

## 股四頭肌肌內效貼紮對下肢疲勞之影響：以生物力學觀點

### Effects of Kinesio-taping in quadriceps femoris on lower limb fatigue : A biomechanical perspective

<sup>1</sup>杜之譽 Chih-Yu Tu <sup>2</sup>張博涵 Po-Han Chang <sup>1</sup>黃長福 Chen-Fu Huang\*

<sup>1</sup>國立臺灣師範大學體育學系 Department of Physical Education, National Taiwan Normal University

<sup>2</sup>中國廣東省東莞理工學院教育學院 (師範學院) Department of Education, Dongguan University of Technology, Guangdong Province, China

投稿日期：2017年5月；通過日期：2017年7月

### 摘要

**緒論：**下肢段應力產生撕裂是著地動作傷害常見型態之一，是造成前十字韌帶傷害的重要機轉。已有相當多研究聚焦於疲勞生物力學影響因子與應力撕裂之關聯度；且肌內效貼紮是一種常見預防傷害或保護下肢傷害方法之一。因此本研究目的旨在以生物力學觀點探討疲勞對急停動作之影響；進一步以肌內效貼紮股直肌介入後對著地動作之影響。**方法：**本文透過系統性回顧方法，利用 PubMed 及 EBSCO Host 資料庫，輸入著地、疲勞及肌內效貼紮等關鍵詞，蒐集 1991-2016 年之文獻加以分類後呈現。**結果：**過小的膝關節屈曲角度、過大的膝關節外翻力矩、前後地面反作用力及膝關節向前剪力等，皆容易造成前十字韌帶損傷。**結論：**疲勞對於著地運動造成下肢傷害的因素之一，急停跳動作過程中膝關節為扮演相當重要的角色，因此需要從事較為高負荷的反覆跳躍運動時，進行預防性的股四頭肌肌內效貼紮，能夠提供在疲勞發生後降低運動傷害風險的方法。

**關鍵詞：**前十字韌帶、生物力學因子、系統性回顧

### 壹、緒論

肌內效貼布 (Kinesio Tex) 起源於 1980 年代，是 Kenzo Kase 博士所設計的，最初是將貼布應用於復健治療的病患身上，而目前肌內效貼紮 (Kinesio Taping, KT) 在運動場上是十分流行且常見，作為運動傷害的預防及處理，已逐漸取代傳統的運動護具與傳統的白貼。肌內效貼布相較於過去傳統使用的運動貼布，最大特色是此具有彈性及延展性，可允許肢體活動，也可貼在皮膚上多天，促進人體自主修復，不同於中西醫所使用含藥性的藥布，較不會造成皮膚刺激或過敏現象，另外，肌內效貼布可以改善局部區域的血液及淋巴循環。而肌內效貼紮對於有傷病史的運動員更能夠減緩肌肉骨骼傷害後的疼痛感、消腫、促進血液循環、增加關節活動度、增強肌力及提升本體感覺等 (Akbas, Atay, & Yuksel, 2011; Lee, Lee, Jeong, & Lee, 2012)，但在增加肌肉力量與關節活動度上是否有效用則仍有爭議性 (Chang, Chou, Lin, Lin, & Wang, 2010;

deAlmeida, Neto, deAmorim, deBrito, & Brasileiro, 2013)。

運動競賽的過程中，疲勞產生是無所避免的，尤其經歷反覆高頻率的跳躍動作，不僅使肌肉力量下降，也使本體感覺與平衡感降低並使動作的錯誤率增加 (Rodacki, Fowler, & Bennett, 2002; Viitasalo, Härmäläinen, Mononen, Salo, & Lahtinen, 1993)，這也是比賽的後期傷害率會有明顯的提升的原因 (Price, Hawkins, Hulse, & Hodson, 2004)，上述表示疲勞對於運動傷害確實是有一定的關聯性，而神經肌肉的疲勞都會影響運動表現與增加運動傷害的機率 (Madigan, & Pidcoe, 2003)，因此，如何延緩疲勞，或者在疲勞的狀態之下能夠給予關節有效的支持，都是降低運動傷害的重要課題。

運動場上膝關節扭傷相當常見，根據 NCAA 調查，對足球、籃球、田徑、曲棍球等運動項目做傷害

\*通訊作者：黃長福 Email: h23058555@gmail.com

地址：106 台北市大安區和平東路 1 段 162 號

統計發現，膝關節傷害的發生率為是僅次於踝關節的第二高(NCAA, 2002)，但是對於影響運動員的生涯來說卻是最高，且大部分的膝關節受傷史皆與前十字韌帶(anterior cruciate ligament, ACL) 傷害有直接關係。在美國 15-25 歲之間的年輕人，每年約有 80000 至 250000 人發生 ACL 傷害(Flynn et al., 2005)。以解剖學方面來看，膝關節前十字韌帶可提供膝關節穩定度、其防止股骨向前滑脫以及限制脛骨轉動之功能，因此受到傷害之後，在行走時可能會產生股四頭肌的抑制現象，影響膝關節功能的發揮(Irrgang, 1993; Johnson, & Wannner, 1993; 張世緯、張怡雯, 2011; 黃奕銘、張雅如, 2011)，還可能會引發不正常的膝關節動作，甚至造成膝關節周圍軟組織的傷害及退化，神經聯結遭受破壞，引發一連串反應，影響股直肌活化，並限制肌肉力量再獲得(Irrgang, 1993; Johnson, & Warner, 1993)。

急停跳動作(stop-jump task) 在運動競技項目為常見的動作，在籃球、排球、棒壘球或是足球都很常見，此動作需要立即的減速並且迅速穩定身體以利於後續的垂直跳動作，因此容易造成近端脛骨向前的剪力，對 ACL 造成極大的張力(Chappell, Yu, Kirkendall, & Garrett, 2002)，正是膝關節扭傷的重要生物力學機轉，且此動作於著地期間下肢會形成較大的著地撞擊力，故有較高的下肢傷害風險，進一步增大前十字韌帶的負荷(許年瑩、孫苑梅、張木山、王令儀, 2015)。急停跳動作傷害的重要因素分別為著地的方式(足尖或足跟)、向後的地面反作用力大小及著地時膝關節的彎曲角度及膝關節周圍肌肉收縮能力與反應能力(Yu, Lin, & Garrett, 2006)。

在一場正規的比賽當中，隨時間推移，伴隨而來的為疲勞，大多數研究都指出疲勞對於傷害是有絕對的相關性，肌內效貼紮是一種常見預防傷害或保護傷肢的貼紮法，本篇希望藉由生物力學的觀點探討股四頭肌肌內效貼紮對下肢疲勞後進行急停跳動作造成之影響，對從事競技運動的甲組運動員及一般大眾提供另一種能夠在疲勞發生後降低運動傷害風險的方法。

## 貳、方法

本研究利用 PubMed 及 EBSOC host 資料庫，輸入著地、疲勞及肌內效貼紮等關鍵詞，蒐集 1991-2016 年之文獻共 32 篇，透過系統性回顧方式加以分類後，依疲勞對急停跳動作的影響及股四頭肌肌內效貼紮對急停跳動作的影響等兩部份，藉以瞭解前十字韌帶傷

害之機轉。

## 參、疲勞對急停跳動作的影響

臨床上肌內效貼紮被拿來治療肌肉無力的情況，而在肌肉疲勞狀況之下，肌肉與神經傳導速度的功能會受到一定程度的影響。本章節將依下肢疲勞之相關研究與其對急停跳的影響進行討論。

### 一、下肢疲勞之相關研究

運動過程之中，疲勞的發生是不可避免的，在肌肉疲勞的狀況之下，肌肉與神經傳導速度的功能會受到一定程度的影響，導致身體姿勢控制能力下降與關節不穩定性的增加，進而造成運動傷害的機率提升。在流行病學的研究中亦指出隨著運動時間的增加，尤其是在比賽的後半段，運動傷害的發生機率也會提升(Price, Hawkins, Hulse, & Hodson, 2004)，這顯示出運動傷害的造成與肌肉疲勞的程度有相當的關聯性。過去研究中指出在股直肌疲勞之後，受試者進行最大跳躍動作時會顯著的降低最大角速度，造成動作型態的改變，同時更顯示出在疲勞的狀態之下，選手會更容易學習到錯誤並沒有效率的跳躍模式(Rodacki et al., 2002)。此外更有研究發現在連續跳躍中在經歷 12-18 次跳躍之後，收縮時間增加、離地時關節角度增加、達到膝關節最大角速度時間增加約 26% 及撞擊的平均地面反作用力增加 (Viitasalo et al., 1993)，由上述結果可以得知在疲勞發生之後跳躍的效率降低，並且影響到姿勢的改變。正確姿勢的改變，當身體開始採用不正確的姿勢來緩衝或施力時，對於正常的關節肌肉來說，負荷量相對的也會隨之升高，而地面反作用力可以作為肌肉骨骼系統在疲勞後負載程度的指標，因為著地時地面反作用力若增加，同時也會使著地的勁度產生改變 (Padua et al., 2006)，著地過程中過大與不足的勁度皆易增大下肢傷害的風險(Flanagan, & Harrison, 2007; Granata, Padua, & Wilson, 2002; Kuitunen, Kyrolainen, Avela, & Komi, 2007; Wang, 2009; Williams, McClay, Scholz, Hamill, & Buchanan, 2004)。另一方面則是疲勞對於肌肉反應時間的影響，研究中指出，疲勞會影響並增長肌肉的反應時間(Sant'Ana et al., 2017)；而其他文獻中也發現股直肌與腿後肌群疲勞對膝關節的影響，其肌肉反應時間也明顯變慢(Wojtys, Huston, Lindenfeld, Hewett, & Greenfield, 1998)。由以上的文獻可以瞭解到肌肉的疲勞對於身體之影響，使動作型態改變，也使肌肉反應的時間增長，來不及對膝關節做有效的防護措施，都有可能造成關節的不

穩定性，進而造成運動傷害。

## 二、下肢疲勞對急停跳動作之影響

疲勞對於運動向來都是傷害的機轉，尤其是對於專業的運動員來說，比賽就要力拼至最後一刻，而在這種時候，傷害就越容易造成，故疲勞成為容易造成傷害的重要因素之一，疲勞可能會改變動作的型態，也可能會增加著地時的地面反作用力。另一方面，膝關節的屈曲角度越小可能會導致較高的地面反作用力 (Dai et al., 2015)，同時由於身體較為僵硬，反而對於身體穩定度的維持較差，因此增加了內旋角度的峰值，而膝關節內旋是增加膝關節負荷的機轉之一 (Chappell et al., 2005)。過去文獻中談論到，在急停跳動作測試是可以藉由神經肌肉訓練來降低其傷害風險 (Alentorn-Geli et al., 2009; Chappell, & Limpisvasti, 2008)。在 2005 年學者研究結合折返跑與反覆跳躍的疲勞方式介入三種方向急停跳動作的影響，結果發現不論男女，在經過疲勞處理後跳躍高度約下降 5 公分、近端脛骨向前剪力約增加 21% 及在近端脛骨向前剪力峰值時的膝關節屈曲角度約下降 14%，其中女性的各項數據在疲勞處理後更為明顯 (Chappell et al., 2005)；而在過去研究中也發現，經由慢速衰竭至疲勞後進行單腳的急停跳動作，不論男性或女性皆會增加膝關節外翻角度與降低著地瞬間的屈曲角度 (Benjaminse et al., 2008)；另外也有學者研究快速疲勞與慢速衰竭性疲勞對急停跳動作之影響，發現兩種疲勞介入後皆會降低接觸地面及垂直分力峰值瞬間髕關節屈曲角度與前後分力峰值瞬間膝關節屈曲角度，而在快速疲勞部分更會增加膝關節在接觸地面瞬間的內收力矩，證實在疲勞後的下肢段肌群，會增加前十字韌帶的負荷量，增加受到傷害的機率，而快速疲勞會比慢速疲勞的風險更高 (Quammen et al., 2012)，然而當今高強度的競賽皆為折返跑式的比賽 (籃球、足球及橄欖球等)，更顯得疲勞對於造成傷害之間的強烈關係。

## 肆、股四頭肌肌內效貼紮對急停跳動作的影響

肌內效貼紮確實能夠幫助肌肉支撐，使其利用較小的活化程度便能完成動作，同時改善可能的傷害機轉 (張博涵、翁梓林、林羿君, 2013)。許多文獻中也指出肌肉疲勞確實會導致關節穩定度的下降，且急停跳動作容易對於 ACL 產生較高的負荷。此章節將以股四頭肌肌內效貼紮之相關研究與其對急停跳的影響討論之。

## 一、股四頭肌肌內效貼紮之相關研究

肌內效使用於皮膚上時，可以產生局部的皺褶，增加肌肉與皮膚的空間，藉此來達到局部的血液及淋巴循環增強的效果，達到止痛、消炎等功效，並可協助活化受傷的肌肉組織，或使肌肉達到放鬆的目的。肌內效貼紮運用於運動場上主要功能為保護並支持肌肉、改善關節活動度、減輕疼痛、本體感覺的提升此四種。Murray 在 2001 年對於前十字韌帶重建的傷患進行肌內效貼紮，發現股四頭肌的肌肉力量明顯提升，再測量其肌電表現，發現活化程度是貼紮前的 150%，顯示出肌內效貼紮對於肌肉力量提升的效果。Murray (2001) 對 10 位有上肢疼痛問題的病患，進行肌內效貼紮治療，利用視覺疼痛量表來評估治療的功效，結果發現患者疼痛指數平均下降 2.13 cm。也有研究者將肌內效貼部運用在髕腱疼痛的患者身上，發現肌內效貼紮與傳統貼紮一樣有降低疼痛的功效 (Crossley, Bennell, Green, & McConnell, 2001)。Wong, Cheung, and Li, (2012) 研究肌內效貼紮於股四頭肌對於等速肌力 (60、120 及 180 度/秒) 的影響，發現在最大力矩與總作功量並無差異，但卻能夠使肌肉縮短達到最大力矩的時間；deAlmeida, Neto, deAmorim, deBrito, and Brasileiro (2013) 研究非運動員健康女性在介入股四頭肌肌內效貼紮後之肌力表現，發現在向心收縮上並無差異，但在離心收縮上肌內效貼紮明顯優於無貼紮，而離心收縮也正是在急停跳動作中緩衝期股直肌所最需要作用的一環，同時有文獻指出在介入肌內效貼紮對急停動作確實能降低急停動作產生的地面反作用力、增加膝關節屈曲角度及降低股直肌在緩衝過程中的肌電訊號，指出肌內效貼紮確實能夠幫助肌肉支撐，使其利用較小的活化程度便能完成動作，同時改善可能的傷害機轉 (張博涵、翁梓林、林羿君, 2013)。

## 二、肌內效貼紮對急停跳動作之影響

若欲改善關節肌肉負荷則可利用護具及貼紮介入以減少下肢負荷 (張博涵、黃長福、洪敏豪, 2014)，而目前運動場上十分流行的肌內效貼紮，運用在需要急停跳的動作之中，研究指出膝關節使用肌內效貼紮之後，在運動學與動力學上有效的降低水平分力峰值並能增加膝關節屈曲緩衝角度及減少壓力中心在前後方向的位移量；肌電學方面，也都能降低股直肌與腓腸肌在著地期的積分肌電量肌電訊號，這些實驗數據都證實肌內效貼紮對於膝關節有支撐效果及限制前十字韌帶向前的移動量 (張博涵、翁梓林、林羿君, 2013)。

發現肌內效貼紮，確實可以增加膝關節穩定性。而關節穩定性會直接影響著地期的穩定性，當著地的穩定性越高，則可以更順暢的進行下一個連續動作，例如籃球的急停跳投、排球的扣殺等，而當肌內效貼紮介入之後，顯著降低腓腸肌的負擔，使之受力降低，由無貼紮的  $19.19 \pm 11.08\%$  降低至  $15.90 \pm 9.58\%$ ，腓腸肌主要的功能在於限制前十字韌帶向前移動，藉由腓腸肌與股二頭肌的共同作用來拉住 ACL (Irrgang, Safran, & Fu, 1996)，表示肌內效貼紮確實有支撐並減少 ACL 向前移動的位移量之作用，若股直肌能夠有效活化，則能夠使著地呈現較為柔軟的狀態，降低地面反作用力及膝關節力矩，同時增加肌肉的吸震效果 (Devita, & Skelly, 1992; Nagai, Sell, House, Abt, & Lephart, 2013)。

## 伍、結論與建議

疲勞對於運動向來都是傷害的機轉，急停跳動作過程中膝關節為相當重要的角色，過小的膝關節屈曲角度、過大的膝關節外翻力矩、前後地面反作用力及膝關節向前剪力等，皆容易造成 ACL 損傷，因此，當需要從事較為高負荷的反覆跳躍運動時，當需要從事較為高負荷的反覆跳躍運動時的狀況下進行預防性的股四頭肌肌內效貼紮。

## 引用文獻

- 許年瑩、孫苑梅、張木山、王令儀 (2015)。著地急停與反彈跳著地期下肢運動學與地面反作用力之比較。《華人運動生物力學期刊》，12(2)，65-71。
- 張博涵、翁梓林、林羿君 (2013)。不同膝關節貼紮類型對急停動作穩定性之影響。《大專體育學刊》，15(3)，374-382。
- 張博涵、黃長福、洪敏豪 (2014)。急停跳動作之傷害機轉與預防-以生物力學觀點進行探討。《運動表現期刊》，1(1)，25-28。
- 張世緯、張怡雯 (2011)。前十字韌帶損傷對下肢運動生物力學的影響。《大專體育》，(112)，69-75。
- 黃奕銘、張雅如 (2011)。前十字韌帶受傷後股四頭肌萎縮的機制—周邊神經的影響。《中華體育季刊》，25(3)，419-426。
- Akbaş, E., Atay, A. O., & Yüksel, I. (2011). The effects of additional kinesio taping over exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Acta Oorthopaedica et Traumatologica Turcica*, 45(5), 335-341.
- Alentorn-Geli, E., Myer, G. D., Silvers, H. J., Samitier, G., Romero, D., Lázaro-Haro, C., & Cugat, R. (2009). Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 17(7), 705-729.
- Benjaminse, A., Habu, A., Sell, T. C., Abt, J. P., Fu, F. H., ... & Lephart, S. M. (2008). Fatigue alters lower extremity kinematics during a single-leg stop-jump task. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 16(4), 400-407.
- Crossley, K., Bennell, K., Green, S., & McConnell, J. (2001). A systematic review of physical interventions for patellofemoral pain syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 11(2), 103-110.
- Chang, H.-Y., Chou, K.-Y., Lin, J.-J., Lin, C. F., & Wang, C. H. (2010). Immediate effect of forearm Kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. *Physical Therapy in Sport*, 11(4), 122-127.
- Chappell, J. D., & Limpisvasti, O. (2008). Effect of a neuromuscular training program on the kinetics and kinematics of jumping tasks. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(6), 1081-1086.
- Chappell, J. D., Herman, D. C., Knight, B. S., Kirkendall, D. T., Garrett, W. E., & Yu, B. (2005). Effect of fatigue on knee kinetics and kinematics in stop-jump tasks. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(7), 1022-1029.
- Chappell, J. D., Yu, B., Kirkendall, D. T., & Garrett, W. E. (2002). A comparison of knee kinetics between male and female recreational athletes in stop-jump tasks. *The American Journal of Sports Medicine*, 30(2), 261-267.

- Dai, B., Garrett, W. E., Gross, M. T., Padua, D. A., Queen, R. M., & Yu, B. (2015). The effects of 2 landing techniques on knee kinematics, kinetics, and performance during stop-jump and side-cutting tasks. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(2), 466-474.
- deAlmeida, L. C. A., Neto, F. L., deAmorim, A. B. C., deBrito, M. L., & Brasileiro, J. S. (2013). Kinesio Taping does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower limb function in healthy subjects: Randomized blind controlled clinical trial. *Manual Therapy*, 18(1), 41-45.
- Devita, P., & Skelly, W. A. (1992). Effect of landing stiffness on joint kinetics and energetics in the lower extremity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24(1), 108-115.
- Flanagan, E. P., & Harrison, A. J. (2007). Muscle dynamics differences between legs in healthy adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 67-72.
- Flynn, R. K., Pedersen, C. L., Birmingham, T. B., Kirkley, A., Jackowski, D., & Fowler, P. J. (2005). The familial predisposition toward tearing the anterior cruciate ligament: A case control study. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(1), 23-28.
- Granata, K. P., Padua, D. A., & Wilson, S. E. (2002). Gender differences in active musculoskeletal stiffness. Part II: Quantification of leg stiffness during functional hopping tasks. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 12(2), 127-135.
- Irrgang, J. J. (1993). Modern trends in anterior cruciate ligament rehabilitation: Nonoperative and postoperative management. *Clinics in Sports Medicine*, 12(4), 797-813.
- Irrgang, J., Safran, M., & Fu, F. (1996). The knee: Ligamentous and meniscal injuries. *Athletic Injuries and Rehabilitation*, 623-692.
- Johnson, D., & Warner, J. (1993). Diagnosis for anterior cruciate ligament surgery. *Clinics in Sports Medicine*, 12(4), 671-684.
- Kuitunen, S., Kyrolainen, H., Avela, J., & Komi, P. V. (2007). Leg stiffness modulation during exhaustive stretch-shortening cycle exercise. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 17(1), 67-75.
- Lee, C. R., Lee, D. Y., Jeong, H. S., & Lee, M. H. (2012). The effects of Kinesio taping on VMO and VL EMG activities during stair ascent and descent by persons with patellofemoral pain: A preliminary study. *Journal of Physical Therapy Science*, 24(2), 153-156.
- Madigan, M. L., & Pidcoe, P. E. (2003). Changes in landing biomechanics during a fatiguing landing activity. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13(5), 491-498.
- Murray, H. (2001). Effect of kinesio taping on proprioception in the ankle. *Journal of Sports Science & Medicine*, 3(1), 1-7.
- Nagai, T., Sell, T. C., House, A. J., Abt, J. P., & Lephart, S. M. (2013). Knee proprioception and strength and landing kinematics during a single-leg stop-jump task. *Journal of Athletic Training*, 48(1), 31.
- Padua, D. A., Arnold, B. L., Perrin, D. H., Gansneder, B. M., Carcia, C. R., & Granata, K. P. (2006). Fatigue, vertical leg stiffness, and stiffness control strategies in males and females. *Journal of Athletic Training*, 41(3), 294.
- Price, R. J., Hawkins, R. D., Hulse, M. A., & Hodson, A. (2004). The Football Association medical research programme: An audit of injuries in academy youth football. *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 466-471.
- Quammen, D., Cortes, N., Van Lunen, B. L., Lucci, S., Ringleb, S. I., & Onate, J. (2012). Two different fatigue protocols and lower extremity motion patterns during a stop-jump task. *Journal of Athletic Training*, 47(1), 32-41.
- Rodacki, A. L. F., Fowler, N. E., & Bennett, S. J. (2002). Vertical jump coordination: Fatigue effects. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(1), 105-116.

- Sant'Ana, J., Franchini, E., da Silva, V., & Diefenthaler, F. (2017). Effect of fatigue on reaction time, response time, performance time, and kick impact in taekwondo roundhouse kick. *Sports Biomechanics*, 16(2), 201-209.
- Viitasalo, J. T., Härmäläinen, K., Mononen, H. V., Salo, A., & Lahtinen, J. (1993). Biomechanical effects of fatigue during continuous hurdle jumping. *Journal of Sports Sciences*, 11(6), 503-509.
- Wang, L. I. (2009). Lower extremity stiffness modulation: Effect of impact load of a landing task from different drop heights. *International Sports & Medicine of Journal*, 10(4), 186-193.
- Williams, D. S., Davis, I. M., Scholz, J. P., Hamill, J., & Buchanan, T. S. (2004). High-arched runners exhibit increased leg stiffness compared to low-arched runners. *Gait and Posture*, 19, 263-269.
- Wong, O. M., Cheung, R. T., & Li, R. C. (2012). Isokinetic knee function in healthy subjects with and without Kinesio taping. *Physical Therapy in Sport*, 13(4), 255-258.
- Wojtys, E. M., Huston, L. J., Lindenfeld, T. N., Hewett, T. E., & Greenfield, M. L. V. (1998). Association between the menstrual cycle and anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 26(5), 614-619.
- Yu, B., Lin, C. F., & Garrett, W. E. (2006). Lower extremity biomechanics during the landing of a stop-jump task. *Clinical Biomechanics*, 21(3), 297-305.

## Effects of Kinesio-taping in quadriceps femoris on lower limb fatigue : A biomechanical perspective

<sup>1</sup>Chih-Yu Tu <sup>2</sup>Po-Han Chang<sup>1</sup> Chen-Fu Huang\*

<sup>1</sup> Department of Physical Education, National Taiwan Normal University

<sup>2</sup> Department of Education, Dongguan University of Technology, Guangdong Province, China

Submit date : May 2017 ; Qualified date : July 2017

---

### Abstract

**Introduction:** Lower-limb stress fracture was one of the most common types of landing injuries. There have been several studies focusing the association between stress fractures and biomechanical factors. The purpose of this study was to investigate the Kinesio-taping in quadriceps femoris on lower limb fatigue during a stop-jump task, and to analyze the trend related Kinesio Taping researches. **Methods:** A systematic review of the literature was conducted on the relationship between the landing injury, fatigue, and Kinesio Taping. PubMed and EBSCO Host online were used as the primary search database. The ISI Web of Science was surveyed as complementary databases. The search was performed from 1991 to 2016 and resulted in a total number of 32 articles and abstracts. The following search strategy was used to search key words including fatigue, landing, and Kinesio-taping. **Results:** Lower knee flexion angle, higher knee valgus moment, ground reaction force, and tibial shear force caused by anterior cruciate ligament injury easily. **Conclusions:** To obtain result of division A athletes, and expand people with sports habits, after providing the populace another kind of method to be able to reduce the sport injury risk when occurring fatigue, and achieve the real fitness effect of exercise

**Keywords:** anterior cruciate ligament, biomechanical factors, systematic review

---

