

論文内容要旨

The effect of ankle taping to restrict plantar flexion on ball and foot velocity during an instep kick in soccer.

(足関節底屈を制限するテーピングがサッカーインステップキックのボール速度と足部速度におよぼす影響)

Journal of Sport Rehabilitation, in press.

保健学専攻 スポーツリハビリテーション学

(主指導教員：浦邊 幸夫教授)

保健学専攻 生体運動・動作解析学

(副指導教員：新小田 幸一教授)

保健学専攻 運動器機能医科学

(副指導教員：出家 正隆教授)

笹代 純平

(医歯薬保健学研究科 保健学専攻)

The effect of ankle taping to restrict plantar flexion on ball and foot velocity during an instep kick in soccer.

(足関節底屈を制限するテーピングがサッカーインステップキックのボール速度と足部速度におよぼす影響)

サッカーは世界でもっとも人気のあるスポーツのひとつであり、サッカーに関連するスポーツ外傷・障害の予防は、人々の健康や医療経済的な視点からも重要である。サッカーに特徴的なスポーツ傷害に、足関節後方インピンジメント症候群 (Posterior Ankle Impingement Syndrome : PAIS) があり、足関節を過度に底屈させるインステップキックが原因であるといわれている。PAIS に対しては保存療法が第一選択となり、しばしばテーピングが用いられ、これは足関節底屈を制限することで足関節後方のインピンジメントを防ぐとされている。インステップキックは足関節底屈位を保ちインパクトすることで大きなボール速度を生み出しており、インパクト時の足部速度とボール速度には正の相関がある。身体の近位から遠位への運動連鎖によって大きな足部速度が生み出されるといわれているが、足関節テーピングによって十分な足関節底屈が行えないことで、インステップキックの正常な運動が阻害される可能性がある。しかしながら、テーピングがキックのボール速度や足部速度などのパフォーマンスに及ぼす影響に関する先行研究はなく不明である。

本研究の目的は、足関節底屈制限のテーピングを施行した際の足関節底屈角度とキックのパフォーマンスの関係を明らかにすることとした。仮説は、(1) 足関節底屈制限のテーピングにより他動的足関節底屈角度とインパクト時の足関節底屈角度を段階的に制限することができ、(2) 過度な底屈制限はインパクト時の足部速度を低下させることでボール速度も低下するものとした。

対象は現在下肢に整形外科的な疾患がなく、サッカー経験のある男性 11 名とし、測定に関して説明のうえ同意を得た。本研究は広島大学大学院保健学研究科 (現、医歯薬保健学研究科) 心身機能制御科学講座倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号 1013)。

テーピングによる足関節底屈制限角度の違いによって 0° taping, 15° taping, 30° taping, without taping の 4 条件を設定した。38mm 幅の非伸縮性テープで下腿、および前足部にアンカーを作成し、75 mm 幅の伸縮テープによる 3 本のスプリットテープで足関節底屈を制限、最後に 50 mm 幅のハンディカット伸縮テープでラッピングを実施した。

キックの測定に先立ち、他動的足関節底屈角度 (passive ROM) を測定した。測定課題は 3m 前にある防球ネットへの 5 回のキックとした。対象の右下肢およびボール側面に反射マーカーを貼付し、3 台の高速度カメラにて 200Hz で撮影した。運動学的分析として、インパクト時足関節最大底屈角度 (impact angle), ボール速度 (ball velocity), 2ヶ所の足部速度 (foot velocity, toe velocity) を算出した。

統計学的分析は、各測定項目についてテーピング 4 条件間での差の検定として反復測定分散分析を用いた。多重比較には Bonferroni 法を用いた。Pearson の相関係数で ball

velocity と foot velocity, および toe velocity の間の相関関係を求めた。各測定項目について級内相関係数 ICC (1,5) を算出した。危険率 5%未満を有意とした。

passive ROM は without taping の $55.3 \pm 3.2^\circ$ と比較して, 0° taping, 15° taping, 30° taping では有意に小さかった ($p < 0.05$)。impact angle は without taping の $41.6 \pm 10.8^\circ$ と比較して, 0° taping, 15° taping, 30° taping では有意に小さかった ($p < 0.05$)。ball velocity は without taping の $23.1 \pm 1.3 \text{ m/s}$ と比較して, 0° taping, 15° taping では有意に低値であった ($p < 0.05$)。foot velocity は 4 条件間で有意な差は認められなかった。toe velocity は 0° taping と 30° taping の間にのみ有意差を認めた ($p < 0.05$)。foot velocity は 0° taping と 15° taping で, toe velocity はすべての条件で ball velocity との間に中等度以上の相関関係 ($r = 0.685 - 0.863$, $p < 0.05$) を認めた。キック動作に関連する各測定項目の級内相関係数 ICC(1,5) は 0.821 から 0.978 の範囲であった。

足関節底屈制限のテーピングにより他動的足関節底屈角度とインパクト時の足関節底屈角度を段階的に制限することができることが示され, 仮説の一部が検証された。一般的に PAIS を有する選手は足関節底屈最終域で疼痛を訴えるが, 足関節可動域は低下する場合とそうでない場合があるといわれている。したがって, テーピングを用いて段階的な可動域制限を行うことで, 対象の症状に合わせて足関節底屈の最終域を避けることができ, キック時の PAIS による疼痛は防げる可能性がある。また, 0° taping, 15° taping のように足関節底屈が過度になった場合, キックの運動連鎖の障害による足部速度の低下, あるいはインパクト部位の変化によって, 結果的にボール速度の低下が起こりうる。一方で, 30° taping ではボール速度を低下させずにインパクト時の過度な足関節底屈を制限でき, 足関節後方でのインピンジメントを軽減させられる可能性が示された。