

パフォーマンスの違いによるローイング動作中の筋活動様式 Patterns of muscular activities in rowing depended on the difference in performance

1K09A501-3

指導教員 主査 金岡 恒治 先生

市川 ゆう

副査 広瀬 統一 先生

【背景】

ボート競技の指導現場では、パフォーマンスの高い選手はローイング動作中に体幹筋やハムストリングスを上手く使っているとよくいわれる。しかしながら、ローイング動作における体幹筋活動様式をパフォーマンス別に比較した研究は行われておらず、指導者によるフォームの目視によって筋活動が予測されているにすぎない。ローイング動作のどのタイミングでどの筋肉が働いているかを科学的に分析することで、競技力向上に大きく役立つことが予測される。また、パフォーマンス別での筋活動様式の有無を明らかにすることで、パフォーマンスの低い選手の競技力向上に役立つと考えられる。

【目的】

ローイング動作中の筋活動様式を明らかにすること、ならびにパフォーマンスによる筋活動様式の違いの有無を検討することを目的とする。

【方法】

対象は3年以上のボート競技経験のある大学ボート選手13名（年齢 20.4 ± 1.0 歳、身長 175.5 ± 6.8 cm、体重 69.2 ± 8.3 、競技年数 5.6 ± 2.2 年）とした。全被験者をパフォーマンスの高い群（High群）と低い群（Low群）の2群に仕分けた。High群は7名、Low群は6名であった。被験筋は右側の腹直筋、外腹斜筋、内腹斜筋、多裂筋、広背筋、脊柱起立筋、大腿直筋、大腿二頭筋とした。課題試技はローイングエルゴメーターを用いた2000mタイムトライアルとし、スタートから1分間の筋活動量を表面筋電図法にて記録した。また、反射マーカをエルゴメーターのグリップ左側面と被験者の左外側上顎につけ、デジタルビデオカメラを用いて動作解析を行なった。グリップのマーカが最も前方へ位置する時点をキャッチ、外側上顎直上にある時をミドル、最も後方へ位置する時点をフィニッシュとし、キャッチ～ミドルをドライブ前期、ミドル～フィニッシュをドライブ後期、フィニッシュからキャッチをフォワードと定義した。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。各筋の筋活動量をphase間を因子とした一元配置分散分析により比較し、有意差が認められた場合は多重比較検定を行った。また、各筋の筋活動量についてphase間・パフォーマンスレベルを因子とした二元配置分散分析により比較した。いずれも有意水準は5%とした。

【結果および考察】

1. 各 phase における筋活動様式

腹直筋・外腹斜筋・内腹斜筋の筋活動量はドライブ後期・フォワードでドライブ前期と比較して有意に高く、船への直接的な推進力を生み出さないフォワードにおいても最大随意収縮の40%程度で働き続けていた。フォワード局面においては大きな推進力を生み出す必要はないが、オールが空中にあり船が不安定なため、体幹を固定し上体を安定させることが求められる。この体幹の安定性獲得に腹筋群が寄与し、フォワードでの筋活動量がドライブ前期よりも大きくなっていると考える。また、腹筋群のうち腹直筋のみで、ドライブ後期の筋活動量がフォワードと比較して有意に高かった。これは、後ろに強く振られた上半身を止める運動が中心となるドライブ後期において腹直筋がエキセントリック収縮により働いたものと考えられる。脊柱起立筋と多裂筋の筋活動量は、ドライブ前期・ドライブ後期でフォワードと比較して有意に高く、ドライブの全区間において最大随意収縮の40%程度で働き続けていた。大腿二頭筋においても同様の筋活動様式を示し、ドライブの全区間において最大随意収縮の50～60%程度で働き続けていた。この結果から、脊柱起立筋と大腿二頭筋はドライブの全区間において大きな推進力を生みだし、多裂筋はその推進力に耐え脊柱を安定化させるために働いたと考えられる。大腿直筋と広背筋の筋活動量はドライブ後期で最も高かった。ドライブ後期では、膝関節の最大伸展と肩関節伸展運動がみられるため、膝の強力な伸展筋である大腿四頭筋と肩関節伸展筋である広背筋の活動が大きくなると推察される。

2. パフォーマンス別での筋活動様式の比較

全ての筋における筋活動様式は両群に有意差を認めなかった。被験者数が不十分であったことや各群内で値のバラつきが大きかったことが要因と考えられる。また、ボート選手のパフォーマンス決定要因としては、最大酸素摂取能力、除脂肪体重量、身長など様々なものが存在することが報告されているため、本研究の被験者においても筋活動以外の要素がパフォーマンスレベルに関与していた可能性も考えられる。

【結論】

①パフォーマンスによる筋活動様式には違いが認められない。②腹筋群はドライブ後期からフォワードにかけて主に活動する。③多裂筋・脊柱起立筋・大腿二頭筋は全ドライブ区間を通して高い筋活動量である。④広背筋・大腿直筋はドライブ後期で最も筋活動量が多い。