

Electromyographic analysis during backward somersault with and without turn

1K10C068-6 宇都宮 万祐子

指導教員 主査：金岡 恒治 先生 副査：土屋 純 先生

【目的】 日本の体操競技が世界に認められ始めたのは1960～1970年代と言われており、1968年に開催されたメキシコ五輪では加藤沢男選手がゆか運動において最後に後方伸身宙返り1回ひねりを決めて優勝を果たした。そして、2013年10月に行われたベルギーアントワープでの世界選手権では、白井健三選手が後方伸身宙返り4回ひねりを決めて優勝した。ひねりに関する注目度はますます上がってきている一方でひねり動作時の体幹筋活動については未だ明らかになっていない。そこで本研究では、後方かかえ込み宙返り、後方かかえ込み宙返り1/2ひねり、後方かかえ込み宙返り1回ひねりの筋活動の違いを明らかにすることを目的とした。

【方法】 大学体操部男子5名(年齢は 19.8 ± 1.8 歳、身長 164.3 ± 4.4 cm、体重 58.9 ± 4.2 kg、競技歴 13.6 ± 1.8 年)を対象とした。

被験筋は右側の腹直筋、大腿直筋、腰部脊柱起立筋、広背筋、両側の外腹斜筋、内腹斜筋とし、表面筋電計を用いて計測を行った。また、反射マーカを両側の大転子、大腿骨外側上顆、外果、第5中足骨末節部、踵、そして踏切板両端(跳躍面前方)、マット両端(踏切板側1/3付近)の計14箇所貼付し、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。

実験試技は、後方かかえ込み宙返り(以下、宙返り)、後方かかえ込み宙返り1/2ひねり(以下、ハーフ)、後方かかえ込み宙返り1回ひねり(以下、1回ひねり)の3試技とした。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。なお、ひねりの向きについて指定はなく、被験者の実施しやすい方向で行った。本実験では2名が右ひねり、3名が左ひねりであった。

解析では、膝関節のマーカが最も低く沈み込んだ時点から離地までをPush-off phase、離地から着地までの時間を3分割したFloating phase 前期、Floating phase 中期、Floating phase 後期に分けた。各筋においてRoot Mean Square(RMS)を算出し、MVC時のRMSを除いて%MVCの値を算出した。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析を用いて比較した。有意水準は5%とした。なお、統計処理での外腹斜筋と内腹斜筋/腹横筋については、ひねる方向側の外腹斜筋・内腹斜筋/腹横筋を同側外腹斜筋・同側内腹斜筋/腹横筋、ひねる方向と反対側を反対側外腹斜筋・反対側内腹斜筋/腹横筋と称してそれぞれのひねりの

方向を考慮したものと、考慮しなかったものとの2種類行った。

【結果】 Push-off phaseにおいて、すべての筋において有意差を認めなかった。しかし、ひねりのある2技は宙返りと比べて内腹斜筋/腹横筋の活動量が大きかった。

Floating phase 前期では、ひねる方向の反対側の内腹斜筋のハーフの活動量は宙返りよりも有意に大きかった。

Floating phase 中期では、右の内腹斜筋において、ハーフの活動量は宙返りよりも有意に大きかった。また、ひねり側の外腹斜筋に関して、1回ひねりは宙返りよりも有意に大きかった。

Floating phase 後期において、右の内腹斜筋について1回ひねりの活動量が宙返りよりも有意に大きかった。また広背筋に関しても1回ひねりの活動量が宙返りよりも有意に大きかった。有意差はないが、ひねりのある試技での内腹斜筋の活動量は宙返りに比べて大きかった。

【考察】 宙返りについての先行研究と本研究から、宙返りとひねり動作時には空中においても体幹筋が作用していることが明らかとなった。

また、4つのphaseにおける外腹斜筋、内腹斜筋/腹横筋に注目してみると、外腹斜筋よりも内腹斜筋/腹横筋の活動量のほうがひねり時に作用していることが多かった。よって、筋の活動としては体幹の屈曲や回旋よりも、腹横筋による腹腔内圧の向上の働きが筋活動量として表れ、ひねりで生まれた力を制御している、もしくは回転軸(体幹)を安定させてひねりやすくしていると考えられる。

【結論】 離地直前には内腹斜筋/腹横筋によるひねり動作へのフィードフォワードが起こることが示唆された。かかえ込みのひねり動作には体幹筋群による下肢の引き付けが行われていると示唆された。空中において、ひねり動作では宙返りよりも体幹筋群が活動していることが示唆された。空中での内腹斜筋/腹横筋の活動としては、体幹の屈曲や回旋よりも腹腔内圧を上昇させる働きが筋活動量として表れ、ひねりで生まれた力を制御する、もしくは回転軸である体幹を安定させてひねりやすくすることが示唆された。そのため、ひねり動作は、上肢で生んだ回転力と体幹筋群の活動が関与していると示唆された。空中での外腹斜筋、内腹斜筋/腹横筋に注目してみると、外腹斜筋よりも内腹斜筋/腹横筋の活動量の方がひねり時に作用していることが示唆された。