

低負荷トレーニングが腱板外旋筋群の筋力に及ぼす影響

学籍番号 07M2402 氏名 栗津 雄太

1. 研究目的

投球やバレーボールのスパイクなどのオーバーヘッド動作において、腱板外旋筋群(棘下筋・小円筋)には大きなストレスが加わるため障害を受けやすいとされている。これらの肩関節障害を未然に防ぐためには、腱板外旋筋群の筋力を維持することが重要な要因であると考えられている。腱板外旋筋群に対して低負荷を用いたトレーニングが広く行われている。先行研究により、表層筋と腱板外旋筋群の筋活動バランスに対する効果は示されてきたが、腱板外旋筋群の筋力に対する効果に関しては様々な報告があり明らかではない。

そこで本研究では、腱板外旋筋群に対する低負荷トレーニングが筋力に及ぼす影響について調査することを目的とした。

2. 対象と方法

1)対象：健康男子大学生30名(年齢 20.5 ± 2.2 歳，身長 171.2 ± 4.3 cm，体重 62.3 ± 7.5 kg)の非利き肩を対象とし，低負荷トレーニング群(L群)，高負荷トレーニング群(H群)，対照群(C群)の3群に10名ずつ無作為に分類した。

2)方法

①トレーニング方法：端座位にて，肩甲骨面上で肩関節90度外転，肘関節90度屈曲位とする。運動範囲は内外旋中間位から外旋60度までとする。動作速度は開始肢位から3秒かけて60度外旋位へ移行し，2秒間保持した後5秒かけて再び開始肢位へと戻る。トレーニングにはセラバンドを使用し，L群でイエロー・レッドを使用，H群は最大筋力の50%に相当するものを使用する。トレーニング期間は3週間とし，1日3セットを週3回実施する。反復回数は10回から開始し段階的に最大25回まで増加させ，反復回数と共に負荷強度も増加させていく。

②測定項目：トレーニング前後にBIODEXを用いて，角速度60度/秒と180度/秒で等速性収縮による肩関節外旋筋力を，Micro FETを用いて，等尺性収縮による肩関節水平外転筋力を測定し，水平外転筋力に増加がみられなければ，外旋筋力の増加は三角筋後部線維を除き棘下筋・小円筋の筋力増強を示すと仮定した。データは最大トルク値，平均値，体重比，上肢長(上腕長・前腕長)比，筋力の増加量を使用した。

③統計解析：Statcel3を使用した。正規性の検定(有意水準=0.05)を行った後，トレーニング前後の筋力の差の検定(対応のあるt検定，ウィルコクソン符号順位和検定)を行った。筋力に増加がみられたものは増加量を算出し，3群に対して多重比較検定(Bonferroni法)を行った。

3. 結果

1) Micro FETによる水平外転筋力の測定値に関して，全ての群においてトレーニング前後で有意な差はみられなかった。

2)BIODEXによる外旋筋力の平均値に関して，角速度60度/秒における伸長性収縮時にL群($15.7 \pm 4.0/17.5 \pm 3.9$)とH群($16.8 \pm 3.5/19.1 \pm 4.0$)に対して増加がみられた。また，体重比に関して，角速度60度/秒における短縮性収縮時にL群($0.32 \pm 0.45/0.37 \pm 0.06$)とH群($0.35 \pm 0.77/0.40 \pm 0.08$)に対して増加がみられた。

3)トレーニング前後での筋力の増加量に関して，全ての群間において有意な差はみられなかった。

4. 考察とまとめ

本研究の結果より，肩関節水平外転筋力に増加がみられず，肩関節外旋筋力に増加がみられたことから，本研究で用いたトレーニング方法が，腱板外旋筋群を選択的に強化することが可能であることが示唆された。さらに，多くの先行研究では高負荷でのトレーニングは腱板と表層筋群の筋活動のimbalanceを助長するため，腱板外旋筋群の筋力増強には低負荷でのトレーニングが推奨されてきた。本研究では低負荷，高負荷ともに筋力増強が認められたが，特に高負荷では痛みの発生等に注意が必要であると考えられる。また，低負荷群と高負荷群の肩関節外旋筋力の増加量に差がみられなかったことから，どちらの負荷強度がより効果的であるかを断定するまでには至らなかった。これらの疑問を解くため，より長期的な経過観察が必要であると考えられる。