

両側上肢前方挙上動作時の脊柱骨盤動態解析

スポーツ医科学研究領域

5013A026-9 木野 彩奈

研究指導教員：金岡 恒治 教授

【緒言】

日常生活での腰痛発症機転の一つとして、物や人を持ち上げる動作が挙げられる。また、高重量のバーベルを持ち上げるウェイトリフティングや、チームメイトを持ち上げる組体操的運動であるスタントを反復して行うチアリーディングにおいて、腰部障害が多く発生している。これらの持ち上げ動作に共通する上肢挙上動作が腰部障害を発症する原因であると考えられる。

上肢挙上動作中の脊柱挙動、体幹筋の筋活動量や筋発揮タイミングは、負荷の有無や片側/両側といった試技の条件によっても変化し、脊柱挙動は肩関節可動性の影響も受ける。

しかし、荷重負荷があり、挙上速度が速く、顔を上向きにするという条件での両側上肢前方挙上動作時の脊柱挙動や体幹筋活動、および動作中の腰椎最大伸展角度と肩関節可動性の関連については明らかにされていない。これらを明らかにすることで、持ち上げ動作中の腰痛発症メカニズムが明らかになり、腰痛予防策を講じることができると考える。そこで、以下の2つを目的とした。

- ①荷重負荷、挙上速度、顔の向き、の3つの条件を変えることによる両側上肢前方挙上動作中の脊柱・骨盤挙動と体幹筋活動の変化を明らかにする。
- ②上肢挙上時の腰椎最大伸展角度と肩関節可動性との関係性を明らかにする。

【方法】

健康な女子大学生8名を対象とした。実験試技は、おもりによる荷重負荷、挙上速度、挙上時の顔の向きの3条件を変化させた両側上肢前方挙上動作とした。「おもりなし、挙上速度5秒、顔正面向き」を基準試技として、各条件いずれかを変化させたものと条件を全て変化さ

せた持ち上げ試技の計5試技を行った。全ての試行は上肢下垂位から開始し、最大上肢挙上角度で停止するまでのキネマティクス及び筋活動の計測を行った。キネマティクスデータ収集のための反射マーカー貼付位置は、尺骨茎状突起、肘頭、肩峰、C7、T7、T12、L3、S1、ASIS、PSISとし、筋活動データ収集のための表面電極貼付位置は、右側の腹直筋、内腹斜筋、外腹斜筋、腰部多裂筋、胸部脊柱起立筋、腰部脊柱起立筋とした。

キネマティクスデータは肩関節0°（立位）、30°、60°、90°、120°、150°、最大屈曲角度時の胸椎角度（C7-T7-T12のなす角度）、腰椎角度（T12-L3-S1のなす角度）、骨盤傾斜角度（ASIS-PSISと水平線のなす角度）を算出した。筋活動は肩関節0~30°、30~60°、60~90°、90~120°、120~150°、150~肩関節最大屈曲時の各フェーズにおけるRMSを算出し、Wilcoxonの符号付順位検定を用いて比較解析した。

また、肩関節可動性の評価として、肩関節可動域、肩回旋幅の測定を行った。肩関節可動域測定は両側の肩関節屈曲、伸展、外転、内転、外旋、内旋とした。肩回旋幅は、身体の前面で両手に持った棒を、肘関節伸展位を保持した状態で頭上を通過させ、背面まで回した時の最小の両手間距離とした。腰椎最大伸展角度は、持ち上げ試技における腰椎伸展角度の中で最も伸展角度の大きい値を算出し、Pearsonの積率相関係数を用いて肩関節可動性と腰椎最大伸展角度の関係性を評価した。

【結果および考察】

①試技条件による比較

1. おもりによる荷重負荷の有無による比較

おもりによる荷重負荷があることで、肩関節0~30°屈曲時に背筋群の活動が増大し、肩関節30°屈曲時に腰椎は屈曲した。

この結果から、上肢挙上前半では、身体重心の前方移動に対する姿勢制御のために、背筋群が伸張性収縮したと考える。

2. 挙上速度の違いによる比較

挙上速度を速くすることで、上肢挙上前半で腹筋群、背筋群の活動が増加し、上肢挙上中盤には背筋群の活動が低くなった。

この結果から、上肢挙上前半の体幹筋は、挙上動作補助や身体重心移動に対して姿勢を制御したと考える。

3. 顔の向きの変化による比較

上肢挙上に合わせて顔を上に向けることによる腰椎挙動の変化や、背筋群の筋活動増大は認めなかった。

この結果から、顔を上に向けて上肢挙上を保持することで肩部や頸部の筋には負担がかかるが、腰背部の筋には影響がなかったと考える。

4. 全試技条件の変化による比較

持ち上げ試技は、肩関節 0~30° 屈曲時に背筋群の筋活動が増大し、肩関節 30° 屈曲時に腰椎は屈曲した。また、腹筋群は上肢挙上全体を通して高い筋活動を示した。

この結果から、持ち上げ試技中の体幹部の動きは、おもりによる荷重負荷と挙上速度が影響していると考えられる。また、上肢挙上前半では、おもりの影響により身体重心の前方移動に対する姿勢制御のために、背筋群が伸張性収縮したと考える。

②肩関節可動性と腰椎最大伸展角度との関係

肩関節可動域と腰椎最大伸展角度との間には有意な相関を示さなかった。しかし、肩回旋幅と腰椎最大伸展角度は有意な相関ではなかったものの、中程度の負の相関を示す傾向がみられた (図 1)。

この結果から上肢挙上動作中の腰椎伸展局面において、肩甲帯の可動性が低いほど腰椎伸展角度は大きくなり、腰椎伸展ストレスは増大すると考える。

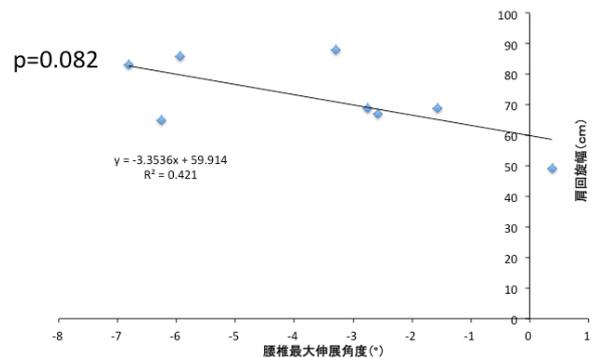


図 1. 肩回旋幅と腰椎最大伸展角度の関係

【結論】

両側上肢前方挙上動作において、腰椎は肩関節 90~120° 屈曲時までで伸展した後に屈曲挙動を示した。また、おもりによる荷重負荷を加えることにより上肢挙上前半に腰椎が屈曲し、その際に背筋群には伸張性収縮がみられた。このことが筋性腰痛の発症要因である可能性が示唆された。このことから、上肢挙上前半に腹筋群を作用させることにより体幹を安定させ、背筋群の負担を軽減することが腰痛予防に繋がると考える。

さらに、上肢挙上動作中の腰椎伸展局面において、肩甲帯の可動性が低いほど腰椎伸展角度が増大したことから、肩甲帯の可動性を高めることにより、上肢挙上動作中の腰椎への負担を軽減できると考える。