

女子バスケットボール選手での競技動作を模した運動時における足関節テーピングの持続性について

大網 華奈¹⁾, 木葉 一総²⁾, 藤田 英二³⁾

¹⁾鹿屋体育大学スポーツ総合課程

²⁾鹿屋体育大学スポーツ・武道実践科学系

³⁾鹿屋体育大学スポーツ生命科学系

I. 緒 言

足関節捻挫は、スポーツ外傷において最も多い怪我の一つである²⁾。とりわけ、ジャンプや着地、および急なカッティング動作が要求されるバスケットボールでは多く発生する³⁾。バスケットボール女子日本リーグ機構 (Women's Japan Basketball League Organization: WJBL) による新人選手の既往歴では、足部および足関節の靱帯損傷が最も多く、その多くは関節不安定性などの機能不全を有していると報告されている⁵⁾。

そういった関節不安定性に対して、スポーツ現場ではテーピングがよく用いられている。テーピングは施工直後における関節の制動効果は強固であるが⁸⁾、以前より運動の実施により制動力の低下が起こることも報告されており^{1,4,6,7)}、制動力の低下に応じて適時巻き直すなどの対策が必要である。しかしながら、運動の実施によるテーピングの制動力低下を報告した先行研究の多くは、その運動としてランニング、ジャンプ^{1,7)}、ピボットシフトやカッティングを含むステップ⁷⁾などを10⁷⁾ ~ 30分¹⁾行わせており、実際の競技に即した運動様式は用いられておらず、試合時などにおいて関節制動力の低下がどの程度引き起こされているのかなどは明らかではない。

現在の高校生以上でのバスケットボールの試合は、1クォーター (quarter; Q) 10分を4回行う4Q制で行われており、2Qと3Q間のハーフタイム (10分間) 以外のQ間のインターバルは2分間である。したがって、主力選手がテーピングをしている場合などにおいては、テーピングの制動力の持続時

間と巻き直しのタイミングをいつにするかは、戦略上重要な事項であると思われる。

そこで、本研究は女子バスケットボール選手を対象に、実際の試合をシミュレーションした運動を行わせ、足関節テーピングの制動力の持続性について検討し、テーピングを巻き直すタイミングについて知見を得ることを目的とした。

II. 方 法

1. 対象

対象は、本学女子バスケットボール部に所属する全国大会出場レベルの選手10名 (年齢: 19.7 ± 1.1 歳, 身長: 165.0 ± 5.2 cm, 体重: 59.2 ± 5.6 kg) であった。被験者全員が足関節内反捻挫の既往歴があり、試合に出場する際には足関節にテーピングを施行している。本研究は、鹿屋体育大学倫理審査委員会の規定に基づき事前に十分な説明を行い、参加の同意を得て実施した。

2. 実験プロトコル

実際の試合をシミュレーションした運動は、バスケットボールでのアジリティーテストとしてよく用いられているStep50 (図1) を、2セットを全力で行わせた後、コートに沿ってジョギングしながらランニングジャンプをさせ、またコートに沿ってジョギングにてスタート位置まで75秒で戻ってくる行程 (図2) を6回繰り返させたのを1Qと見立て、実際の試合と同じインターバルを挟みながら4Q繰り返させた。そして、電子角度計による内反ストレス時の足関節内反角度をテーピング施工前、施工後、

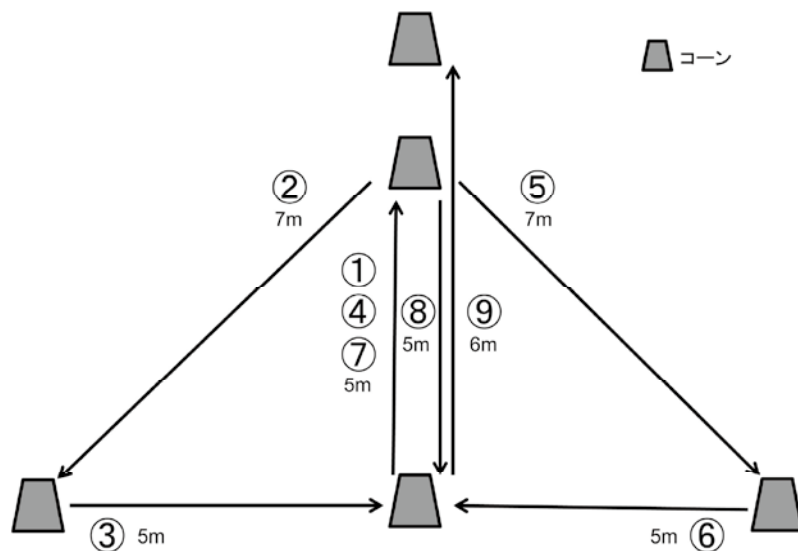


図 1. Step 50

①前進→②左バッククロスオーバー →③右サイドクロスオーバー →④前進
→⑤右バッククロスオーバー →⑥左サイドバッククロスオーバー →⑦前進
→⑧後進→⑨前進 の順に進む
①～⑦は必ずコーンを回り込んで行う

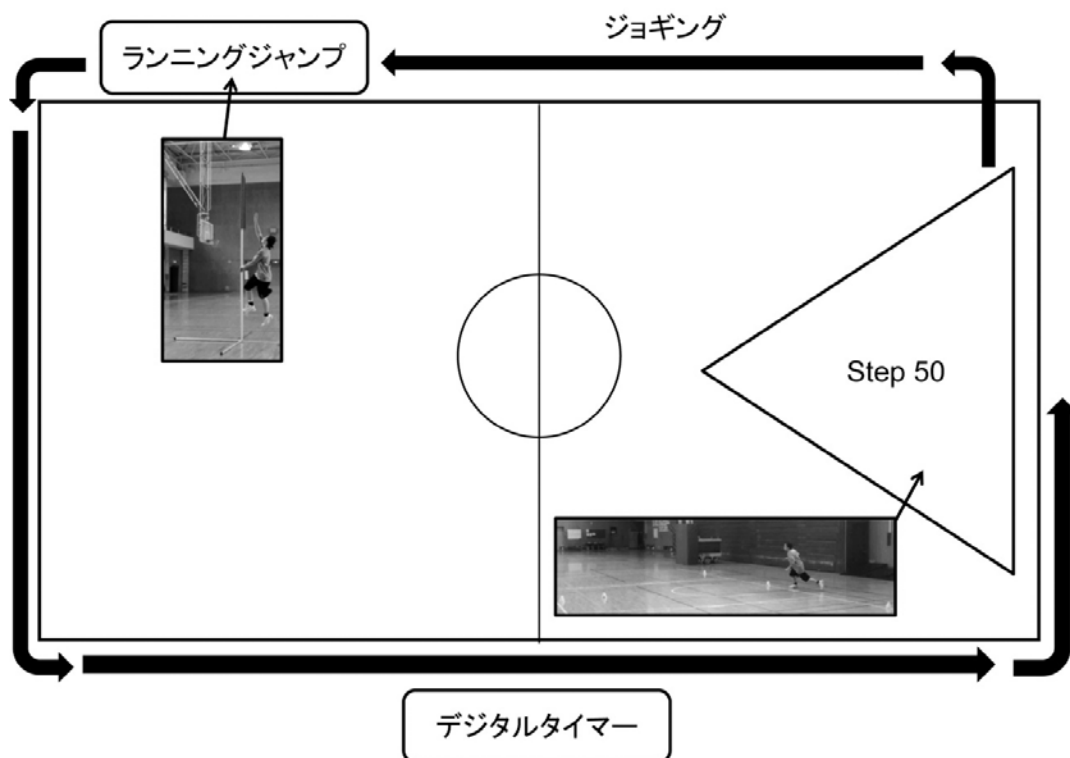


図 2. 1 行程の運動

1 行程75秒で行い, 6 セット繰り返して 1 Q とみなした

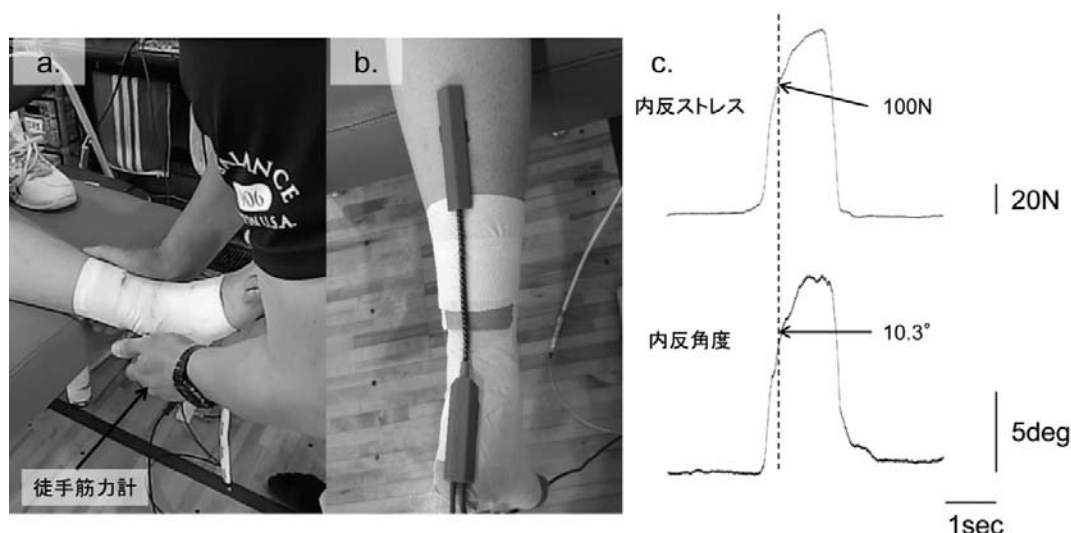


図3. 内反ストレス時の足関節内反角度の測定

a. 測定肢位

b. 電子角度計の装着

(電子角度計は両面テープにて貼付した後、自着性伸縮包帯にて覆い固定した)

c. 内反ストレスをかけた力と内反角度の一例

(内反ストレスが100N時の内反角度を求めた)

および各Q終了時に測定した。測定は十分なウォーミングアップを行わせた後に実施した。

3. テーピング

テーピングは、38mm幅の非伸縮性コットンテープ (COACH, Johnson & Johnson社製) を用い、(公財) 日本体育協会のアスレティックトレーナー養成過程で教授されている足関節に対する基本のテーピング法とした。その方法は、アンカーテープを脛骨部と中足部に巻き、平行状スターアップを施行する。次にホースシューからサーキュラーに移行し、内側および外側のヒールロックの後、フィギュアエイトを施行して中足部のアンカーテープにて終わる。全てのテーピングは、本学女子バスケットボール部でアスレティックトレーナーとしての活動を4年間行っている者が施行した。

4. 内反ストレス時の足関節内反角度の測定

テーピングによる足関節の制動力を評価するため、足関節に対し内反ストレスを加えた際の内反角

度を、テーピング施工前、施工後、および各Q間において測定した。内反ストレス時の足関節内反角度の測定肢位は、一般的な整形外科的徒手検査法にならない、ベッドの端から対象肢を出した状態で長座位をとらせ、酒井医療社製の徒手筋力計 (MT-100W) を外側の踵部にあて、検者の反対側の手で脛骨を内側から把持して十分に固定し、足関節に内反ストレスを加えた (図3 a)。徒手筋力計からの信号は、16bit A/D変換器 (power-Lab/16s, AD instruments社製) にてサンプリング周波数1 KHzでパーソナルコンピュータに取り込んだ。足関節の内反角度は、電子角度計 (SG150, Biometrics製) を対象肢の下腿後部から踵部に装着し (図3 b)、ゴニオカプラ (PH-413, DKH社製) を介して16bit A/D変換器 (power-Lab/16s, AD instruments社製) にてサンプリング周波数1 KHzでパーソナルコンピュータに取り込んだ。そして、加藤と佐藤 (2007) の先行研究にならない、100Nの内反ストレス時の足関節内反角度を求めた (図3 c)。

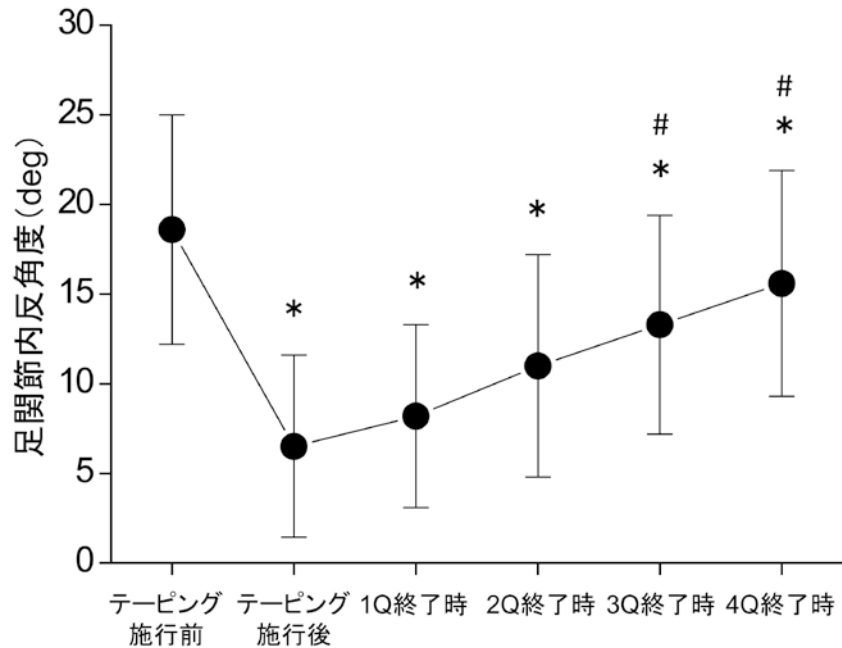


図4. テーピング施行と運動の実施による内反角度の変化

* : vs. テーピング施工前, $P < 0.05$

: vs. テーピング施工後, $P < 0.05$

5. 統計解析

得られた数値は全て平均値および標準偏差で記述した。テーピング施行前後および各Q終了時における内反ストレス時の足関節内反角度に対して、繰り返しのある一元配置分散分析を用いて検定を行い、有意な差が認められた場合には、Bonferroni法による多重比較検定を行った。統計処理には統計解析ソフトウェア (SPSS ver.15.0 for Windows) を使用し、有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結 果

内反ストレス時の足関節内反角度は、テーピング施工前が $18.6 \pm 6.4^\circ$ 、施工後が $6.5 \pm 5.1^\circ$ 、1Q終了時が $8.2 \pm 5.1^\circ$ 、2Q終了時が $11.0 \pm 6.2^\circ$ 、3Q終了時が $13.3 \pm 6.1^\circ$ 、4Q終了時が $15.6 \pm 6.3^\circ$ となった (図4)。テーピング施工前から施工後で内反ストレス時の足関節内反角度は有意に低下した ($P < 0.05$)。そして運動により内反角度は増加していく傾向にあったが、テーピング施行後と比較して有意差が認められたのは3Qおよび4Q終了時のみ

であった。さらに、4Q終了時においても、テーピング施工前との比較では、内反ストレス時の足関節内反角度は有意に小さかった ($P < 0.05$)。

Ⅳ. 考 察

本研究では、足関節内反捻挫の既往歴がある本学女子バスケットボール選手を対象に、実際の試合を模した運動を行わせ、足関節テーピングの制動力の持続性について検討した。その結果、テーピング施工後と比較して、運動により内反ストレス時の足関節内反角度は増加していく傾向にあり、3Qおよび4Q終了時には有意差が認められた。しかし、4Q終了時においてもテーピング施工前に比較すると内反ストレス時の足関節内反角度は有意に小さく、足関節の制動力が保たれていることが明らかとなった。

今までも、運動の実施に伴いテーピングの制動力は低下するとの報告がなされてきたが^{1,4,6,7)}、その低下の程度は14%¹⁾から40%⁷⁾と様々である。従って、試合の際にテーピングを施行した際には、制動

力の低下が起こることを認識しつつも、巻き直しの必要性や適切なタイミングについては不明であった。その理由として、いままでの運動の実施によるテーピングの制動力を報告した先行研究で用いられてきた運動プロトコルが統一されていないことが挙げられ、実際の競技動作や、試合展開に即した様式では検討されてはこなかった。本研究で用いた運動様式は、バスケットボールでの競技動作（ステップなどを含む）を用い、実施にあたっては実際の試合を模した時間設定とした。この運動プロトコルについて、運動中の選手の主観では実際の試合と比較しても遜色ないとの感想を得ている。

本研究の結果から、足関節内反捻挫に対するテーピングにおいて、テーピングを巻き直すタイミングは2 Q終了時が適当であることが明らかとなった。しかしながら、4 Q終了時においてもテーピング施工前に比べ、関節の制動力を保っていたことも考慮すると、選手のテーピングに対する緩み感やパフォーマンスに及ぼす影響などに応じて、1試合そのままでも構わない可能性も示唆された。以前から、テーピングはサポーターなどの装具に比べ、1回で使い捨てであるという特性から、その使用頻度によっては経済的な負担が大きいことが指摘されている⁹⁾。場合によっては巻き直しの必要性がないという結果も、チームの経済状況などによってその捉え方が大きく異なることが予想される。

V. まとめ

本研究では、足関節内反捻挫の既往歴がある本学女子バスケットボール選手10名を対象に実際の試合を模した運動を行わせ、テーピングを巻き直すタイミングについて知見を得ることを目的とし、足関節テーピングの制動力の持続性について検討した。その結果は以下の通りである。

- 1) テーピング施工により、施工後において内反ストレス時の足関節内反角度は有意に低下した ($P < 0.05$)。
- 2) 運動により内反角度は増加していく傾向にあったが、テーピング施行後と比較して有意差 ($P < 0.05$) が認められたのは、3 Qおよび4 Q終

了時であった。

- 3) 4 Q終了時においても、テーピング施工前との比較では、内反ストレス時の足関節内反角度は有意に小さかった ($P < 0.05$)。

以上の結果から、実際のバスケットボールの試合において、テーピングの巻き直しを行う場合の適当なタイミングは、2 Q終了時のハーフタイムであることが示唆された。

参考文献

- 1) Alt, W., Lohrer, H., Gollhofer, A.: Functional properties of adhesive ankle taping: Neuromuscular and mechanical effects before and after exercise. *Foot Ankle Int.* 20(4): 238-245, 1999.
- 2) Barker, H. B., Beynon, B. D., Renström, P. A.: Ankle injury risk factors in sports. *Sports Med.* 23: 69-74, 1997.
- 3) Garrick, J. G., Requa, R. K.: The epidemiology of foot and ankle injuries in sports. *Clin Podiatr Med Surg.* 6: 629-637, 1989.
- 4) 加藤茂幸, 佐藤三矢: バスケットボール競技における足関節テーピング及び装具の制動力の持続性について. 吉備国際大学保健科学部紀要. 第12号: 45-49, 2007.
- 5) 河村真史, 清水結: 競技特性に応じたコンディショニング: バスケットボール. *臨床スポーツ医学*, 28, 404-411, 2011.
- 6) Libera, D.: Ankle taping wrapping and injury prevention. *Athletic Training*, 7: 73-75, 1972.
- 7) Rarick, G. L., BIGLEY, G., KARST, R., MALINA, R. M.: The Measurable Support of the ankle joint by conventional methods of taping. *J Bone & Joint Surg*, 44A: 1183-1190, 1962.
- 8) 下條仁士: テーピングと装具. 福林徹編, *スポーツ外傷・障害とリハビリテーション*, 文光堂, 東京, 88-90, 1994.
- 9) 山本利春: 測定と評価 (第二版). *ブックハウスHD*. 東京, 144-149, 2007.