

三種貼紮方式對膝關節感受器影響之探討

駱明瑤 黃明祥 余瑞梅

摘要

本研究以 10 位組合運動員與一般常人之正常膝為研究對象，以 LIDO 為測驗儀器，測試膝關節在 29°、39°與 49°等三種角度，經未貼貼布、傳統貼布與機能貼布處理後，檢測此不同角度與不同處理方式，對膝關節感受器之影響程度與使用何種貼布為佳？結果發現，膝關節感受器在 29°與 49°兩種角度較為敏銳，其處理方式則以機能貼布對感受器之調節功能影響最少，而傳統貼布則在 39°時表現穩定性最佳。

藉由本研究我們認為：運動傷害之預防或保護措施若未顧及太大穩定性因素，則應考慮使用機能貼布，如在復健期間接受運動訓練或參加比賽時，膝關節處應以機能貼布及傳統貼布合併使用，若情況係以穩定性為主，則應選擇傳統貼布較佳，貼布之選擇應衡量對感受器影響最少者為宜。

根據本研究之結論，運動員應依據運動型態及使用貼布之目的與效用，以決定是否必要做預防性的貼紮。尤其對貼布之選擇宜審慎考量，傳統貼布較具穩定性效用，但易影響感受器，如過度使用亦會造成傷害；機能貼布之穩定性雖不及傳統貼布，但對感受器之影響最少，且對於活動範圍之有限限制及增加肌肉收縮觀點，或疲勞及壓力期間之增加肌肉與神經間之間隔，則非傳統貼布所能；因此，根據實際需求，並以傷害負面影響最少為先決條件，選擇適用之貼布處理，方能預防或減輕運動傷害，以發揮最大效用。

第一章 緒論

運動傷害之產生對運動員而言，似乎有不受傷就不是運動員的感覺，因嚴重運動傷害而不得不中斷或放棄運動生涯發揮潛能的遺憾，更是許多已悄然消逝於競技運動舞台之優秀運動員的最大傷痛。早期曾風靡全球為國人帶來無限榮耀與喜悅的紅葉棒球隊，在光環之下，又有多少人瞭解變化球背後的心酸血淚與付出的慘重代價？而中華民國於何時才有可能與機緣再訓練一個國際級運動員？何況諸多優秀運動員為突破個人最佳成績，常因訓練過度或不當造成運動傷害，其運動生涯又能持續多久？值得深思。

對運動員而言，輕、中度的運動傷害將阻滯其訓練進度與影響運動成績，嚴重者，可能使其渴望發揮潛能超越巔峰成為頂尖運動員的夢想破滅；對於教練與訓練單位而言，其苦心栽培的一切亦將因此而付之流水，是以運動傷害之預防與治療處理應是目前體育運動界急需重視之問題。

物競天擇、優勝劣敗、適者生存之哲理，於人生旅程及運動競技場中展現的淋漓盡致，因此仍佇立於體壇者，方得以適應社會、享受科技進步的成果。一直以來，輕、中度運動傷害或復健中之運動員，多數以貼布或繃帶做為其活動之保護措施。

貼紮源自 1945 年由英國而美國再傳輸至世界各地(2)，近四、五十年堪稱運動傷害預防之主角，亦是運動員接受訓練乃至比賽之依恃。貼布其作用主要在於利用黏性且透氣綿質素材，如石膏之功能環繞固定貼著於身體受傷之部位，其效果優於石膏僅限制受傷局部少量之活動範圍，其餘部位仍可活動，更沒有石膏容易造成肌肉萎縮、皮膚異常現象之缺點，其對運動傷害預防與保護措施之效果被一致肯定；唯稍感不舒適與無法完全發揮訓練效果，仍是其無法滿足高水準運動員的缺陷，再則關節內受傷的軟組織，也是傳統貼布無法發揮效能的弱點，同時許多專家學者的報告亦指出：經由事前的貼紮，給予膝關節外來的支撐力，將導致原來協助支撐關節的肌群喪失其張力或無法接受有效的刺激而萎縮(18)，其結果則足以使

關節支撐力遞減，因而更容易造成傷害。這些理論反映出傳統貼布與石膏雷同，再者 Hirata(5)，認為：1.貼紮明顯降低關節的活動範圍，2.貼紮會降低運動員的成績表現，3.比賽後 15 分鐘，貼布就會鬆脫，4.消耗之人力、物力太大，這些則反應運動貼布之缺憾。

87 年暑假期間台灣引進新產品機能貼布 KINESIO，經 Kase 醫師(37)，18 年研發而成，雖國際間已常見著名選手使用，然未經印證的效果，不免令人產生質疑？機能貼布之特點在於根據肌肉起、止端位置與肌肉功能，或軟組織做貼著，具有穩定性、增加局部血液循環與刺激淋巴液、降低腫脹、增加活動範圍之效果。根據筆者於 87 年區運期間對比賽選手使用結果，反應頗佳，深受肯定。經實際使用驗證其成效，不但對使用者表示負責的態度亦能使其認同，且一解個人心中不解的疑惑。

一、研究目的

- (一)探究膝關節於三種 29° 、 39° 、 49° 不同角度中，經未貼貼布、傳統貼布與機能貼布處理後，對感受器是否有影響？
- (二)三種處理方式中，何種方式最佳？

二、研究範圍

本研究系正式研究之前測，以做為正式研究之探討與修正之參考，因此討論重點僅著重於貼布與感受器之影響，其餘因素及可能延伸之問題不在本研究範圍，故不予討論。

第二章 文獻探討

前十字韌帶在膝關節間，扮演著非常顯著感受的角色(3, 5)。生理學、臨床醫學上其有四種末梢神經，在十字韌帶中分別為：賴福尼末梢(Ruffian Ending)、巴奇尼士小體或稱環層小體(Pacinian Corpuscles)、哥奇肌腱(Golgi Tendon)類似之末梢以及游離之末梢神經(13、24、25、34)。這些受體分佈藉由在 Gamma 活動神經、持續運動經多重胞突接合反射，來維持關節的穩定性(14、18、21, 32)。其不僅提供中樞神經生化訊息，也含括活動的特

性與體位相關韌帶之狀況(15)，又具微許 α 神經，使得以調整修護韌帶機械感受之功能，如運動前或氣溫降低時的肌肉僵硬情況(1)，經傳導至前十字韌帶的接受感應器， γ 神經梭即有可能參與調節並開始進行於膝關節周圍僵硬之預備動作的活動。前十字韌帶的感應系統具非常敏銳的分枝於膝關節中，主要在於維持膝關節的穩定度與保護肌肉反射。由於感受器感應方式的特殊變化，關節活動與位置的神經反應得以被團團圍繞且控制(6)，感受器之機械原理在於保護且反制在功能活動時因關節的過度負荷而形成的扭傷或也可制止再度扭傷之任務(50)。

型態學上的研究顯示：十字韌帶所具備的四種末梢神經：賴福尼末梢、環層小體、如末梢神經似的哥奇肌腱，以及游離之末梢神經，這些感受器主要藉由 Gamma 運動神經持續運行，經多重胞突接合反射，而得以維持關節之穩定。然關節之穩定與否，則有賴於肌肉的硬度(20、24、36)。

肌肉的硬度乃是肌肉長度與力量改變的比率，且包括肌肉硬度調節反射與肌肉『質』原已具備的硬度，因此肌肉硬度之測試，亦須藉由這些因素之反應而來。

最近的研究發現，肌肉硬度的變化在動態活動中最頻繁(3)，而肌肉硬度調節反射之組合分佈最廣且活動最大。因此，前十字韌帶之調節足以影響感應器之溶解，進而影響活動之運行(14、9)。所以動態活動間，最能影響局部肌肉硬度的起伏反應變化(27、19、12)。又由於十字韌帶具有促進興奮作用肌、拮抗肌，甚至神經梭，而使之亦得以危及關節系統中，原來嚴格管制硬度的“籃子功能”而混雜訊息的正確反應(27、18、51)。

Stoller(52)等，發現運動後的膝關節，明顯較運動前鬆弛。在測試過程中肌肉有鬆弛現象，這些改變現象係由於膝關節軟骨組織及滑液囊在測試過程中所產生典型的黏滯性之改變而產生膝關節的抑制現象(40、48、51)。膝關節鬆脫、肌肉疲勞與膝傷害三者間之關係雖尚不明確，但已知激烈運動時，膝關節內所產生的抑制現象確是運動傷害預防與傷害率減低的原因之一。

Goldfuss(25)等專家，發現股四頭肌的收縮會造成股內側肌肉的僵硬，

當股四頭肌運動時，股內側肌肉呈現 48% 的僵硬度(56)，而股四頭肌與腿後肌則具有減少脛骨做內、外轉的能量，其數據相當於體重的 80%，而對於運動員而言，肌肉收縮足以產生 10 倍收縮力的肌肉僵硬。

感受器成爲前十字韌帶及其他周圍韌帶傷害預防或復健效果之重要關鍵因素，Lephart(40)、Tegner(53)與 Voight(55)等，都肯定此論點。由於感受器可藉由訓練而降低足球運動員前十字韌帶傷害率，亦可降低老年退化性之前十字韌帶的承受力而降低退化性骨關節炎之傷害率(6、21)。經由最極限的伸、屈膝之作用肌與拮抗肌訓練，的確可增加膝關節的穩定度(21)，同時使關節表面壓力減少。基於此，關節得以調節其對力的阻抗作用，所以 Barrck(7)，認爲前十字韌帶傷害的膝關節所呈現的不穩定症狀是一種生理上的保護措施與神經學上回饋的現象。前十字韌帶受傷結果使減少感受器之反應能力於關節的運作，或出現輕微的損傷，致使關節逐漸的改變調整(11、16、17)。因此減少原已訓練不足的拮抗肌的萎縮，將造成韌帶更脆弱且提高再次受傷的危險性，所以妥善計畫且周詳的訓練，則有助於減少負面危機(4)。對於訓練量激烈或表現優異的運動員，其作用肌與拮抗肌比率之不平衡，乃源自於補充拮抗肌之訓練，當然此比率又依運動之特殊性而有所不同。

衆多的研究建議：感受器之訓練遠優於臨床之修補與重建，易言之，手術的效果不及訓練的成效。已有的研究亦都肯定韌帶具有對人體穩定之維持、防止骨骼異位、促使肌肉發揮功能之多重效用，但在臨床研究上，對於下肢穩定關節的“質”之研究則不多見。根據 Louie (42、43)，對手肘的屈、伸肌肉所做的研究中發現，手肘在收縮與前伸階段拮抗肌所具備的共同運作(Co-Active)有多重類型的作用發生於調節活動時，當手肘做平面垂直收縮時，拮抗肌會依現況之需而減少或增加其活動量，並配合作用肌之運作，以對前臂活動間之肌肉長度變化作調整。

Solomonow (50)，以前十字韌帶患者所做之臨床研究時，以最極限伸膝方式訓練患者之腿後肌，來調整與預防前關節的異位。研究過程有部份患者呈現明顯的萎縮現象，其主要原因與 Barrack(7)，的論點不謀而合之

處，即是生理與神經學上的保護措施及減少膝關節之壓迫，而對於正常未受傷腿，拮抗肌之共同活動方式則必須具備：(1)對於關節力學與活動控制的認知，(2)可能狀況下，關節合作模式變化之應對，(3)復健策略之應用，增進關節功能之發揮。

復健過程中，感受器可以降低肌肉疲勞。根據 Voighi(55)等，以力學觀點探討肩關節感受器的研究發現，在物理治療儀器中的感覺反應儀器處理的過程中，感受器呈現多樣的病理變化，當感受器累積一定量的神經傳導後，會經由特殊的末梢神經—又稱機械接收器傳向中樞神經，而這些感受器的位置都在關節囊、韌帶、肌肉、肌腱以及皮膚中(33)。股四頭肌與腿後肌的疲勞猶如神經肌反應向脛骨前肌的轉移，諸多理論(3、12、49、50)都確認疲勞對於膝關節的穩定度雖對感受器具有保護反射之效果，但仍不可否認其負面影響存在的實質性，尤其在已受傷的膝關節更加明顯。研究測驗過程中，亦發現激烈的運動或測驗，對於下肢肌肉會出現膝關節動態機械電位降低現象(33)。間接的證據認為肌肉疲勞時，負面影響是源自於運動控制發生短暫性的中斷，如籃球比賽中，過度疲勞的選手躍起投籃般的生理反應，可知其困難度與命中率決然不同於初賽時的勇猛與高超，而此現象的基因則在於脊髓神經反射，或皮質保護反應，使膝關節得以在動態中維持其穩定度，當然肌肉-肌腱所能輸出之「功」則相對的降低(57)。

疲勞又可如臏軟骨軟化症之症狀般，當熱身前或低氣溫下，由於血液循環與體溫均尚未上升，致使膝關節內組織僵硬；因此活動之初所做的動作均會由僵硬組織與臏軟骨產生摩擦而造成疼痛與耗損，然在活動開始體溫升高、血液循環加速後，僵硬現象隨即消失，因摩擦引起的疼痛亦不再出現，同理推演向股四頭肌與腿後肌肌力的不平衡(8.2/4.6)(45)，此作用與拮抗肌亦會形成“力”應用上的溶通性(35、41)，膝關節滲透液對股四頭肌收縮反射會產生抑制現象，果其然，亦足以形成感受器功能反映之降低(12)。當然研究計劃、處理方式與策略上的改變，都有助於發揮感應器的功能(19、21、25)。

貼布文獻：

源自 2730~2625 紀元年前努比亞時期，膝傷害之處理即懂得使用布條與木材合併之方法，來減輕疼痛與傷害(22)。而在金字塔時期 2500 紀元前以延伸數種物質形成條狀之類似繃帶的產品，被引用於膝傷害之處理。近期改良品質且被有效傳銷於運動傷害之使用，則源自 1960 年代，使用目的在於減輕傷害與疼痛，維持膝關節之穩定度(23、41)及手術後預防病變。此同時相當多的研究理論亦相繼出現，致使各式各樣且各具特殊功能的產品陸續問世，並延伸到今日市面隨處可見之貼布，根據美國骨科醫學學會(2)於 1984 年所發表的研究結論認為：(1)膝關節傳統貼紮有助於減輕傷害與預防，(2)傳統貼紮對於手術後之膝關節活動範圍具有限制效果，甚至一般傷害亦有相同效果，(3)功能上，傳統貼布對於穩定性不佳之膝關節提供穩定功能。但是也有不少負面研究報告出現(38、39)。

由於膝關節活動範圍大且頻繁，因此在貼紮使用上，須適度施力，否則太緊易因此而滯止關節之活動，太鬆則無法達到預防與保護之效果。是以延伸產品則具有彈性貼布，這些科技產物逐漸獲得業餘與職業運動團隊之青睞，尤其競技性愈高之運動項目，使用率亦隨之提高。根據 Hewson(28)，Teitz(54)，Steiner(49)之研究發現，大學運動員每年之傷害率約 6%~22%，其中膝關節傷害在四年內比率均佔 44%~64%之多，其中又以內側副韌帶最爲普遍佔總數之 73%，而有 62%是爲突發性傷害之運動員所做的預防措施。France .E P 等人(22)，之研究發現，使用彈繃或預防膝關節傷害之預防性措施者，每年之提升率有三倍之多，其原因則在於(46)

- 1.強化膝之固定性
- 2.對於正常功能未有影響
- 3.減少危險性
- 4.適於各種腿形與大小
- 5.預防或保護目的均無不良影響
- 6.對於改善已受傷狀況有 86%

正面肯定雖多，但 1984 Hansen(27)等醫生，對於這些產品效果之質疑與否定其效用仍值得重視，經由這些處理措施之後，運動員會因此而改變其運動技巧；另 Indelicato(31)等多位學者，以生化研究之論點否定其穩定之理論，且 Rovere(47)，更發現使用預防性貼紮之運動員每百人中有 7.5% 因此受傷；而 Teite(54)，認為預防與保護措施之傷害增加率有 10.2 與 6.2%，總括專家學者之理論，傳統貼紮與包紮均有其優缺點。但在 1998 年國內將日本研發了 18 年的機能貼布引進國內，由於該產品問世僅二年，因此在理論數據上頗為缺乏，但筆者於 1998 年台灣區運動會上使用，並實施成效問卷調查，其使用後滿意度高達 87.62%(2042 人次)。

機能貼布係以棉與彈性纖維結構形成，其背面與皮膚接觸面有一層波紋，質地薄且透氣。根據 Kenzo Kase 之說法，機能貼布具有四種功能：

- 1.提供肌肉：協助肌肉收縮→幫助肌肉再教育→減輕肌肉過度伸展及減緩肌肉收縮→減少肌肉疲勞→預防傷害及抽筋。
- 2.瘀血現象之改善：增加血液與淋巴循環→減輕過熱現象及化學代謝→減輕發炎→減輕皮膚及肌肉異常感覺。
- 3.活動內部與止痛：減少神經接收器之壓力→減少發炎之腫脹→止痛→增加活動範圍。
- 4.改善關節與纖維：調節肌肉痙攣及肌肉短縮→改善肌肉突出及異常之表層→改善活動範圍與關節機動力學。

綜合其功能，機能貼布除具有傳統貼布的支撐與穩定功能外，尚有復健療效。就價值面而言，機能貼布最少可以附著 3-4 天的時間，與傳統貼布的 2-3 個小時比較自有其差異與價值。唯一不足之處，儘管人人說好，終未必是事實，因此研究主要目的在於印證其優於傳統貼布之功能，是否值得取代傳統貼布。

第三章 研究方法

一、研究設計

本研究主要目標在於以三種：1.未貼任何貼布，2.傳統貼布，3.機能貼

布等不同方式之處理，比較三者間對膝關節穩定度之強化功能是否具差異性。

由於本研究系大樣本正式研究前之檢測，因此在受試者條件與生理狀況上差距較大。

二、研究對象

(一)受試對象：美國新墨西哥大學美式足球隊男性運動員 6 名及女性社會工作者 4 名。

(二)受試對象生理條件：近五年內未曾有膝關節傷害者。

受試者基本資料：平均年齡：35.4(歲)

平均身高：167.2±0.4(公分)

平均體重：64.2±0.4(公斤)

三、研究計畫

本研究之研究對象全屬自願參加者，由新墨西哥大學教授 Dr. Heather Murry 向學校提出申請計畫，並將自願參與者之自願申請書及研究計畫送交審核後，開始進行實驗。

四、測試儀器與過程

本研究以 LIDO 等連測試機做測試，儀器對有電腦螢幕與列表機，功能上有各種不同速度程式與角度選項等。

(一)儀器調整。

(二)人體膝關節自然角度設定。

(三)設定受試者最大與最小活動範圍。

(四)角度設定 29°、39°、49°。

(五)測試過程中係以抽籤取樣方式決定貼紮方式與施測角度之優先順序。

(六)角度與貼紮方式決定後，測試者先將受試者安置於機器上，給受試者一塊大面板，將受試者視線完全隔離後，測試者將受試者之腿移

到測試角度，並口訴測試方法使受試者瞭解後，停頓五秒，再開始正式測試，連續施測五次，每次間隔 3 分鐘，記錄則取五次之平均值，在角度更換間得讓受試者完全休息十分鐘，以防止疲勞而影響數據。

五、實驗時間：民國 87 年 8 月 12 日至 9 月 8 日止

六、實驗地點：美國新墨西哥大學物理治療系

運動傷害防護員

HLEPLEX 復健醫院

七、資料處理：資料經處理過瀟未完整部分消除後，全部經 EXCELL 統計程式以 ANOVA-oneway 做檢測。

第四章 結果與討論

一、結果

本研究以十名受試者，分別在左、右腳膝關節 29°、39°及 49°等三種不同角度，各以未貼貼布、傳統貼布與機能貼布等三種不同處理方式測試並加以分析，其結果如下列各表：

(一) 29°左、右腳三種方式測試結果：

(表 1) 29°右腳三種方式之平均值

組	個數	總和	平均
未貼貼布	50	5	0.1
傳統貼布	50	6	0.12
機能貼布	50	-18	-0.36

(表 2) ANOVA 29°右腳三種方式單因子變異表分析

變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	7.373333	2	3.686667	0.263423	0.768779	3.057622
組內	2057.3	147	13.99524			
總和	2064.673	149				

如表 2 所示，右腳三種方式之測試結果比較，未達顯著差異水準。

(表 3) 29°左腳三種方式測試結果平均值

組	個數	總和	平均
未貼貼布	50	158	3.16
傳統貼布	50	-71	-1.42
機能貼布	50	-8	-0.16

(表 4) 29°左腳三種方式測試之單因子變異數分析結果

ANOVA

變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	559.7733	2	279.8867	18.60326	6.28E-08	3.057662
組內	2211.62	147	15.04503			
總和	2771.393	149				

表 4 所示，29°左腳之三種測試比較達極顯著差異(P<.01)。

(表 5) 29°左、右腳三種方式測試結果平均值

組	個數	總和	平均值
左腳未貼貼布	50	158	3.16
傳統貼布	50	-71	-1.42
機能貼布	50	-8	-0.16
右腳未貼貼布	50	5	0.1
傳統貼布	50	6	0.12
機能貼布	50	-18	-0.36

(表 6) 29°左、右腳三種方式測試之單因子變異數分析結果

ANOVA

變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	591.8	5	118.36	8.151439	3.19E-07	2.244704
組內	4268.92	294	14.52014			
總和	4860.72	299				

表 6 所示，29°左、右腳三種測試之變異數分析結果，達極顯著差異。

(二) 39°左、右腳三種方式測試結果：

(表 7) 39°右腳三種方式之平均值

組	個數	總和	平均
未貼貼布	50	124	2.48
傳統貼布	50	34	0.68
機能貼布	50	58	1.16

(表 8) 39°右腳三種方式之變異數分析結果

ANOVA

變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	86.88	2	43.44	3.917403	0.022003	3.057622
組內	1630.08	147	11.08898			
總和	1716.96	149				

表 8 所示，39°右腳三種測試結果，經變異數分析達極顯著差異水準($P < .05$)。

(表 9) 39°左腳三種方式之平均值

組	個數	總和	平均
未貼貼布	50	101	2.02
傳統貼布	50	49	0.98
機能貼布	50	29	0.58

(表 10) 39°左腳三種方式之變異數分析結果

變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	55.25333	2	27.62667	3.157603	0.045427	3.057622
組內	1286.14	147	8.749252			
總和	1341.393	149				

表 10 所示，39°左腳之三種測試結果，經變異數分析達極顯著差異水準($P < .05$)。

(表 11) 39°左、右腳三種方式平均值

組	個數	總和	平均值
左腳未貼貼布	50	101	2.02
傳統貼布	50	49	0.98
機能貼布	50	29	0.58
右腳未貼貼布	50	124	2.48
傳統貼布	50	34	0.68
機能貼布	50	58	1.16

(表 12) 39°左、右腳三種方式之變異數分析結果

變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	146.6967	5	29.33933	2.957858	0.012714	2.244704
組內	2916.22	294	9.919116			
總和	3062.917	299				

表 12 所示，39°左、右腳三種方式，經變異數分析，達顯著差異水準($P < .05$)。

(三) 49°左、右腳三種方式測試結果：

(表 13) 49°右腳三種方式平均值

組	個數	總和	平均
未貼貼布	50	16	0.32
傳統貼布	50	19	0.38
機能貼布	50	13	0.26

(表 14) 49°右腳三種方式之變異數分析結果

變源	SS	自由度	MS	F	P-值
組間	0.36	2	0.18	0.0207	0.979516
組內	1278.28	147	8.695782		
總和	1278.64	149			

表 14 所示，49°右腳三種測試方式之變異數分析，達極顯著差異水準($P < .05$)。

(表 15) 49°左腳三種方式之平均值

組	個數	總和	平均
未貼貼布	50	55	1.1
傳統貼布	50	63	1.26
機能貼布	50	12	0.24

(表 16) 49°左腳三種方式之變異數分析結果

變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	30.09333	2	15.04667	1.898201	0.153492	3.057622
組內	1165.24	147	7.926803			
總和	1195.333	149				

表 16 所示，49°左腳之三種方式測試結果，經變異數分析未達顯著水準。

(表 17) 49°左、右腳三種方式平均值

組	個數	總和	平均值
左腳未貼貼布	50	55	1.1
傳統貼布	50	63	1.26
機能貼布	50	12	0.24
右腳未貼貼布	50	16	0.32
傳統貼布	50	19	0.38
機能貼布	50	13	0.26

(表 18) 49°左、右腳三種方式變異數分析結果

變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	52.86667	5	10.57333	1.272165	0.275869	2.244704
組內	2443.52	294	8.311293			
總和	2496.387	299				

表 18 所示，49°時，左、右腳之三種測試，經變異數分析結果，未達顯著差異性($P < .05$)。

(表 19) 29°、39°、49°左腳三種方式之平均值

組	個數	總和	平均
未貼貼布	150	314	2.093333
傳統貼布	150	41	0.273333
機能貼布	150	33	0.22

(表 20) 29°、39°、49°左腳三種方式之變異數分析結果

變源	SS	自由度	MS	F	P-值
組間	341.2311	2	170.6156	15.25234	3.91E-07
組內	5000.227	447	11.18619		
總和	5341.458	449			

表 20 得知，29°、39°、49°左腳三種方式之變異數分析，三者間達極顯著差異($P < .01$)，其中以機能貼布最佳，傳統貼布次之。

(表 21) 29°、39°、49°左、右腳三種方式平均值

組	個數	總和	平均值
左腳未貼貼布	150	314	2.093333
傳統貼布	150	41	0.273333
機能貼布	150	33	0.22
右腳未貼貼布	150	145	0.966667
傳統貼布	150	59	0.393333
機能貼布	150	53	0.353333

(表 22) 29°、39°、49°左、右腳三種方式之變異數分析結果

變源	SS	自由度	MS	F	P-值
組間	395.6233	5	79.12467	6.93156	2.32E-06
組內	10205.13	894	11.41513		
總和	10600.75	899			

如表 22 所示，三個角度左、右腳三種方式，經變異數分析結果，達極顯著差異，三種角度間，左、右腳之機能貼布效果均較其他二者為佳，其次為傳統貼布，最差為未貼貼布。

二、討論

(一) 29°左、右腳三種方式測試結果分析

在 29°測試中，由於距離較近，而 10 名受試者皆屬右側慣用腳，不僅如 Solomow 所言感受器本身有受教育的能力，就 Louie 的研究理論作用肌運動中，拮抗肌具有共同運作與調節功能，而就一般理論而言，慣用腳具有訓練效果存在之事實，似乎與本研究結果有共通的相同點。左腳三種測試中以機能貼布顯示其與 29°差距最小，此可能由於機能貼布具有支持與提供肌肉收縮並增加血液循環之作用(Kenzo Kase 1996)，測試中，亦有可能在感應上較其他方式敏銳，此一研究結果正與 Stoller 的理論相符合，運動後的膝關節，明顯較運動前鬆弛，根據 Tenger 等數位專家學者認為疲勞的狀況下，肌肉僵硬，足以影響感應器的敏捷度，而傳統貼布在維持穩定度效果上雖一致被認同(40、30)但在此 29°測試中，則無法靈活調節功能之活動度。

三種方式之測試結果均達極顯著差異，而其中又以機能貼布最接近角度，傳統貼布與機能貼布因功能與作用之差異亦表露無遺。

(二) 39°左、右腳三種方式的測試結果分析

39°如駱明瑤等人(29、44)研究結果指出，39°在角度測試中屬較高難度之一項，距離較遠，然又不太遠，若以記憶能力則較難掌握，同時就感受器因素則其壓力較 29°為大，但感受器影響上，則不若 29°或 49°混稀，本研究結果 39°左、右腳三種方式分別為：未貼貼布(2.02、2.48)，傳統貼布(0.98、0.68)，機能貼布(0.58、1.16)，除機能貼布兩腳之差異較大外，其餘兩種方式似乎可以見到感受器之共通作用與調整功能，就貼布差異性而言，未貼貼布的未受約束，顯然是差異太大的主因，但感受器則完全發揮其原來之功能，傳統貼布在本角度中是最大受益者，限制活動範圍，另在 39°膝屬半屈膝較不穩定，而未具彈性的質材正好管控自如，又因半屈膝，腔內承受壓力不大，因此黏滯效果尚不至於影響感受器，此一結果正也符

和美國骨科醫學會 1984 年公布之理念，而 Andriacchi 等人(4)，就感受器運作研究結果顯示，當膝關節呈現僵硬或被擠壓前，前十字韌帶之感受器會傳導此一僵硬或擠壓前的訊息，神經梭則可能參與調節並開始預備動作之進行，並維持關節之穩定度與保護肌肉反射，印證機能貼布將肌肉空間加大，增加組織液流通功能，使其數據出現大的差距，但在本研究中足以呈現貼布不同及功能各異之結果。

(三) 49°左、右腳三種方式分析

三種方式測試均未達差異結果，主要由於 49°係離自然角度之最高最遠端，雖不若 29°之敏銳，但自起端向 49°角上抬則有必要考量距離與肌力之參雜因素，Berchuckem(11)，之理論認為激烈運動即大肌肉做功時，膝關節內之關節軟骨組織及滑液囊會產生典型之黏滯性改變，而造成膝關節的抑制現象，De Andrade(19)，認為此抑制現象形如活動範圍之減少，Paul 等人(46)，亦認為感受器在最後 15°表現最敏感，尤其是伸膝時。本研究結果 49°左、右腳三種方式結果：未貼貼布(1.1、0.32)，傳統貼布(1.26、0.38)與機能貼布(0.24、0.26)數據反射出，感受器因素影響甚大，且 Hewson(28)指出，感受器間的互相傳導與共同運作之常理，以及駱明瑤(1、29、44)等人之研究亦證實，受傷膝與正常腳之間，亦有此現象產生，本研究結果與上述研究者之結果獲得相同的結論，除印證感受器之交互作用好外，發現在 49°抑制現象的作用，倒是幾近直膝而未完全直膝 5 秒內，關節腔內之組織間液並未完全混稀其調節功能。就貼布面而言，則以機能貼布的彈性與肌肉空間加大佔優勢，而傳統貼布在受限制時會有以緊縮度來判斷位置的缺失，但對於活動範圍則有其不可取代的能力，亦不可忽視 Rovere GD(47)，使用預防性貼布之運動員每百名中有 7.5%因此而受傷；Teitz(54)，認為預防性與保護措施之傷害率有 10.2 與 6.2 的發生率，其理由可由本研究結果中印證，由於活動範圍受限，因此容易因習慣或原質肌力未發揮，致使超負荷使

用而不自知，當然本研究結果就無法認同 Paulos(46)，之保護與預防目的之貼紮均無不良影響，且本研究結果更能肯定 Hansen(26、27)等醫生學者們之見解，習慣性，預防性，保護性久了，運動員會因此而改變其訓練方式、技巧，以配合貼紮；然貼紮之目的應在於運動傷害率的減低與預防保護措施，對訓練與技巧之完全無涉，始為良品，另一值得深思之問題是，NBA 之踝關節貼紮之規則是否也將面臨傳統貼布之考驗。

(四)三種貼紮方式比較結果

29°、39°及 49°左、右腳三種方式整體分析結果，分別為：未貼貼布(2.09、0.97)，傳統貼布(0.27、0.39)與機能貼布(0.22、0.35)，就貼布而言，傳統與機能均顯著低於未貼貼布之測試結果，但貼布部分已知各有其優劣勢，由於未貼貼布數據突顯整體而言，達極顯著效果($P < .01$)。

三、結論與建議

- (一)29°、39°及 49°左、右腳三種方式處理之測試結果，有顯著差異性存在。
- (二)就貼布觀點分析，傳統貼布於穩定性佔優勢，機能貼布則基於增加血液循環，增加肌肉層間之空間通暢組織間液之作有，有傳統貼布不及之處。
- (三)貼布之應用各有其優缺點，使用者根據實際需求，選擇適用之貼布，方能發揮最大效用。
- (四)本研究所得經驗，將做為正式研究之修正依據，期使未來之研究成果能更趨完善、成熟，提供愛好運動者之參考。

中文文獻

- 1.駱明瑤，黃明祥，曾媚美，羅友維：正常受傷膝—前十字韌帶與其感受器影響之研究，體育系系刊出版。10月1998

REFERENCE

- 1.Akazawa K Milner TE, Stein RB.: Modulation of reflex EMG and stiffness in response to stretch of human finger muscle. *Neurophysiol.* 49: 16-27.1983.
- 2.American Academy of Orthopardic Surgeons : Knee braces seminar report. Drez Jr: Chicago. American Academy of Orthopardic Surgions, 1985.
- 3.Amiel D, Kleiner JB, Akeson WH.: The natural history of the anterior cruciate ligament autograft of patellar tendon origion. *Am J Sports Med.* 14: 449-462, 1986.
- 4.Andriacchi TP, Birac D .: Functional testing in the anterior cruciate ligament deficient knee. *Clin Orthop.* 288: 40-47, 1989.
- 5.Baker BE, Vanhanswyk E, Bogosians IV. : The effect of knee braces on lateral impact loading of the knee. *Am J Sports Med.* 17: 182-186, 1989.
- 6.Barrack RL, Skinner HB, Buckley SL. : Proprioception in the anterior cruciate ligament deficient knee. *Am J Sports Med.* 17: 1-6, 1989.
- 7.Barrack L, Lumd PI, Munn B, Wink C, Happe l. : Evidence of reinnervation of free patellar tendon auograft used for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 25(2): 196-201, 1997.
- 8.Baratta B, Solomonow M, Zhou BH, Letson D, Chuinard D, D'Ambrosia R.: Muscular coactivation: The role of the anatagonist musculature in maintaining knee stability. *Am J Sports Med.* 16: 113-122, 1988.

9. Barret DS. : Proprioception and function after anterior cruciate reconstruction. *J Bone Joint Surg.* 73B: 833-837, 1991.
10. Beard DJ, Kybered PJ, Fergusson CM.: Proprioception after rupture of the anterior cruciate ligament. An objective indication of the need for surgery?. *J Bone Joint Surg*, 75B : 311-315, 1993.
11. Berchuck M, Andriacchi TP, Bach BR.: Gait adaptation by patients who have a deficient anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg.* 72A: 871-877, 1990.
12. Biedert RM, Stauffer E, Firederich NE. : Occurrence of free nerve endings in the soft tissue of the knee joint. A histological investigation. *Am J Sports Med.* 20: 430-433, 1992.
13. Borsa P, Lephart S, Irrgang J, Safran M, Fu F.: The effects of joint position and direction of joint motion on proprioceptive sensibility in anterior cruciate deficient athletes. *Am J Sports Med.* 25(3): 336-340, 1997.
14. Boyd A.: The histological structure of the receptors in the knee joint of the cat correlated with their physiological response. *J Physiol.* 124: 476-488, 1954.
15. Brown K, Lee J, Ring PA.: The sensation of passive movement at the metatarsophalangeal joint of the great toe in men. *J Physiol.* 124: 448-458, 1954.
16. Caraffa A, Cerulli G, Progetti M, Asia G, Rizzo A.: A Prevention of anterior cruciate ligament injuries in Soccer. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthroscopy.* 4: 19-21, 1996.
17. Co F, Skinner H, Cannon WD.: Effect of reconstruction of the anterior cruciate ligament on proprioception of the knee and heel strike transient. *J Orthop Res*, 11: 696-704, 1993.
18. Corrigan JP, Cashman WF, Brady MP.: Proprioception in the cruciate deficient knee. *J Bone Joint Surg.* 74B: 247-250, 1992.

19. De Andrade, Grant C, Dixon A.: Joint distension and reflex muscle inhibition. *J Bone Joint Surg.* 2A:313-322, 1965.
20. De Carlo, Sell KE, Shelbourne KD.: Current concepts on accelerated ACL rehabilitation. *J Sport Rehabil.* 3:304-318, 1994.
21. Denti M, Monteleone M, Berardi A, Panni AS.: Anterior cruciate ligament mechanoreceptors. *Clinical Orthopaedics and related Research.* 308:29-32, 1994.
22. France EP, Paulos LE, Jayaraman G.: The biomechanics of lateral knee bracing II.: Impact response of the brace knee. *Am J Sports Med.* 15:430-438, 1987.
23. Galay HR, Machosh DL.: The lateral pivot shift: A symptom and sign of anterior cruciate ligament insufficiency. *Clin Orthop.* 147:45-50, 1980.
24. Goertzen M, Gruber J, Dellmann A.: Neuro histological finding after experimental anterior cruciate ligament allograft transplantation. *Arch Orthop Trauma Surg.* 111:126-129, 1992.
25. Goldfuss AJ, Morehouse CA, LeVeau BF.: Effect of muscular tension on knee stability. *Med Sci Sports* 5:267 – 271, 1973.
26. Halata Z, Haus J.: The ultrastructure of sensory nerve ending in human anterior cruciate ligament. *Anat Embryol.* 178:415-421, 1989.
27. Hansen BL, Ward JC, Diehl RE.: The preventive use of the Anderson knee stable in football. *Phys Sports Med.* 13: 75-76, 1985.
28. Hewson GR, Mendind RA, Wong LB.: Prophylactic knee bracing in college football. *Am J Sports Med.* 14:262-266, 1989.
29. Heather MM, Mindy(Ming-Yao) Lou, David G, Laura J.: Effect of Kinesio taping on various orthopedic conditions. 15th Annual Kinesio Taping International Symposium. 1999.
30. Ihara H, Nakayama A.: Dynamic joint control training for knee ligament injuries. *Am J Sports Med.* 14:309-315, 1986.

31. Indelicato PA.: Non-operative treatment of complete tears of the medial collateral ligament of the knee. *J Bone Joint Surg.* 65A:323-329, 1983.
32. Johansson H, Lorentzon R, Sjolander P, Sojka P.: The anterior cruciate ligament: A sensor acting on the gamma muscle spindle systems of muscles around the knee joint. *Neuro Orthopridcs.* 9:1-7, 1990.
33. Johansson H, Sjolander P, Sojka P.: A sensory role for the cruciate ligaments. *Clin Orthop.* 268:161-178, 1991.
34. Johansson H, Sjolander P, Sojka P.: Actions on gamma motoneurons elicited by electrical stimulation of joint afferent fibers in the limb of the cat. *J Physiol.* 375:137-152, 1986.
35. Johansson H, Sjolander P, Sojka P.: A Sensory for the cruciate ligaments. *Am J Sports Med.* 10:329-335, 1982.
36. Kennedy J, Alexander I, Hayes K.: Nerve supply of the human knee and its functional importance. *Am J Sports Med.*
37. Kenzo Kase.: *Illustrated Kinesio-Taping. Their Edition, Ken'I Kai* information, pp 6-13, 1997.
38. Kelly B, Cindi W, Teddy W, Christopher D. Ingersoll and Jack F." Effects of patella taping on patella position and perceived pain. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 989-993, 1993.
39. Kyle A, Edward M, Peter V.: A Biomechanical evaluation of taping and bracing in reducing knee joint translation and rotation. *Am J Sports Med.* 20:416-421, 1992.
40. Lehmann J, Warren C.: Restraining forces in various design of knee ankle orthoses their placement and effect on the anatomical knee joint. *Aecj Phys Med Rehabil.* 57:430-437,
41. Lephart S, Pincivero D, Giraldo J, Fu F.: The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sports Med.* 25:130-137, 1997.

42. Louie J, Kuo C, Guyirtrrz M.: Surface EMG measurements and torsion during snow skiing. *J Biomech* 17:713-724, 1984.
43. Louie J, Mote C.: Contribution of the musculature to rotary laxity and torsional stiffness at the knee. *J Biomech* 20:281-300, 1987.
44. Mindy(Ming-Yao) Lou. : The effect of 4 kinds of Kinesio taping method applied to the Soccer players. 15th Annual Kinesio taping International symposium, 1999.
45. Nichols T R.: The regulation of muscle stiffness. Implication for the control of limb stiffness. *Med Sports Science*. 26:36-41, 1987.
46. Paulos L, France E, Rosenberg T.: The biomechanics of lateral knee bracing I: Response of the valgus restraints to loading. *Am J Sports Med* 15:419-429, 1987.
47. Rovere G, Haupt H, Yates C.: Prophylactic knee bracing in college football. *Am J Sports Med*. 15:111-116, 1987.
48. Schultz R, Miller D, Micheal L.: Mechanoreceptors in human cruciate ligament: A histological study. *J Bone Joint Surg*. 66A: 1072-1076, 1984.
49. Sitler M, Ryan J, Hopkinson W.: The efficacy of a prophylactic knee brace to reduce knee injuries in football. A prospective, randomized study at west point. *Am J Sports Med* 18:310-315, 1990.
50. Solomonow M, Barratta R, Zhou B.: The synergistic action of the anterior cruciate ligament and thigh muscles in maintaining joint stability. *Am J Sports Med* 15:207-213, 1987.
51. Steiner M, Grana W, Chillag K. : The effect of exercise on anterior – Posterior knee laxity. *Am J Sports Med* 14:24 – 28, 1986.
52. Stoller DW, Markolf KL, Zager SA.: The effects of exercise, ice and ultrasonography on torsional laxity of the knee. *Clin Orthop* 174:172 – 180, 1983.
53. Tegner Y.: Strength training in the rehabilitation of cruciate ligament tears.

- Sports Med. 9:129, 1990.
54. Teitz C, Hermanson B, Kronmal R.: Evaluation of the use of braces to prevent injury to the knee in college football players. *J Bone Joint Surg.* 69A:2-9, 1987.
55. Voight ML, Hardin AJ, Blackburn TA, Tippett S, Canner GC. : The effect of muscle fatigue on and the relationship of arm dominance to shoulder proprioception. *JOSPT.* 23(6):348 – 352, 1996.
56. Wang CJ, Walker PS.: Rotatory laxity of the human knee joint. *J Bone Surg* 56A:161 – 170, 1974.
57. Wojtys E, Loubert P, Samson S.: Use of a knee-brace for control of tibial translation and rotation. *J Bone Joint Surg.* 72A:1323-1329, 1990.