

棒高跳の鉄棒を用いたトレーニングの筋電図学的研究 Comparative electromyographical study of the horizontal bar training for pole vaulters

1K03A148-1

中川舞子

指導教員 主査 中村千秋 先生 副査 磯繁雄 先生

【緒言】

私が7年間行ってきた陸上競技の棒高跳は、スプリント、跳躍力、筋力、および体操競技等の専門的な技術、集中力、メンタルタフネスなど、さまざまな能力が総合的に要求されるため、競技力向上に時間を有する。私自身、記録が伸び悩んだ時期があったが、特に棒高跳のポイントともいえるスイング動作の技術習得に最も力を注いできた。

棒高跳ではスイングが最も難しく、タイミング、筋力が必要である。私が行ってきた鉄棒を用いたスイングトレーニングでの動作は棒高跳のスイングによく似ており、多くの棒高跳競技選手にも取り入れられている。しかし、棒高跳のトレーニングを念頭においての、鉄棒スイングトレーニングの科学的な研究は今までなされていない。

そこで、本研究では、スイング局面での筋活動に焦点をあて、鉄棒を用いたスイングトレーニングでの上肢の筋活動を、棒高跳選手とその他の陸上競技の種目を専門とする選手と比較検討し、棒高跳選手による鉄棒トレーニングの有効性に明らかにすることを目的とした。

【方法】

被験者は女子12名で、そのうち棒高跳選手6名をPV群、その他の陸上競技を専門とする女子6名をCON群とした。実験は被験者全員の、上腕二頭筋、上腕三頭筋、三角筋前部、僧帽筋中部、腹直筋、大胸筋、広背筋のMVCおよび、鉄棒スイングトレーニング中のEMGをデジタルビデオカメラで撮影しながら測定した。筋電図の解析処理はEMG生データを全波整流して1回の動作ごとに積分し、平均して平均積分値を求めた。それらの値を、被験筋ごとに計測したMVC発揮中の筋電図積分値により正規化(%MVC)することで、各Phase中の筋活動を評価した。

【結果】

各被験筋におけるMVCでは、広背筋のCON群は282.83uVsと被験筋の中でも最も低い値を示したが、一方PV群では1066.17μVsと被験筋中最大の値を示した。上腕二頭筋の%MVCは、各PhaseにおいてCON群がPV群と比較して有意に高値を示した。ほとんどの筋が、CON群がPV群よりも高値を示す中で三角筋では、Phase IでPV群がCON群に比べ、高値を示した。いずれのPhaseでも有意な差は認められなかった。僧帽筋の%MVCはPhase IIではそれほど差はなかったものの、両PhaseともにPV群の方が高値を示した。しかし、い

ずれのPhaseでも、有意な差は認められなかった。広背筋の%MVCは、両PhaseにおいてCON群がPV群と比較し、有意に高値を示した。

【考察】

上腕二頭筋においてPhase IではPV群では屈筋群をあまり使っていないのに対し、CON群では肘関節屈曲状態で身体を鉄棒に引き付けようとする力が働いていると考えられる。ゆえに、Phase Iでは肘関節伸展状態での動作が望ましいといえる。Phase Iではスイング前の大きな振りを利用しているためPV群だけは小さな力でこなせたが、Phase IIでは、腰の高さまであがった下肢を即座に鉄棒に引き付けるため、大きな力が必要であるので、PV群よりCON群は%MVCが高いもののPhase Iほど差は見られなかったと考えられる。

三角筋はPhase Iで肩関節屈曲時に大きな力で働くため、PV群がCON群より高かったといえる。Phase IIでは肩を中心として足を回転させるという棒高跳特有の動作がPV群ではできていたため、低い%MVCが示されたと考えられる。よって、肩を中心として足を回転させる動作はスイング全体において有効なポイントだといえるであろう。僧帽筋がPhase IでPV群がCON群より高い%MVCを示したのはPV群はスイング速度が速いため、そのスピードと肩甲骨の上方回旋を制御するため、肩甲骨内転に作用する僧帽筋中部のエキセントリック収縮が起こったためと考えられる。それに対し、Phase IIでは肩甲骨は内転しないので僧帽筋は働かないため、CON群と差はほとんどないといえる。

CON群とPV群で有意差がみられた広背筋では両PhaseにおいてCON群の広背筋の%MVCは他の筋の中でも最も高い値であった。これはCON群では、上肢で下肢を鉄棒に引き付けようとする力が強く働いている事が分かる。それに対し、PV群が低いのは実際に棒高跳をする際ボールの反発によって体を空中へ放りあげるための踏み切った後の反動を、この試技でも実際に棒高跳と同じように、タイミングよく反動を使ってスイングができていたため、小さな力でスイングができたといえる。

【結論】

鉄棒を用いた棒高跳のスイングトレーニングは棒高跳に必要な上肢の筋の効率的な使い方と、そのタイミングを獲得するために有効なトレーニングである。