

論文内容要旨

Comparative study of the differences in shoulder muscle activation according to arm rotation angle

(上肢回旋肢位の違いによる肩関節周囲筋活動の変化)

Human movement science, 69:102567, 2020.

主指導教員：浦邊 幸夫教授

(医系科学研究科 スポーツリハビリテーション学)

副指導教員：浦川 将教授

(医系科学研究科 運動器機能医科学)

副指導教員：砂川 融教授

(医系科学研究科 上肢機能解析制御科学)

井尻 朋人

(医歯薬保健学研究科 保健学専攻)

【はじめに】

肩関節のリハビリテーションにおいて、肩甲上腕関節の疾患を有する患者であっても肩甲骨運動や肩甲骨周囲筋活動の異常が生じるため、肩甲胸郭関節へ着目することは動作改善のために重要である。標準的なリハビリテーションに肩甲骨周囲筋へのアプローチを加えることでより良い治療結果が得られるとされている。したがって、高い治療効果をだすためには、肩甲骨周囲筋を効果的に強化できるエクササイズを実施する必要がある。

肩甲骨周囲筋の働きについて、どのような運動で大きな筋活動が生じるか、加えて、どのような条件を設定すればさらに活動が大きくなるかが近年注目されている。その結果、体幹に対する上肢の位置の違いが肩甲骨周囲筋活動を変化させることが示されてきた。しかし、上肢挙上位での上腕、前腕を含めた上肢全体の回旋肢位の違いによる肩甲骨周囲筋活動の変化は明確ではなく、エクササイズに最適な上肢回旋肢位は不明である。さらに、日常生活動作場面で上肢回旋肢位が異なった場合に肩甲骨周囲筋活動が変化するかは分かっていない。本研究の目的は、上肢挙上位での上肢回旋肢位の違いによる肩甲骨周囲筋活動の変化を明らかにすることである。

【方法】

健常男性 30 名を対象とした。課題として、肩関節屈曲 120 度位にて、手掌を下に向ける肢位（回内位）と手掌を上に向ける肢位（回外位）の 2 肢位をとらせた。この時、肘関節は伸展 0 度とし、1.0 kg のダンベルを保持させた。課題中の筋活動を 5 秒間測定した。

課題中の筋活動は、表面筋電計（MQ-8、キッセイコムテック社）を使用して測定した。電極間距離は 20mm とし、サンプリングレートは 1,000Hz とした。測定筋は、三角筋前部、中部、後部、僧帽筋上部、下部、前鋸筋とした。

測定した筋電図波形のうち、波形の安定した 3 秒間の筋電図波形を分析対象とした。筋電図積分値を算出したのち、各対象でデータのばらつきを減らすために、静止立位の筋電図積分値で除して筋電図積分値相対値を計算した。回内位および回外位での筋活動の違いを分析するために、各筋において回内位と回外位の筋電図積分値相対値を比較した。

さらに、上肢回旋中の上腕回旋角度の違いを明らかにするために、6 名の健常男性にて、回内位と回外位での上腕回旋角度の差を分析した。対象の上腕中央にオリジナルのスポンジバーをセットした。対象者に肩関節屈曲 120 度位にて回内位および回外位をとらせ、上腕の延長線上である手部側から写真を撮影することで各肢位での空間的な上腕の回旋角度を測定した。その後、回内位と回外位の値の差を計算し、上腕の回旋角度の違いを検証した。

【結果】

三角筋前部の筋電図積分値相対値は、回外位が回内位よりも有意に高かった ($p = 0.007$)。三角筋中部では 2 肢位間で差はみられなかったが、三角筋後部では反対に、回内位で回外位よりも有意に高い値となった ($p = 0.01$)。僧帽筋上部では回内位、回外位で有意な差は認めなかったが、僧帽筋下部では回外位よりも回内位の方が有意に高値を示した ($p = 0.005$)。加えて、前鋸筋は回内位よりも回外位で有意に高い値となった ($p = 0.0008$)。

上腕の回旋角度の違いについて、回外位では回内位よりも上腕は外旋していた。具体的には、回

内位と回外位の上腕回旋角度差は 29.0 度（四分位範囲 28.0 - 31.9）であった。

【考察】

過去の研究では、肩関節屈曲位での上肢回旋肢位の違いによって肩甲上腕関節の筋の活動が変化することは示されていたが、本研究の結果より肩甲骨周囲筋活動も変化することが明らかとなった。本研究で規定した手掌を上に向ける上肢回外位では回内位より前鋸筋が、これとは反対に、回内位では回外位より僧帽筋下部の筋活動が有意に増加することが分かった ($p < 0.01$)。このことは、上肢挙上位でエクササイズを行う場合、上肢回外位では前鋸筋、回内位では僧帽筋下部の筋活動をより優位に高められることを示している。前鋸筋と僧帽筋は肩甲骨安定化の重要な筋であり、肩甲骨安定化は肩甲上腕関節の疾患に対して、より良い治療成績をもたらす。本研究により、効果的に肩甲骨周囲筋を強化できる上肢回旋肢位が明らかとなり、効果の高い治療が提供できる可能性がある。