

(様式4)

## 学位論文の内容の要旨

氏名 菅谷 知明 印

Relationship between spinal range of motion and trunk muscle activity during trunk rotation  
(体幹回旋運動における脊柱の運動範囲と体幹筋活動との関連性)

## 要旨

体幹回旋運動は日常生活動作からスポーツ動作に至るまで、様々な動作に必要な運動要素であると同時に、腰痛症とも関連が強い運動要素である。また、体幹回旋運動は胸椎および腰椎の複合運動であり、臨床においては胸椎および腰椎それぞれの機能を評価する機会が多い。一方で、体幹回旋運動に関する検討の多くは胸椎および腰椎の動きを合わせた体幹全体として捉えた回旋であり、分節で検討しているものはなかった。また、体幹回旋方向と筋活動との関連性に関して報告はあるが、どの位置で、どの筋が、どの程度働くのかは明らかとされていない。本研究は、体幹回旋運動を分節で捉えることに着目し、各分節における運動範囲の特性を明らかにするとともに腹筋群および背筋群の筋活動との関連性を明らかにすることを目的とした。

本研究では健常成人男性 11 名を対象とし、測定課題は坐位での体幹回旋動作とした。測定時の姿勢は、両上肢を胸の前で組んだ端坐位で、運動開始姿勢は日本整形外科学会の定める測定方法に準じて規定した $-10^{\circ}$ 回旋位(測定方向を+)とし、運動終了姿勢は最大回旋位とした。体幹回旋速度は、 $-10^{\circ}$ 回旋位より最大回旋位まで 3 秒間で完了する速度とした。体幹回旋運動時の回旋角度は、胸椎にて 4 分節、腰椎にて 2 分節にて 3 次元動作解析装置を用いて算出し、筋活動は右側の広背筋、多裂筋、腹直筋、外腹斜筋、内腹斜筋/腹横筋にて表面筋電計を用いて算出した。筋活動の正規化には、最大随意収縮(maximum voluntary contraction; 以下、MVC)を 5 秒間実施することにより得られる筋電図波形のうち 3 秒間の二乗平均平方根(Root Mean Square; 以下、RMS)を用いた。動作課題より得られた各対象筋の筋電図波形より RMS を算出し、MVC 時の RMS で除することにより筋活動量(%MVC)を算出した。各分節における運動範囲は、それぞれの分節の最大回旋角度として算出した。各分節における運動範囲の割合は、胸椎レベルの最上位分節における最大回旋角度を 100%として算出した。各分節の運動範囲における筋活動は、各分節の最大回旋角度を 10%間隔に分割し、その 10%分割範囲毎の筋活動(%MVC)を平均化して算出した。統計学的解析では、正規性を確認後、Wilcoxon の符号付順位検定を用いて各分節の 0-10%分割範囲における各対象筋の%MVC と各 10%分割範囲の%MVC を比較した(有意水準は Bonferroni の補正にて調整)。

結果として、各分節の運動範囲は左右ともに上位の分節ほど運動範囲が大きく、また各分節の運動範囲には一定の割合がみられた。各分節における回旋角度の違いによる筋活動の比較では、右回旋では広背筋と外腹斜筋にて胸椎レベルの同範囲および、すべての分節の最終域で有意に筋活動が高まった。また、内腹斜筋/腹横筋は腰椎レベルにて早期より有意に筋活動が高まった。左回旋では、外腹斜筋において早期より有意に筋活動が高まり、最終域で急激に高まる結果となった。腹直筋はすべての条件で有意差はみられなかった。多裂筋は、他の筋と比較すると体幹回旋開始時より筋活動が高まっていた。

本研究の結果として、各分節の回旋角度は一定の割合を持つこと、運動範囲と筋活動との関連性では、胸椎および腰椎レベルそれぞれにおいて働きやすい筋があり、その範囲も筋によって異なることが明らかとなった。体幹回旋運動では分節および運動範囲を考慮した評価や介入を行う必要があることが示された。