

後方宙返り動作時の筋電図解析

Electromyographic analysis during backward somersault

1K08A143-0 田中 康久

指導教員 主査：金岡 恒治 先生 副査：土屋 純 先生

【目的】

体操競技においてどの種目にも必要とされる技術のひとつに「宙返り」が挙げられる。これは空中にいる間に身体を後方、もしくは前方に1回転させる動作である。宙返りでは、かかえ込み、屈身、伸身の3種類の姿勢が基本となり、競技では抱え込みよりも屈身、屈身よりも伸身が高難度に位置づけされている。

宙返りをバイオメカニクスの的に解明する研究はいくつか報告されているが、体幹筋活動を測定した研究はない。そこで本研究では、体操競技の基本的な宙返りである「後方宙返り」に着目し、宙返り動作中の筋活動を明らかにするとともに、異なる宙返り姿勢（抱え込み、屈身、伸身）における筋活動の違いを比較することを目的とした。

【方法】

対象者は大学体操部所属男子5名（年齢20.4±1.0歳、身長165.2±2.6cm、体重58.8±3.9kg、14±2.3年）を対象とした。

被検筋は右側の腹直筋・外腹斜筋・内腹斜筋・大腿直筋・胸部脊柱起立筋・腰部脊柱起立筋・上腕三頭筋長頭・広背筋に表面電極を用いて計測を行った。また、反射マーカーを左側の上前腸骨棘・上後腸骨棘・C7・T7・T12・L3・S1・足尖・踵・外果・大腿骨外側上果・大転子・第10肋骨下端・肩峰・上腕骨外側上果・橈骨茎状突起・耳垂の計17箇所につけ、光学式三次元モーションキャプチャーOQUSを使用し、動作解析を行った。

動作課題は垂直跳び、後方かかえ込み宙返り（以下かかえ込み）、後方屈身宙返り（以下屈身）、後方伸身宙返り（以下伸身）の4つとした。垂直跳び、宙返りともに立位の状態から腕を振り、膝を屈曲してから全力で試技を行なわせた。垂直跳び、宙返りともに着地で止まるように指示した。測定に不備があった場合はやり直しを行い、1回の成功試技を解析に用いた。

解析では動作をPush-off phase（膝関節のマーカーが最も低くなった時点から離地まで）、Floating phase 前期（離地から着地までの時間を三分割した最初のphase）、Floating phase 中期（離地から着地までの時間を三分割した中間のphase）、Floating phase 後期（離地から着地まで

の時間を三分割した最後のphase)に分け、各phaseのRoot Mean Square(RMS)を算出し、MVC時のRMSで除すことによって、%MVCを算出した。統計処理には各phaseにおける筋活動量を試技条件を因子とした一元配置分散分析により比較し、有意水準は5%とした。

【結果及び考察】

1. 垂直跳びと宙返り動作との比較

Push-off phaseにおいて、垂直跳びの大腿直筋の活動が宙返り動作よりも有意に働いていた。また、有意差は見られなかったが、宙返り動作での広背筋の活動が垂直跳びよりも大きく活動していた。これは、踏み切り時に垂直跳びは下肢筋を活動させているのに対し、宙返り動作では腕の引き上げ動作が関与していると考えられる。

Floating phase 前期からFloating phase 後期にかけて、宙返り動作の腹筋群の活動が垂直跳びよりも有意に働いていた。宙返り動作では空中で下肢を身体方向に引き付け、回転する力を生み出すために腹筋群が大きく活動したと考えられる。

2. 3つの宙返り動作間での比較

Floating phase 前期において、屈身の腹直筋およびかかえ込み・屈身の外腹斜筋の活動量が、伸身よりも有意に大きかった。かかえ込み・屈身では踏み切り直後に股関節を屈曲させ下肢を身体に引きつけるために腹筋群の活動量が大きくなったと考えられる。一方、伸身ではFloating phase 前期において、脊柱起立筋群の活動が大きく、Floating phase 中期で腹筋群の活動が大きかった。本結果から、伸身では、踏み切り後、体幹を伸展させた後に下肢を引きつけていることが示唆された。

【結論】

垂直跳びと宙返り動作では、踏切時の大腿直筋の活動様式が異なり、宙返りでは空中で腹筋群の活動量が大きかった。異なる宙返り動作の比較では、踏み切り直後に、かかえ込み・屈身では腹筋群が大きく働いたのに対し、伸身では脊柱起立筋群の働きが大きくなる傾向を示した。