

Effects of assistive force on muscle activities during isometric elbow flexion

ヌルサリビヤ, ビンティ, ナシル

<https://hdl.handle.net/2324/2534453>

出版情報 : Kyushu University, 2019, 博士 (工学), 課程博士

バージョン :

権利関係 : Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (3)

氏名	Nasir Nursalbiah			
論文名	Effects of assistive force on muscle activities during isometric elbow flexion (等尺性肘関節屈曲運動中のアシスト力が筋活動に及ぼす影響)			
論文調査委員	主査	九州大学	教授	村木 里志
	副査	九州大学	教授	前田 享史
	副査	佐賀大学	教授	福田 修

論文審査の結果の要旨

近年、人間の関節動作を拡張するための動作アシストテクノロジーの開発が進んでいる。工場や介護現場などでの肉体労働の軽減負担、さらには老化や障害によって衰えた身体運動能力の向上などでの活用が期待されている。しかし、身体の外部からアシスト力を受ける場合、人間側はそのアシスト力を効果的にかつ安全的に利用するための対応が求められる。このようなことから本研究では、筋活動動態を解釈しやすい等尺性肘関節屈曲運動を対象とし、アシスト力を加えた場合の筋活動について検討することを目的とした(第1章)。

第2章では若年成人男性25名を対象とし、手首に吊り下げた重りを持ち上げ続ける課題を行わせ、その動作を補助するアシスト力を与えた。持ち上げる重さを2条件およびアシスト力の大きさを3条件(2条件はアシストあり、1条件はアシストなし)設けた。課題中に主働筋である上腕二頭筋と拮抗筋である上腕三頭筋の筋電図、課題直後に主観的運動強度(Borg CR-10)を測定した。その結果、アシスト力の増加によって主働筋の筋活動は低下するものの、期待するレベルまでは低下しなかった。また、持ち上げる重さやアシスト力の程度によってアシスト力の効率(実際の筋電図の低減値/期待する筋電図の低減値)が異なった。

第3章では若年成人男性10名と高齢男性12名を対象とし、アシスト力に対する筋活動について年齢間の違いを検討した。方法は第2章に準じるが、手首に取り付けたワイヤーを一定の力で引っ張り、そのワイヤーの張力を目標値に合わせるような運動課題に変更した。その結果、若年群および高齢群とも、アシスト力によって主働筋の筋活動が低下し、アシスト力の効果が認められた。また第2章では認められなかったアシスト力による拮抗筋の筋活動の低下も両年齢群に認められた。しかしながら、主観的運動強度の低下は若年群のみにみられ、高齢群にはみられなかった。

第4章では若年成人男性17名を対象とし、アシスト力を繰り返し経験するトレーニングの有効性を検討した。被験者をトレーニング群(9名)とコントロール群(8名)に分け、トレーニング群は第2章と同様に、等尺性肘関節屈曲運動中にアシストが付与される課題を行った。コントロール群も同様に等尺性肘関節屈曲運動を行うが、アシスト力は付与されず故意的に脱力する課題を行った。両群とも上述の課題を1日15回、2日間実施し、その前後にてアシスト力の効率の変化を検討した。その結果、両群とも等尺性肘関節屈曲運動自体に対して効率の良い筋活動を示したが、アシスト力の効率には変化が認められなかった。このことからアシスト力の効率を高めるためにはより多い回数のトレーニングが必要であることを示唆した。

第5章では、第2章から第4章の研究から得られた成果を総括するとともに、アシスト力の効率に及ぼす要因を考察している。そして、研究成果に基づき、動作アシスト機器の開発に対して指針

を提案するとともに、本研究の限界や今後の展望を述べている。

本研究は、動作アシストに対する人間側の反応について興味深い多くの知見を示し、人間の動作アシストに対する適応性を理解するうえで学術的に価値が高い。さらに得られた知見は動作アシストテクノロジーの開発において大変有益な資料となり、社会的にも価値が高い。よって本調査委員会は、厳正なる審査の結果、本論文は博士（工学）の学位に値すると判定した。