

異なる座位における膝関節伸展・屈曲筋力からみたスキージャンプ選手の特性

Characteristics of Ski Jumpers on the Strength of Knee Flexion and Extension in Different Sitting Positions

1K04A152-1

玉置 志帆

指導教員

主査 中村千秋先生

副査 橋本俊彦先生

【緒言】

1990年代、日本人選手の世界大会での活躍によりスキージャンプ競技は日本のお家芸とされてきたが、その後の度重なるルール変更により、日本人選手の入賞は難しくなった。さらに研究も1990年代から減少傾向にあり、踏み切り動作以降の研究は行われているものの、股関節深屈曲位であるアプローチ姿勢に注目した研究、また膝関節伸展・屈曲動作に関する実験は行われていない。アプローチは、上肢を後方に構え小さく卵形になる姿勢になるクローチング姿勢の頭部及び上肢の位置の違いが空気抵抗に大きな影響を及ぼす。そのため、アプローチの際に加速を妨げる空気抵抗を抑える姿勢をとりスピードを得ることがポイントとなり、一連の動作の中でも重要な局面である。

そこで本研究では、等速性筋力測定器を用いてスキージャンプ選手と一般人の膝関節屈曲・伸展の筋力を測定・比較し、スキージャンプ選手のもつ筋力特性を明確にし、より実践的で効果的なトレーニングを行うための指針を提示することを目的とする。

【方法】

被験者は、大学ノルディック複合男子選手7名をスキー群とし、また大学入学後週3回以上の運動を行っていない男子大学生7名を一般群とした。被験者にBIODEXで股関節角度 10° （背臥位）、 85° （座位）、及び実際のクローチング姿勢に近い股関節角度である 143° （深屈曲位）の3肢位で、各肢位とも $60^{\circ}/\text{sec}$ 、 $180^{\circ}/\text{sec}$ 、及び $360^{\circ}/\text{sec}$ の等速性筋出力およびアイソメトリックによる筋出力で測定を行った。その結果のうち最大トルク/体重(Nm/kg)、総仕事量(J)、平均パワー(W)、最大トルク発揮角度($^{\circ}$)、最大トルク発揮時間(msec)をパラメーターとした。比較にはSPSS 11.5J for Windowsを用いてt検定を行った。有意水準は $P<0.05$ とした。

【結果】

膝関節伸展筋力は、座位ではスキー群と一般群の間に有意な差はみられなかったが、深屈曲位においては有意な差がみられた。また膝関節屈曲筋力は、いずれの肢位においてもスキー群が一般群を有意に上回った。更に、スキー群は一般群と比べ有意に早い時間に最大トルクを発揮した。

【考察】

股関節深屈曲位であるクローチング姿勢から筋力発揮をし、股関節を深屈曲位から背臥位にしながらか地面を蹴って飛び出す動作はスキージャンプ特有の動作である。そのためスキージャンプ選手は深屈曲位での筋出力が大きくなったものと考えられる。座位、背臥位での筋力がスキー群と一般群では大きく変わらなかったことに関しては、クローチング姿勢では股関節屈曲角度が非常に大きく、大腿直筋の起始—停止間距離が短くなるために、大腿直筋が膝関節伸展筋としては働いていないためであろう。同時に、スキージャンプ選手は踏み切り際に足底全体で踏み切り、ハムストリングスを使って体幹を下から上に持ち上げるイメージを持って飛ぶ。その背景には、クローチング姿勢から、カンテと呼ばれる踏切点で一気に股関節を伸展させる動作が影響していると言える。スキージャンプ選手はカンテで踏み切り際ストレッチショートニングサイクル運動による反動は得ていないことから、膝関節を屈曲する動作はアプローチ・サッツの局面ではないと言える。そのため、ハムストリングスは膝関節屈曲筋としてではなく股関節伸展筋として使用されていると考えられる。ハムストリングスは膝関節屈曲に加え股関節伸展筋群としての要素があるため、スキージャンプ選手の踏切時のハムストリングスに対する意識が、膝関節屈曲筋力が一般群を上回るといった結果に繋がったのではないかといえる。

また、スキー群における最大トルク発揮時間が一般群よりも早かったことに関しては、スキージャンプ競技ではたった2本のジャンプで順位が決まってしまうため(ノルディック複合競技では、後半クロスカントリーでのスタート時間が決まるため)、各ジャンプに集中して全力を発揮する。その競技特性が、今回の実験にも影響したのではないかと考察する。

【結論】

本実験により、スキージャンプ選手は一般人と比較して股関節屈曲角度が大きい肢位での膝関節伸展筋力発揮能力が高い傾向にあり、加えて膝関節屈曲筋力が一般群と比較して大きい傾向にあることが明らかとなった。従って、スキージャンプ選手は体幹深屈曲位でのトレーニングを取り入れ、その際にはハムストリングスを股関節の伸展筋として利用することに重点を置いて行うとよいことが示唆される。