

2020年度 独創的研究助成費 実績報告書

2021年 3月 23日

報告者	学科名	人間情報工学科	職名	准教授	氏名	大下 和茂
研究課題	主動部位への力学的刺激がヒトの動作および筋活動に及ぼす影響					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	大下 和茂	人間情報工学科・准教授	生体計測	研究の総括, 実験の立案および実施など全般	
	分担者	なし				
研究実績の概要	<p>運動時の主動筋活動は、同じ負荷の運動であっても、動作を意識するよりも主働筋の収縮を意識することで増加し、筋肥大や筋力増加を目的とする運動での主動筋理解の重要性が示唆されている(Neumann, <i>Front Sports Act Living</i>, 2019)。一方、我々は、一般的に動作時の主動部位は適切に理解されていないことを明らかにしている(<i>Int J Sport Health Sci</i>, 2019; <i>体力科学</i>, 2018)。運動・トレーニングの現場では、このような問題の対策として、運動指導者が対象者に対し、トレーニング動作の主動部位を触れるなどし、主動部位の理解を促す光景が、しばしば見受けられる。しかし、このような主動部位への力学的(この場合は接触)刺激が動作や筋活動に及ぼす影響は検討されていない。そこで本研究では、【課題①】主動部位への力学的刺激が動作時の筋活動を向上させるか、【課題②】主動部位の意識と力学的刺激とで動作時の筋活動変化度合いが異なるか、そして【課題③】課題②で筋活動が異なる場合、力学的刺激の種類によって筋活動が異なるかについて検討した。</p> <p>課題①について、肘屈曲運動をモデルとして検討した。成人男性(20~35歳)を対象に、最大肘屈曲筋力の50%に相当する負荷での肘屈曲運動を2条件で実施した。1つ目の条件として、対象者は負荷を持ち上げる意識で肘屈曲運動を実施した。2つ目の条件として、肘屈曲運動時に主動部位=上腕二頭筋を験者が触れ、対象者は、その部位の筋収縮を意識しながら運動を実施した(図1参照)。運動中の主動部位(上腕二頭筋)の筋活動は、表面筋電図を用いて測定した。運動時の筋活動は、最大筋力発揮時の筋活動で相対化することで評価した(%MVC)。その結果、接触を伴いながら筋収縮を意識して運動した場合(53.84±5.19 %MVC)、持ち上げを意識しながらの運動(50.76±5.20 %MVC)よりも、効果量は小さかったが($d=0.18$)有意に高い筋活動を示した($P=0.01$) (<i>IFMBE Proc</i>, in press)。</p>					

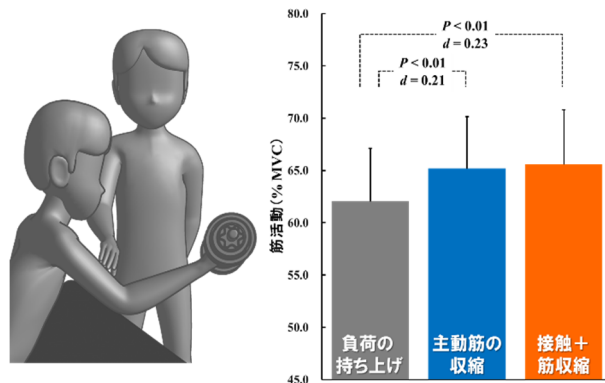
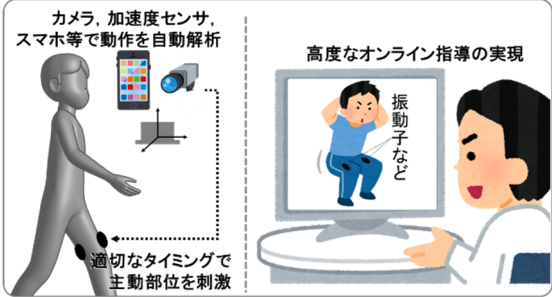


図1 肘屈曲運動時の意識条件の違いと上腕二頭筋の活動

※ 次ページに続く

<p>研究実績 の概要</p>	<p>次に、課題②および③について、課題①と同様のモデルで実施した。肘屈曲運動を3条件；負荷の持ち上げを意識する条件、主動部位の収縮を意識する条件、主動部位への接触を伴い収縮を意識する条件で実施した。その結果、筋活動は持ち上げを意識した場合(62.0±5.1% MVC)に比べ、筋収縮を意識した場合および主動筋の接触を伴い筋収縮を意識した場合(65.2±5.0および65.6±5.2%MVC)で有意に高かったが、筋収縮を意識した場合の2条件間に有意な差は認められず、効果量も僅かであった($d = 0.03$) (図1)。そのため、運動時の意識の向け方による筋活動の変化には限界があると言える(<i>J Hum Sport Exerc</i>, in press)。</p> <p>以上の結果は、運動時の意識の向け方による筋活動の変化には限界があるものの、筋収縮を意識した方が僅かながら筋活動が増加することを示している。そのため、主動筋を理解できていない者が運動を実施する際、指導者が接触により主動筋の理解を促すことは、その筋活動を多少なりとも増加させ、筋力増加や筋肥大など、トレーニング効果を高めるのに効果的であることを示唆している。昨今の感染拡大などにより、自宅で運動・トレーニングを実施する場面が増え、動画配信や遠隔での指導が拡大している。本研究結果を活用すれば、様々なデバイスによる動作解析を通して、振動子などを用い各筋に適切なタイミングで刺激を加えることで運動効果を高めることに繋がると言える(図2)これは、生活動作やスポーツパフォーマンスなどの向上に繋がるスマートデバイス開発の一助ともなり得る。また、遠隔での指導においても、指導者が遠隔操作により筋へ刺激を加えることで、対面指導に限りなく近い質の指導が得られると期待できる。</p>  <p>図2 本研究の波及効果の一例</p>
<p>成果資料目録</p>	<p>論文名 (発表誌等)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Oshita K.</u> Effect of internal focus of attention with touching cue on the agonist muscle activity during exercise. <i>J Hum Sport Exerc</i>, in press. 2. <u>Oshita K.</u> Tactile cue by touching the agonist muscle increases the muscle activity during arm curl exercise. <i>IFMBE Proc</i>, in press. <p>受賞</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. NSCAジャパン S&Cカンファレンス2020 口頭発表最優秀賞(大下和茂. エクササイズ時における指導者からの主動筋への接触は筋活動増加に効果的か?), 2021年1月