

肌內效貼布對定位邊界球投擲表現 之探討

國立臺灣體育運動大學 謝雅婷
國立臺灣體育運動大學 駱明瑤

摘 要

背景：擲邊界球在足球比賽中的重要性看似微乎其微，但近年來藉由擲邊界球進球的例子屢見不鮮，故對於邊界球方面的訓練是不容小覷。許多研究顯示肌內效貼布能增強肌力與增加關節活動度，而是否能藉由其功能應用於擲邊界球上，實為本研究探討之方向。目的：探討肌內效貼布對於定位擲足球邊界球表現之提升是否有改變。方法：研究對象為 25 名國立臺灣體育學院體育系學生，分別進行貼紮前後成功定位擲遠各 3 次，並記錄其球速與最佳距離，採相依樣本 t 檢定，檢視其前後測之球速與距離之差異。結果：貼紮前後在擲遠距離有顯著差異 ($17.47 \pm 3.87\text{m}$ 、 $18.63 \pm 3.64\text{m}$; $p < .05$)，球速無顯著差異 ($37.69 \pm 5.21 \text{ km/hr}$ 、 $38.91 \pm 5.52 \text{ km/hr}$)，但兩項貼紮前後的成績皆有進步。結論：肌內效貼布能有效促進定位擲邊界球之表現。建議：未來研究可增加一組安慰貼布組，而受試者方面可選用專長生，以降低技術層面的問題，增加實驗之信效度。期盼本研究能提供教練與選手技能上的協助與應用，為球隊帶來更多的功利。

關鍵詞：肌內效貼布、足球、邊界球、核心肌群

壹、前言

一、研究背景與動機

足球乃結合跑、踢、擲、頂、跳等全方位運動，過去在足球技術訓練上較著重踢、傳、射等，近年來藉由擲邊界球而進球的例子屢見不鮮，使大家逐漸地發現擲邊界球的重要性。在擲邊界球時，因為不受越位的限制，尤其是越靠近對方禁區的邊界球，準確性及得分率更勝於角球。擲邊界球時，雖然只有短短的數秒，卻可以使整個隊型重新佈局，前鋒積極的與對方周旋，適時的掌握射門時機，為球隊建功。若能好好訓練此技術，使之能更精確有力的擲出邊界球，將可為球隊創造有利的得分條件（邱曉德，2004；常池實，1983；陸仲元，1999；楊霏蓀，1991；蔡尚明，2001）。肌內效貼布是一種低過敏性且具質量輕、防水滲優點之貼布，其具有 130~140%之彈性，且貼布停留於皮膚的時間長達 3~4 天以上，白貼則因材質純棉，於貼紮後，會因溫度及活動而降低其附著性。因此，在運動後須即刻去除。肌內效貼布處理之特性有二：一、經貼紮處理後，疼痛感下降；二、提升已喪失的功能或肌力，故被稱為「神奇貼布」。肌內效貼布具有維持關節穩定、強化肌肉功能、及增加關節活動範圍等功能（駱明瑤，2008），若能藉由肌內效貼布來提升擲邊界球的技巧進而增加得分率，對於球隊而言何嘗不是一個扭轉勝負之關鍵。

二、文獻探討

(一)、足球邊界球

足球的得分方式很多，擲邊界球對於足球比賽也是一種不可或缺且極具殺傷力的得分方式。從 19 世紀後期規則規定擲邊界球時雙腳不得離地，且雙手須過頭後將球擲出。第一部較為完整的規則出現至今已有一百多年歷史，在此期間規則對於擲界外球的規定逐漸修改到更合理、更完善。現今的規則裡允許腳跟提起和雙腳在地面上滑動，因而提高擲球的遠度創造更有利之條件。

當在執行動作時，核心肌群以維持身體協調、敏捷及平衡性，此外，全身約有 50% 的質量集中在核心肌群。所以，核心肌群能力的優劣對於日常生活及運動能力的表現影響十分顯著（張佳玲、張靜文、吳慧君，2008）。

擲邊界球是比賽開始和運用戰術的一種。其動作為膝關節屈曲，將握球之兩手放置於頭後方，當球在頭後方運行時，膝關節延伸將力量向上帶至髖關節，再將力量傳向上半身，沿伸至肩膀然後手肘，最後是手腕和手，直達到球，這一系列的轉移在矢狀面上有利於將雙腿和軀幹的速度及力量轉移至上半身，接著逐步向外推展至最遠端以便獲得高球速（Adrian Less & Lee Nolan, 1998）。

Adrian Less 與 Lee Nolan (1998)在其實驗中發現呈兩種類型的投擲，有些球員會選擇使用較低的速度和較高的出手角度，而另一些使用了較快速度但出手角度較低的方式，兩種最大的差異在出手速度。而使用低速加高拋軌跡可能可以被用來判定球員的肌肉能力較差。

Linthorne 與 Everett(2006)使用二維影像分析出手速度、高度與角度，發現最佳出手角度上，和肌肉骨骼的結構與球員身體間有很大影響。其最佳的出手角度約為 30°。結果顯示，快速下旋球可能可以增加幾公尺距離，但球必須略低出手角度且必須提高速度。

定量分析許多投擲和腳踢動作，確實顯示，近端部分達到其最大角速度，並開始放緩之前，遠端部分達到其最大角速度(Putnam, 1991)。但關於使用肌內效貼布運用於足球擲邊界球方面之文獻卻是極為罕見。

(二)、核心肌群

Maud 與 Foster(1995)認為，人體的運動能力包含速度、平衡、協調、敏捷性、爆發力與反應時間等，而核心肌群對於運動能力之影響扮演的角色可針對以下幾個面向來做探討。

1.肌力均衡發展

核心肌群提供基礎的肌力發展，擁有優良的肌力為發展爆發力之先決條件，從事肌力訓練對運動能力而言可提高肌肉質量、當動作時可增加運動單位之徵招、降低神經之抑制，使動作快速而流暢完成的助益。根據肌力訓練理論中之肌力均衡發展原則，由於軀幹的肌群位於人體之啟動區，故在訓練時應予以優先強化，否則很容易因為核心肌力的不足而在訓練時造成傷害。

2.力量傳遞

我們可從人體運動力學的動力鏈觀點來解釋核心肌群對於運動中力量傳遞之影響，所謂的動力鏈(Kinetic Chain)早在 1955 年由 Steindler 學者提出，他指出人體運動力量的傳遞是經由多個複合運動單位聯合構成之關節排列而成，可依肢段末端是否有受到阻力而分為開放式和閉鎖式動力鏈，無論哪種型態的動力鏈，核心肌群都扮演著非常重要的角色。

軀幹扮演著傳遞力量的重要角色，在動作過程中每個肢段承接著上一個肢段所產生的力量，傳遞至下一個肢段關節，如跳躍、投擲、快速移動等動作，在傳遞過程中若能使能量的耗損減少，就能使最後動作之關節產生出最大的速度或力量，可以讓我們跳的更高、投的更遠、移動的更迅速（施昌政，2006）。

人體軀幹的核心肌群，包括：背部、腹部以及臀部的肌群。核心(The core)是由脊柱與核心肌群組成，前者為頸椎到薦椎的 24 塊椎骨所形成之弧狀支柱(John Hunt, 2000)，

後者則為負責維持穩定脊椎的肌肉群(邱俊傑, 2004), 這兩者即為構成軀幹肌力與穩定性主要的成份(Liemonbn & Pariser, 2002), 也是人體的基礎力量。

控制與維持挺立脊柱主要是依賴豎棘肌群(王顯智、謝仲裕, 2007)。脊椎後側的肌肉可使脊椎伸展, 並且腹肌在收縮時可以保持脊椎之穩定。腰椎有數條肌肉來發揮運動的功能, 腹肌收縮時, 會使腰椎屈曲和旋轉。腰大肌由腰椎橫突與脊椎體側緣, 且附著於髖部小轉子, 該肌肉可使髖部屈曲, 若髖部維持於固定姿勢時, 則可令腰椎進行屈曲(楊榮森, 2003)。

主要的核心肌群包括腹直肌、腹內斜肌、腹外斜肌、腹橫肌及豎棘肌等深、淺層的核心肌群。深、淺兩層核心肌群共同收縮、相互拮抗, 其功能在主導軀幹動作時的方向, 並提供本體感覺回饋、承受外力及降低脊椎壓力負荷, 藉此維護脊椎的安全與穩定性(王顯智、謝仲裕, 2007; 施昌政, 2006)。

John Hunt(2000)指出運動能力的表現與軀幹部位肌群有高度的相關, 若針對核心肌群進行訓練不僅可提昇運動表現還可預防運動傷害(Memmo, Kim, Solomon & Nadler, 2002)。

Memmo, Kim, Solomon 與 Nadler 在 2002 年比對有無實施核心訓練課程的運動選手(有 72 名; 無 80 名), 實施之後的髖部伸肌、屈肌肌力及 20 公尺折返跑, 與未做核心訓練者分析比較, 結果顯示折返跑速度與髖部肌力成正相關, 並指出可藉由核心訓練來改善肌肉的控制與神經的協調, 進而提昇運動能力。

2005 年李漢祺將 90 名健康的男大學生, 分成一般生、體育系和運動代表隊三個組別, 分別實施六種軀幹肌群和四種基本的運動能力檢測, 結果顯示運動代表隊腹橫肌的肌力與籃球擲遠正相關, 而體育系學生的腹肌等長肌與垂直跳成顯著的正相關, 一般系學生腹肌之動態肌耐力和籃球擲遠達顯著正相關, 結果說明可以利用軀幹肌群的肌力檢測來預測基本的運動能力, 亦即影響基本運動能力表現關鍵在於核心肌力的好壞。

(三)、肌內效貼布

肌內效貼布, 是由日本學者 Kenzo Kase 在 1980 年所設計的特殊材質貼布, 其原文為 Kinesio Tex Tape, 因其理論根據於人體力學, 故另有別稱為機能貼布。肌內效貼布主要有四大功能: (一)強化肌肉功能、(二)關節穩定性之調節、(三)顯著的鎮痛效果、(四)快速消除局部充血現象(駱明瑤, 2008)。

目前已有一些的研究及個案的報告, 其主要研究的方向有: 減輕疼痛、肌力增強、本體感覺提升、關節活動度增加、消腫、促進週邊的血液循環等等研究(駱明瑤、陳重佑, 2005; Jaraczewska & Long, 2006; Murray, 2000a; Murray, 2000b; Nosaka, 1999; Wang, 2003; Yasukawa, Patel & Sisung, 2006; Yoshida & Kahanov, 2007)。除此之外, 尚有使用肌內效貼紮在肌肉無力的術後病患或者有延遲性的肌肉酸痛上, 也有些微提升肌力的效果

(Murray, 2000 ; Nosaka, 1999)。

Nosaka (1999)針對肌內效貼紮運用在 12 名男性誘發延遲性肌肉酸痛的影響中，發現在延遲性肌肉痠痛產生後，有貼肌內效貼紮的受試者可增加在延遲性肌肉酸痛下的肌肉力量。

Murray (2000a)將 20 名受試者，分成對照組、運動貼布組及肌內效貼布組，經關節角度測試後，結果顯示：施予貼紮者可改善結果，對於膝、踝關節不穩定者，可增加本體感覺、提供穩定度，且在運動貼布與肌內效貼布兩種貼紮，以後者所改善的程度較為顯著。

Murray 等學者於 2000 年發現，貼紮使用於前十字韌帶受傷，導致股四頭肌肌力不足的選手，經貼紮治療後，可以增加肌肉作用的表現，而對於踝關節不穩定的選手，也可增加本體感覺、提供穩定度，因此較常使用於運動選手訓練或比賽時使用。由以上結果得知，在關節活動受限的情況下，肌內效貼布的貼紮可以增進部分的主動關節活動度，可能藉由減少疼痛而增加主動的關節活動。

Wang (2003)針對 26 位肩膀疼痛的病人分兩組作持續三週的治療，一組做肌內效貼布治療及運動治療，另一組只做運動治療；結果發現在貼完肌內效貼布後可立即增加病人肩部的伸展角度，並且有達到統計上的意義，但在三週的治療效果中，兩組雖都有進步但組間沒有顯著差異。

駱明瑤與陳重佑(2005)對 17 名大專足球員，患有膝關節受傷之球員進行未貼貼布、運動貼布和肌內效貼布三種貼紮處理，分別檢測膝關節 29 度、39 度及 49 度模擬角度，研究顯示肌內效貼布在較小活動範圍時，有正面提升本體感覺受器知覺的動作敏銳度。

基於臨床上的評估，肌內效貼布的作用在於誘發軀幹功能性的直立姿勢，並協助肩部處於正中自然的位置，以及提供患側手部手掌面的穩定。總之，上肢為了要執行它的功能任務，軀幹必須要挺直，和能夠靈活的從一個穩定的位置到另外一個，來預防拉力。軀幹控制兩組肌肉群，一是背部伸肌，另一個是腹部肌肉。環繞脊柱的背部伸肌提供軀幹彈性的支撐，圍繞軀幹肌肉的功能就像是支持柱子挺直的繩索一般。當執行其上肢功能活動，它需要高效運作腹部的肌肉，使其保持和達到理想的運動。由於軀幹參與每一項活動的進行具有非常重要性，沒有它的穩定核心，會使上肢活動情況變得很難或是無法活動 (Jaraczewska & Long, 2006)。

Yasukawa, Patel 與 Sisung (2006)對 15 位 4 至 16 歲，因腦炎、腦腫瘤等等損傷而接受復健的小朋友，在其豎脊肌位置貼紮肌內效貼布，能有效的穩定其核心，使其能直立的坐在輪椅上。

Yoshida 與 Kahanov (2007)對 30 位無下背痛病史者，測試有無貼肌內效貼布對於軀幹屈曲、伸展與伸展等動作中是否有影響，在研究中發現有貼肌內效貼布的貼紮部位有增加

血液循環的現象，而在生理上會影響肌肉與筋膜的功能，此外在貼紮部位的貼布刺激皮膚機械接受器，可改善關節活動度。利用 30 名無腰椎方面病史的受試者進行軀幹的前屈、後伸和側屈。綜合上述結果，肌內效貼布能有效的促進及穩定關節活動度，並增強肌力，若是善加利用於選手身上，必定會事半功倍。

三、研究目的

足球邊界球日漸在戰術的運用或進攻得分上，佔有不可或缺的重要性；而肌內效貼布具有穩定核心、增加關節活動度及提升肌力等功效；再者，核心肌群又為人體在運動表現中，最重要的環節。但目前卻無相關研究去探討利用肌內效貼布之功效，來穩定、提升核心肌群的能力，及增加軀幹的活動範圍，藉此將之介入在擲足球邊界球表現上，故本篇的研究目的為：

- (一) 探討貼肌內效貼布是否能增加定位擲邊界球的距離之差異。
- (二) 探討貼肌內效貼布是否能增加定位擲邊界球的速度之差異。

貳、研究方法

一、研究對象

本研究實驗對象為國立臺灣體育學院體育系，修習足球專長課之學生。若有腰薦椎、肩、膝、踝、腕關節等傷患者，則排除於本研究樣本之外；隨機抽取 25 位學生（男 21、女 4）為樣本（平均年齡為 20 ± 1.1 歲，平均身高 171.1 ± 6.5 公分，平均體重 65.6 ± 9.5 公斤），事先填寫受試者同意書，並告知實驗之內容。

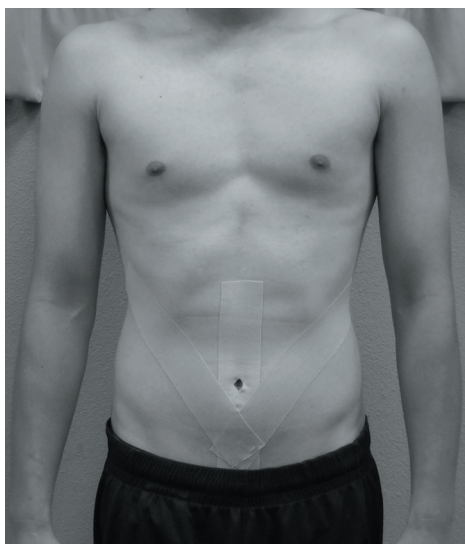
二、研究工具

皮尺、三角鐵牌、Adidas 5 號足球、石灰粉、日本キネツ才株式會社所製造之膚色肌內效貼布、測速槍（Stalkerradar 廠商製造，型號 Stalker Sport，測速範圍為 5-250 英哩/小時，誤差為 ± 1 英哩/小時，使用雷達頻率為 24.15 GHz（K band），測球速的模式中資料擷取所需時間 0.046 秒，有效距離為 200 英呎）。

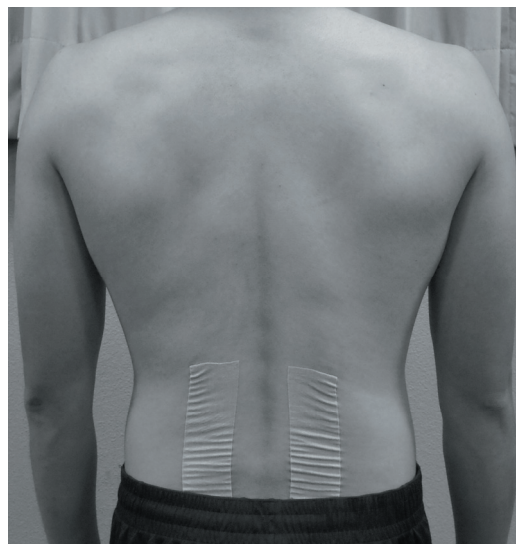
三、研究方法

實驗前先測試受試者個人基本資料（年齡、身高、體重）。受試者分別做無貼紮原地擲界外球、貼紮原地擲界外球各三次，取各三次球速與距離成績最佳的一次。貼紮部位分別在腹直肌、左右腹外斜肌、左右腰椎上（豎脊肌）貼上單條 I 型 5 cm 肌內效貼布，貼紮方式參照駱明瑤(2003)，貼紮部位如圖一、二所呈現。

擲球前先將球沾取石灰粉，落球點以著地之石灰粉粉末前緣為距離丈量點，另外擲遠距離丈量者、球落點插標誌者、球速測速者及貼紮肌內效貼布者，各項分別由同一人專項負責執行，以減低其誤差，增進信度。



圖一：腹直肌與腹外斜肌



圖二：豎脊肌

四、統計分析

- (一) 使用 spss12.0 版。
- (二) 使用相依樣本 T 檢定：觀察有貼紮前後距離之差異。
- (三) 使用相依樣本 T 檢定：觀察有貼紮前後速度之差異。
- (四) α 設 = .05。

參、結果與討論

本研究實驗對象為隨機抽取國立臺灣體育學院體育系，修習足球專長課之學生為樣本，共 25 位（男 21、女 4）。這 25 位受試者之平均年齡為 20 ± 1.1 歲，平均身高 171.1 ± 6.5 公分，平均體重 65.6 ± 9.5 公斤，如表一所呈現。

結果顯示，受試者在貼紮肌內效貼布後的定位擲遠成績比貼紮前進步了 1.16 公尺（前測 17.47 ± 3.87 m、後測 18.63 ± 3.64 m），而在貼紮後的球速較貼紮前進步了 1.22 秒（前測 37.69 ± 5.21 km/hr、後測 38.91 ± 5.52 km/hr），如表二所呈現。受試者在貼紮肌內效貼布後的定位擲遠表現與貼紮前相比，在擲球距離方面，由 t 值與顯著性（ $t_{(24)} = -2.789$ ， $p < .05$ ）來看，發現考驗結果有達顯著，即表示在貼紮前後定位擲遠有顯著差異；而在於球速方面雖然後測有優於前測，但在統計結果上並無顯著的差異性。

對於貼紮後擲球的距離優於貼紮前的結果來看，貼紮能穩定核心肌群的運作，增進運動表現能力此結果與 Yoshida and Kahanov 和 Yasukawa, Patel and Sisung 等的論點相仿，雖然有可能是因為受試者的心理作用所造成的，但此原因為不可控因素，只能假設受試者無論在有無貼紮情況下的擲遠測試時，都盡全力丟擲，故不將此因素納入考量的範圍。造成球速無顯著性差異的原因，可能因為本實驗在於空曠室外測量，而測量時非同一人貼紮前後立即測試，且未將當日風速的改變納入考量而導致；也有可能為球速範圍值在測速槍的誤差值之內，因而造成球速的不顯著；此外，另一個可能性為從力學的角度分析，受試者的技術層面不夠精專，有經驗的受試者投擲動作順暢，則可使力量傳導不被中斷，使投擲距離增長。反之，則因動作阻斷力量，而影響投擲距離。是故，受試者的投擲動作足以影響其距離。在本實驗當中有幾位受試者的動作明顯與其他受試者不同，進一步了解，發現受試者乃足球入門者，對於邊界球動作既不協調也無法連貫，是以直接影響投擲距離，可能是造成貼紮前後雖有提升但無顯著差異之因素。

1989 年陳定雄指出，關節活動度為各種運動技能所必需，因為它足以影響肌力、速度與協調能力之發展，對於大多數的運動項目而言，活動範圍愈大，運動成就也愈高。當執行上肢功能活動時，它需要高效運作腹部的肌肉，使其保持和達到理想的運動。軀幹參與每一項活動的進行，都具有不可或缺的重要性，沒有它來穩定核心，會使上肢活動情況變得難以進行(Jaraczewska & Long, 2006)。

未來的研究方向，可進一步的分析貼紮前後擲球時出手角度與距離的關係，再比對各個關節角度的活動情形，或是分析上下肢肌力與投擲的表現等等。建議能多增加一組假性肌內效貼布當安慰組，來降低受試者心理層面問題的考量，使信度更加提升。而選手方面

建議選用足球專長生來降低技術層面所產生的問題。若能在室內實驗，則將更減少其他外在因素的干擾。

就整體而言，貼紮前後距離只進步了 1.16 公尺，看似不多，但比賽時若能多增加一公尺的距離，就能使對手多一倍的威脅性，也為球隊帶來多一份的機會、多進一顆球，進而多一座冠軍獎盃。目前國外對於職業球員邊界球的投擲訓練已成訓練課程之主軸；雖然踢、傳、盤、射等技術在足球上是非常重要的因素，但也期盼教練與選手們在訓練上別忽視了擲邊界球這項技術方面的訓練。更期許本實驗結果對教練與選手們提供有益的幫助。

表一：受試者基本資料

項目	平均數	標準差
年齡 (age)	20	1.1
身高 (cm)	171.1	6.5
體重 (kg)	65.6	9.5

表二：貼紮肌內效貼布前後距離、速度

參數	貼紮前		貼紮後		df	t
	平均數	標準差	平均數	標準差		
距離(m)	17.47	3.87	18.63	3.64	24	-2.789*
速度 (km/hr)	37.69	5.21	38.91	5.52	24	-1.203

* $p < .05$

肆、結論

在本實驗中，受試者在貼紮肌內效貼布前後的定位擲遠明顯進步了 1.16 公尺 ($p < .01$)，在速度方面雖然無顯著的差異性，不過貼紮前後同樣的也進步了 1.22 秒，故肌內效貼布的貼紮能有效穩定核心肌群，進而促進擲球表現的表現。至於造成速度方面無顯著

性，是否因受試者的技術層面不足或風速改變尚有待探討。

引用文獻

- 王顯智、謝伸裕 (2007)。《應用肌骨解剖學》。臺中市：華格那企業。
- 李漢棋 (2005)。《大學生軀幹肌群功能檢測與基本運動能力之關係》(未出版碩士論文)。國立臺北師範學院，臺北市。
- 邱俊傑 (2004)。慢性下背痛治療新觀念－核心復健運動。《臺北市醫師公會會刊》，48(2)，54-59。
- 邱曉德 (2004)。《普通高校公共體育選項課教材－足球》。臺北縣：諾亞文化出版社。
- 施昌政 (2006)。《八週核心肌力訓練對國中男子籃球選手軀幹力量與基本運動能力之影響》(未出版之碩士論文)。國立體育學院，桃園縣。
- 常池實 (1983)。《足球教室》。臺北市：聯廣圖書公司。
- 張佳玲、張瀨文、吳慧君 (2008)。抗力球肌力訓練與器械式阻力訓練對大學生核心肌肉適能之比較研究。《運動生理暨體能學報》，7，41-50。
- 陸仲元 (1999)。《足球》。臺北市：國家出版社。
- 楊榮森(譯) (2003)。《骨骼肌肉系統簡易學：基礎與臨床》。(原作者：Philip Sambrook 等) 臺北市：合記。
- 楊霏蓀 (1991)。《足球基本技術與訓練》。臺北市：臺灣珠海出版有限公司。
- 臺灣省政府教育廳 (1989)。《國民中小學運動教材足球》。臺北市：臺灣省政府教育廳。
- 蔡尚明 (2001)。《2001 年亞洲盃女子足球比賽得失分特徵之研究》(未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 駱明瑤 (2003)。《機能貼布使用方法與原理》。臺中市：華格那企業。
- 駱明瑤、陳重佑 (2005)。不同貼布應用對運動知覺的影響。《體育學報》，38(2)，57-70。
- 駱明瑤 (2008)。《機能貼布使用方法與原理，運動傷害實用篇 II》。臺中市：華格那企業。
- Jaraczewska, E., & Long, C. (2006) Kinesio taping in stroke: Improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 13(3), 31-42.
- John, H. (2000). Spinal care for the swim. *Business Times*. Kuala Lumpur. Jul 7. p13.
- Lees, A., & Nolan, L. (1998). The biomechanics of soccer: A review. *Journal of Sports Sciences*, 16, 221-234.
- Liemobn, W., & Pariser, G. (2002). Core strength: implications for fitness and low back pain. *ACSM'S Health & Fitness Journal*, 6, 10-16.

- Linthorne, N. P., & Everett, D. J. (2006). Release angle for attaining maximum distance in the soccer throw-in. *Sports Biomechanics*, 5, 243-260.
- Maud, P. J. & Foster, C. (1995). *Physiological assessment of human fitness*. New York: Macmillan.
- Memmo, P., Kim, K., Solomon, J., Savarese, R., & Nadler, S. F. (2002). Core strengthening: Influence on performance of a timed shuttle run. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83, 1661.
- Murray, H. M. (2000a). Effect on proprioception in the knee and ankle. *15th Annual Kinesio Taping International Symposium Review*, 50-51.
- Murray, H. M. (2000b). Effect on muscle strength and range of motion after ACL reconstruction. *15th Annual Kinesio Taping International Symposium Review*, 51-54.
- Nosaka, K. (1999). The Effect of Kinesio Taping on Muscular Micro-Damage Following Eccentric Exercises. *15th Annual Kinesio Taping International Symposium Review*. (pp. 70-73) Tokyo, Japan: Kinesio Taping Association.
- Putnam, C. A. (1991). A segmental interaction analysis of proximal-to-distal sequential segment motion patterns. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23, 130-144.
- Steindler, J. M. (1955). *Kinesiology of the human body*. Spring field, IL: Charles C Thomas.
- Wang, T. J. (2003). Effectiveness of kinesio taping on individual with shoulder pain. *17th Annual Kinesio Taping Academic Symposium Review*, 81-85.
- Yasukawa, A., Patel, P., & Sisung, C. (2006). Pilot study: investigating the effects of Kinesio taping in an acute pediatric rehabilitation setting. *American Journal of Occupational Therapy*, 60(1), 104-110.
- Yoshida A., & Kahanov, L. (2007) The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions. *Research in Sports Medicine*, 15, 103–112

