

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	事柴 壮武
学位授与の条件	学位規則第 4 条第①・2 項該当		
論文題目			
<p>The acute effects of vibratory stimuli during exercise on the sensorimotor control of the shoulder complex: A pilot study</p> <p>（振動刺激が肩関節の感覚運動制御に与える急性効果について：予備的研究）</p>			
論文審査担当者			
主査	教授	高橋 真	印
審査委員	教授	砂川 融	
審査委員	教授	浦川 将	
〔論文審査の結果の要旨〕			
<p>肩関節は骨性支持機構が少なく不安定な関節であるため、関節包靭帯や関節唇などの静的安定化機構に加え、腱板筋や肩甲骨周囲筋などの動的安定化機構が存在し、固有感覚や神経筋などの感覚運動制御によって、その安定性が調節されている。感覚運動制御の評価には、静的バランス、動的バランスの検査が用いられており、肩関節の脱臼の既往がある者で静的バランスの低下、腱板筋のひとつである棘下筋の萎縮がある者では肩関節の動的バランスが低下していることが報告されている。したがって、肩関節の安定性向上を目的としたエクササイズの実施は、トレーニングやリハビリテーションにおいて重要とされている。近年、スポーツや医療・介護の領域において、振動刺激を用いたトレーニングが取り入れられている。上肢への振動刺激の効果では、運動中の肩関節周囲筋の筋活動増加や肩甲骨前傾アライメントの改善が示されている。しかし、上肢への振動刺激が肩関節の静的、動的バランスに及ぼす効果については不明である。本研究の目的は、振動刺激が肩関節の静的、動的バランスに与える効果を確認することとした。</p> <p>対象は健常男性 15 名とした。課題はベッド上腹臥位にて骨盤・下肢を免荷した状態で、全身振動刺激機器（Sonix 社製）に両手を置いたプッシュアップ肢位での 30 秒間保持と 30 秒間休息を 6 セット繰り返した。全対象が 50Hz の振動刺激を併用した条件（振動条件）と併用しない条件（コントロール条件）の 2 条件を実施した。各課題前後に上肢の静的、動的バランスの検査を行った。静的バランスの検査は、床反力計（AMTI 社製）を用いて実施した。課題の肢位で両手を床反力計の上に置き、開眼と閉眼それぞれで 30 秒間の圧中心の単位時間あたりの軌跡長を算出した。上肢動的バランスの検査は、Upper Quarter Y Balance Test（UQYBT）を用いて評価した。UQYBT は、片側上肢のプッシュアップ肢位から利き手による 3 方向（内側、上外側、下外側）へのリーチ距離を測定し、上肢長で正規化した。また、UQYBT 中の支持側（非利き手側）上肢の筋活動を表面筋電計（追坂電子機器社製）で測定した。被験筋は棘下筋、三角筋後部線維、前鋸筋、僧帽筋上部と下部線維の計 5 筋とした。統計学的解析は圧中心軌跡長、UQYBT のリーチ距離、筋活動について、Shapiro-Wilk 検定で正規性を確認後、群間（振動条件、コントロール条</p>			

件) および時間 (課題前、課題後) の 2 要因で反復測定二元配置分散分析を行った。交互作用を認めた場合には、課題前後の比較に事後検定として対応のある t 検定を使用した。有意水準は 5% とした。

上肢静的バランスについて、開眼 ($p=0.791$) と閉眼 ($p=0.514$) とともに交互作用を認めなかった。上肢動的バランスについて、UQYBT のリーチ距離は、全方向で交互作用を認めた ($p<0.01$)。リーチ距離は振動条件での課題後、課題前と比較して内側方向で 3%、上外側方向で 5%、下外側方向で 4% 増加した ($p<0.05$)。一方、コントロール条件では、課題後において内側方向で 2%、上外側方向で 3% 低下した ($p<0.05$)。UQYBT 時の上肢筋活動について、振動条件の課題後、棘下筋 (内側方向 25%、上外側方向 17%、下外側方向 27%)、前鋸筋 (内側方向 12%)、僧帽筋下部線維 (内側方向 35%) の筋活動が増加した ($p<0.05$)。コントロール条件では、課題後、棘下筋 (内側方向 10%、下外側 8%)、三角筋後部線維 (内側方向 22%) の筋活動が増加した ($p<0.05$)。

振動刺激により生じる緊張性振動反射は、エクササイズ中の筋活動の増加をもたらし、神経筋機能の向上につながるとされている。本研究においても、先行研究と同様の現象がみられたことで課題後の筋活動増加につながったと考える。また、振動する機器上という不安定な基底面に対する姿勢保持の課題が固有受容器への刺激となり、神経筋を賦活化し動的バランスを向上させることが推察される。UQYBT の内側方向へのリーチでは、支持基底面内に重心を保持させるため、支持側上肢の制御が求められる。振動刺激が肩関節の安定性に寄与する棘下筋、前鋸筋、僧帽筋下部線維の筋活動を増加させ、支持側上肢の動的安定性が向上したと考えられた。一方、静的バランスには変化を認めなかった。本研究において、両手支持での検査のみであること、対象が肩の障害の既往がない健常者であるため、急性効果として認められなかったことが考えられた。以上の結果より、上肢への振動刺激は、肩関節の安定化に寄与する棘下筋、前鋸筋、僧帽筋下部線維の筋活動を高め、肩関節の動的バランスの向上につながることを明らかにした。

本論文は、上肢への振動刺激の効果として、筋活動の増加だけでなく、肩関節の動的バランスの向上に寄与するという新たな知見を得た。このことは、理学療法アプローチに更なる効果を与えることができ、肩関節の安定性向上を目的とした運動療法を実施するうえで有益な基礎情報を提供しており、保健学の発展に資するものとして高く評価される。よって、審査委員会全員は、本論文が著者に博士 (保健学) の学位を授与するのに十分な価値のあるものと認めた。