科学

キーワード：Virtual reality Body image

1. 研究の目的

高齢者が要介護状態に至る原因のうち、虚弱、転倒・骨折、関節障害など運動器に関わる割合は35%を占める。これらの予防に関して、ガイドライン上では高齢者に対する筋力増強訓練が推奨されている。しかし、高齢者は様々な疾患を併存していることが多く、適切な強度での筋力増強訓練が困難な場合も少なくない。そこで、我々は実質の負荷以上の効果を引き出す方法として、拡張性や応用性の高いバーチャルリアリティーにおける身体錯覚に着目をした。

ヒトは外界から視覚、触覚などの多くの感覚情報を脳内に取り込み、統合することにより自己の身体を認識している。近年、ヘッドマウントディスプレイを使用してバーチャルリアリティーを構築することによって、視覚情報を変化させることにより身体認識を変化させる報告や感覚情報が上位中枢に与える影響に関する報告が多い。しかしながら、身体認識が末梢の出力器官へ与える影響を明らかにした報告は少ない。

そこで、本申請研究ではバーチャルリアリティー上で視覚的情報を操作することで筋出力を変化できるかを行動学的ならびに神経生理学的に明らかにする。これらが明らかとなれば、低負荷での筋力増強訓練で負荷量以上の筋出力の向上が可能となり、新たな筋力増強訓練方法の確立へとつながる可能性がある。

2. 研究成果

本研究はコロナ禍の影響により健常者を対象としたデータ収集は実施できていないが、バーチャルリアリティーの環境構築は終了し、直ちに実験を開始できる状態である。

バーチャルリアリティーの環境構築、角度情報をアナログ出力する Perception Neuron の構築には、共同研究者である原正之（埼玉大学理工学研究科）の協力を得て、菅田陽怜（大分大学福祉健康科学部）とともに実施している。

現在、被験者募集（30人程度）を開始しており、2022年8月から10月までの期間でデータを蓄積し、12月までには解析を終了し、今年度には国際誌への投稿を目標としている。

<研究方法> (図1)

ヘッドマウントディスプレイを装着し、バーチャルリアリティー上で下肢の筋肉量を視覚的に操作することで筋出力が変化するという想定のもと、下記の2条件を設定した。設定方法は、バーチャルリアリティー上に提示された仮想下肢を被験者が主観にてマウスポインターを用いて調整する。

条件1:被験者の下肢よりも筋肉量が多い下肢を視覚提示(筋ボリューム増強条件)とし、被験者が主観にて調整した仮想下肢より1.5倍増加とした。

条件2:被験者の下肢より筋肉量が少ない下肢を視覚提示(筋ボリューム減少条件)とし、被験者が主観にて調整した仮想下肢より1.5倍減少とした。

①実空間上における膝関節伸筋力を筋力測定装置CYBEXを使用し、測定する。

②Perception Neuronにて角度情報をアナログ出力し、上記条件のもと、リアルタイムで仮想下肢の屈曲伸筋運動を視覚的にフィードバックすることで身体錯覚を誘導する。同時に、身体錯覚誘導中の脳内メカニズムを明らかにするために、その際の脳活動を脳波計にて計測する。③身体錯覚誘導後、筋ボリュームが変化したバーチャルリアリティー上の仮想下肢を観察しながら膝関節伸筋力を測定することとした。



図1. 研究方法

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
菅田 陽怜	(sugata hisato)
原 正之	(hara masayuki)