

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

運動員膝關節本體感覺之測量與訓練研究(II) 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 95-2413-H-028-004-
執行期間：95年08月01日至96年10月31日
執行單位：國立臺灣體育大學(臺中)體育研究所

計畫主持人：高明峰
共同主持人：王淳厚
計畫參與人員：大學生-兼任助理：吳佳彥

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，1年後可公開查詢

中華民國 97年05月14日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 結果報告

運動員膝關節本體感覺之測量與訓練研究(II)

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 95 - 2413-H - 028 - 004 -

執行期間： 95 年 08 月 1 日至 96 年 10 月 31 日

計畫主持人： 高明峰

共同主持人： 王淳厚

計畫參與人員：

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：國立臺灣體育大學（臺中）

中 華 民 國 97 年 05 月 01 日

結果報告

一、研究背景

本體感覺(Proprioception)又稱軀體感覺(limbs-position sense)系統是指靜止和運動(kinesthesia)狀態下對肢體位置的感知(Gardner, Martin & Jessell, 2000)。於日常生活及運動訓練中，本體感覺扮演著極重要的角色，他能使我們感受到肢體的空間位置、移動速度、動作方向及使用力量的大小與維持固定施力的能力；其主要的功能在於接收由皮膚、肌肉、關節或骨骼等感受器而來的訊息傳遞至中樞神經系統，並告知中樞神經系統進行調控運動單位(Motor unit)作用，進而調節肢體位置、角度及肌肉活動之協調性(coordination of muscle activity)，此一機制之作用之主要目的在於保護關節維持關節的穩定度，以防止因過度不正常之動作，而造成之運動傷害(Sterner, 1998; Rowinski, 1997; Lephart, 1997; Voight, 1996; Borsa, 1994; Grigg, 1994)。

自 1960 年代以後至 1990 間多位學者透過實驗，勾勒出解剖結構上本體感覺功能受器的藍圖 (Burgee, Clark, 1969; Proske, Schmidt, 1988; Gray, 1999; Hurley, 1998; McCloskey, 1978; Parks, Toole & Lee, 1999; 游祥明, 1999)；相關的研究發現於人體內本體感覺功能的機械性受器 (mechano-receptor) 根據分布位置的不同可粗分為三類 (Gray, 1999; Hurley, 1998)，肌梭 (位於肌肉內)、關節感覺接受器 (位於韌帶，關節軟骨及關節囊之內) (McCloskey, 1978) 和皮膚感覺接受器。

影響本體感覺的靈敏度有許多因素，受傷和老化的情形都會影響到本體感受器(proprioceptor) 的靈敏度而導致本體感覺的變化。當韌帶受傷時，會造成關節的穩定度變差，同時會因為活動所造成的疼痛而減低活動量，使得肌肉的強度更加減退，並會造成位於韌帶或關節囊中的本體感覺受器受到損傷；本體感覺會和人體的肌力一樣會因年紀增加而逐漸老化，及功能就會減退(Hurley, 1995; Era, Lyyra, Viitasalo & Heikkinen, 1992; Barrack, Skinner & Cook, 1983; Barreclt, Cobb & Bentley, 1991)，但運動和適當的刺激會減緩其老化的速度(Bernauer, Walby, Ertl, Dempster, Bond & Greenleaf, 1994)。同樣的情形於本體感受器亦會因年齡的增大及關節的病變而明顯的退化(Barrack, Skinner & Cook, 1983; Mark, Wuinney & Wessel, 1993; Harris, 1993)。

本體感覺在神經動作控制(neuromuscular control)中的角色是屬於一種接收訊息的地位；它和視覺受器及前庭覺受器一同擔任人體內機械性受器的要角。我們的動作中肢體動作訊號的接收主要有三種功能性受器，分別是前庭感覺接受器(vestibular receptors)、視覺接受器(visual receptors)及本體感覺接受器(proprioceptive receptors)；於運動或動作時這些輸入訊號能提供即時(on time)的訊息給我們的中樞神經系統，再透過不同層次的神經中樞(如：脊髓、腦幹、大腦)決定應對策略(strategy)，使我們的肌肉能不斷修正動作以應付環境的變化(Burgee & Clark, 1969; Proske & Schmidt, 1988; Parks, Toole & Lee, 1999; Carey, Oke & Matyas, 1996)。

膝關節是人體中最大的關節，在運動中常因需要高速的扭轉、側行和改變方向的運動使得膝關節很容易產生運動傷害，一旦它受傷將嚴重影響個人的正常生活作息及運動。膝關節是由兩個關節面所組成，其內外兩側有著強韌的內、側副韌帶，關節囊內有前、後十字韌帶來維持其穩定性(圖 1)(Engle, 1990)，雖然如此，膝關節發生運動傷害的比例仍是十分高的，其主要原因為是關節必須承受極大的壓力於行走或是運動中，且膝關節位於脛骨與股骨兩隻身體長槓桿的连接位置上，且於膝關節中沒有脂肪和肌肉之保護下於構造下或是解剖構造上都容易發生傷害(楊榮森, 1997)。膝關節的動作是屬於三度空間的運動型態，在運動中扮演著力量傳遞的重要角色，膝關節不但能將身體的力量傳遞至地面產生運動，同時也承受地面

所傳回之反作用力 (董金龍、相子元, 1999), 由上之分析可知膝關節於跳躍著地的瞬間, 所造成之衝擊力量最容易造成膝關節之不穩地性而導致受傷 (Hewett, Stoupe, Nance & Noyes, 1996)。

常見的主要膝關節運動傷害的種類包括十字韌帶傷害和半月版創傷等兩種, 這兩種常見的傷害皆會造成韌帶損傷, 當韌帶發生損傷時有可能會使於關節和肌肉中之本體感覺受器的精準度下降, 因此降低神經肌肉系統的動作控制進而使得穩定性變差而造成關節功能性的不穩定, 而導致運動傷害的發生 (Lephart, Pincivero, Giraldo, & Fu, 1997; Barrack, Lund, & Skinner, 1994, 圖 2)。由過去研究中顯示由復健或加強本體感覺的再訓練, 能打破因受傷而造成本體感覺的精準度下降所導致再受傷之惡性循環, 使再次造成傷害的機率下降。因此本研究之目的在於瞭解膝關節受傷對本體感覺的功能的影響及訓練對恢復本體感覺功能的影響, 藉著對不同族群的本體感覺的測試來瞭解其差異, 同時以本體感覺之訓練器材來進行比較其差異, 並針對測試本體感覺和訓練器材之效度測試, 以作為選手教練於膝關節受傷時之復健訓練的參考。

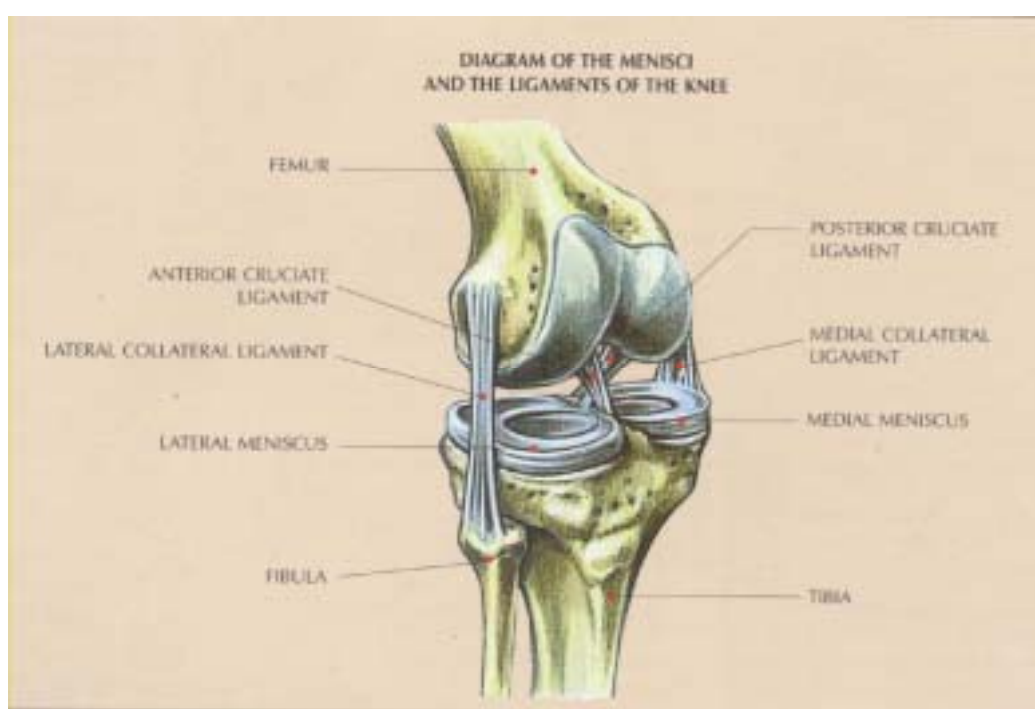


圖 1. 膝關節構造圖

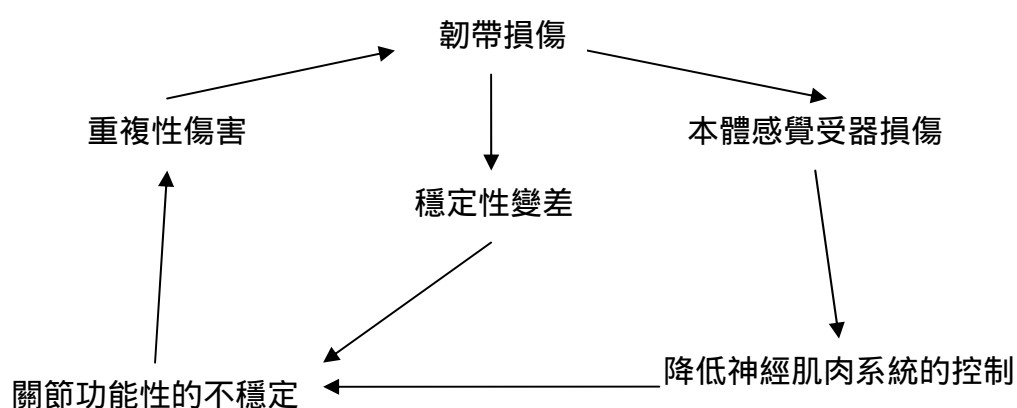


圖2. 韌帶損傷對關節穩定度及本體感覺的變化關係(Lephart, Pincivero, Giraldo, & Fu, F. H., 1997; Barrack, Lund, & Skinner, 1994)

二、研究目的

本研究旨在針對膝關節之本體感覺來比較健康之大學生和受傷之運動員之差異，並以不同測試方式（開放鏈主動模式、開放鏈被動模式和閉鎖鏈主動模式）來比較其差異並針對受傷之運動員於有無接受功能性蹲踞本體感覺的下肢復健訓練的差異比較，各年度具體研究目的分述如下：

1. 探討與建立 MR 功能性蹲踞系統（Monitor Rehabilitation Functional Squat System, FSS）對膝關節受傷患者之本體感覺肌力回饋訓練模組程式。
2. 比較有無接受 FSS 中之本體感覺肌力訓練系統之受傷運動員的本體感覺改善狀況之差異。
3. 比較受傷運動員之接受 FSS 訓練和無訓練之不同角度位置（包括起始 Initial、中間 Middle 及末端角度 Terminal angle）與本體感覺功能的關係。

三、研究重要性

本研究透過上述研究背景的探討與分析，在國內外是首次以 BIODEX 與 FSS 系統建立有關一般大專學生與體育專長學生之膝關節本體感覺測試常模與膝關節受傷後本體感覺缺損之相關探討及驗證以 FSS 本體感覺回饋訓練系統訓練之效果。

四、國內外有關本研究計畫之研究情況

本計畫將針對國內外之本體感覺相關研究以本體感覺的研究、本體感覺與運動員相關之研究、膝關節受傷的研究和實驗器材 FSS 的相關研究等幾大項進行探討：

本體感覺的研究

本體感覺是指靜止和運動狀態下對肢體位置的感知。於日常生活及運動訓練中，本體感覺扮演著極重要的角色，他能使我們感受到肢體的空間位置、移動速度、動作方向及使用力量的大小與維持固定施力的能力。本體感覺的主要的功能靠著分佈於皮膚、肌肉、關節或骨骼等本體感覺受器來將訊息傳遞至中樞神經系統，告知中樞神經系統其組織受到變形的情況。本體感覺受器是由感覺神經所特化的機械刺激受器(Mechanical-receptor)。它的功能最主要是偵測肢體或關節的運動方向(Joint movement; Kinesthesia)及其位置(Joint position sense)(Lephart,1997; Voight,1996)。

目前較常用的本體感覺的測試方法以被動關節感覺閾值測試(Threshold to detection of passive motion)與關節角度配對誤差測試（Reproduction of knee angles）兩種，而測試的模式可採用受試者主動動作或被動動作。被動動作的閾值之方法來探討膝關節本體感覺的功能以 Barrack(1983、1984、1989) 和 Skinner, Barrack & Cook (1984) 這兩篇研究最具代表性。他們的實驗步驟為受試者採坐姿，使受測腳懸空並包裹一空氣護木，一繩索經由滑輪接到一慢速馬達，使得測試腳以每秒0.5度的速度彎曲或伸直。一開關裝置由馬達接出,交由受試者，當受試者感覺測試腳被慢速馬達帶動的那一瞬間按下開關將慢速馬達停止，然後將所測量到的角度與起始角度比較，來決定本體感覺的好壞；膝關節角度的復位是評估受試者對實驗設

計者事先所擬定的特定關節角度做出復位的能力。受試者的測試腳由實驗者所定之起始點，被動或主動的移動到實驗者所定的特定角度，在此特定角度停留數秒後再回到起始點，然後去除受試者之視覺及聽覺線索後，要求受試者之測驗膝關節在規定時間內，做出被動復位或主動復位到之前所停留的特定角度，並紀錄所得之角度，再將所測得的角度與之前所擬定之特定角度做比較，以評估受試者膝關節本體感覺的好壞。

早期對於本體感覺的測試多是在開放式鏈 (Open chain) (無承重姿勢，如坐姿)，但近年來有學者開始質疑在開放鏈下所測得之數據是否適用於日常生活中及運動時之閉鎖鏈 (Closed-chain)，因為相關的研究指出於主動站立模式下測試會比被動坐姿模式更能顯示臨床相關性 (Petrella, 1998)，因此有少數的研究於使用膝關節角度復位的方法時，採閉鎖鏈 (承重姿勢，如站姿) 下測試。如 Skinner, Barrack & Cook, (1984) 於研究中指出，於主動模式下測試本體感覺功能較符合真實的生活情況，因此建議本體感覺的測試應於主動模式下做測試。

Trevor (1998) 使用等速肌力測試儀 (Kinem 500H, Dynamometer) 給予 15% 體重的阻力，模擬閉鎖鏈模式之膝關節承重狀態，來進行開放鏈與閉鎖鏈兩模式之膝關節角度配對誤差測試，結果發現開放鏈模式下的角度配對誤差平均值較閉鎖鏈模式下為大。曾識喬、林千禾和詹美華 (2002) 以 30 名 18-30 歲之健康男女，以電子量角器紀錄膝關節於開放鏈與閉鎖鏈模式下主動與被動之關節角度配對誤差值；結果顯示於閉鎖鏈模式之慣用膝關節主動角度配對誤差值小。

由以上的相關研究中可以發現本體感覺是偵測肢體或關節的運動方向及其位置重要的器官，於日常生活及運動訓練佔有很重要的影響因素，因此測量本體感覺相關的測驗中可從早期被動關節感覺閾值測試與關節角度配對誤差測試兩種測試方法，針對主動與被動測試的模式來進行的測量至近期相關的研究所採用之開放式鏈與閉鎖鏈測量本體感覺的差異，發現閉鎖鏈測量本體感覺和日常生活較為接近，但因實際的測量相關的研究仍不多，探究其原因為閉鎖鏈測量本體感覺之測量方法較開放式鏈困難，因為模擬實際的生活情形之測量仍須較佳的儀器之設計來達成，因此，若能以更符合實際生活情形之閉鎖鏈測量本體感覺的儀器來評量因是較佳的作法。

本體感覺與運動員之相關研究

本體感覺對運動的重要性在於，敏銳的運動感覺可以經由感覺回饋的模式，將動作中關節的移動速度、方向、及角度等訊號傳回選手的中樞神經系統 (DeValle, Harwin, Maestrom 1998)；以利他們在活動過程中能微調運動肢體的方向、速度、角度，來完成準確的動作並為應變運動場上的突發狀況而做準備。

近年來有關運動員本體感覺功能的研究，主要是在不同型態的運動員身上，從事各不同關節的本體感覺功能研究。於 1983 年的相關研究 (Barrack, Skinner & Cook) 針對芭蕾舞者的膝本體感覺作分析，發現膝關節過度鬆弛的芭蕾舞者之膝關節本體感覺比一般受試者還要差。次年 Barrack 以兩種本體感覺測試方法比較芭蕾舞者與一般人的差異，發現芭蕾舞者在關節角度閾值測試 (position threshold) 優於一般人，但在關節角度配對誤差測試方面反而較差 (Barrack, Skinner & Brunet, 1984; Barrack, Skinner & Cook, 1984)。Barfield, Fischman (1990) 比較視覺與本體感覺對足球技巧學習之影響，結果認為本體感覺對踢球動作中腳的定位具有重要的影響。Lephart 等人在 1996 年以關節角度閾值測試比較體操選手和一般受試

者膝部運動感覺模式 (kinaesthetic knee pattern) 及肌肉張力 (muscle tone) , 發現體操選手之本體感覺較常人敏銳, 肌肉張力也較一般人高 (Lephart, Giraldo & Borsa, 1996) 。於Jerosch, Thorwesten & Teigelkotter, (1997) 針對研究桌球選手的肘關節本體感覺, 以關節角度配對誤差的方式 (position matching) 測量年輕網球選手的肩關節本體感覺, 結果發現網球選手在特定姿勢下的肩關節本體感覺, 的確優於一般受試者。Euzet & Gahery(1998)分析四種不同運動型態 (舞蹈、體操、射箭、足球) 的運動員之膝關節本體感覺, 發現就同一種運動型態而言, 年輕的選手有較佳的測試結果。Rozzi, Lephart & Gear (1999)比較不同性別的足球及籃球選手的四種膝關節功能參數 (關節鬆弛度、本體感覺、下肢平衡能力、肌肉產生最大力矩所需要的時間) , 結果發現女性運動員比起男性運動員而言, 其關節鬆弛度較大, 本體感覺測試結果較差, 但下肢平衡能力較佳, 且以肌電圖分析其著地動作 (landing) 時, 其膝後側肌群有著較大的最大振幅及面積 (greater peak amplitude and area) 。Brindle, Nyland & Shapiro (1999) 以肌電圖分析棒球投手及一般受試者的肩相關肌群, 以受到擾動時的延遲反應時間 (latent muscle reaction time) 來代表肩關節的本體感覺的測試。

曹育翔 (2002) 以21名年齡層為20~30 歲之正常人為研究對象, 使用以特定之功能性疲勞運動和本體感覺測試方法來比較肌肉疲勞前後和恢復時間長短對膝關節本體感覺精確度之影響, 研究結果指出連續彎膝垂直跳60秒所引發之肌肉疲勞確實會降低膝關節本體感覺之精確度, 由此可見肌肉之疲勞會引發膝關節本體感覺的精確度。

由以上的相關研究可看出運動員的本體感覺相關研究中, 主要是在不同型態的運動員身上, 從事各不同關節的本體感覺功能研究。藉著不同的運動項目之運動選手進行比較其差異的情形, 相關的研究中指出, 運動員於長期接受相關的運動技能訓練的結果, 往往會造成某部分技能特化的現象產生, 這些特化的現象對於本體感覺的影響會因為運動項目的不同而有所差異。

膝關節之相關研究

膝關節在運動中扮演著力量傳遞的重要角色, 膝關節不但能將身體的力量傳遞至地面產生運動, 同時也承受地面所傳回之反作用力, 因此對於承受於跳躍所造成之衝擊力量最容易造成膝關節之不穩地性而導致受傷 (Hewett, Stoupe, Nance & Noyes, 1996) 。

主要膝關節運動傷害往往導致韌帶損傷, 造成於關節和肌肉中之本體感覺受器的精準度下降, 因此降低神經肌肉系統的動作控制進而使得穩定性變差而造成關節功能性的不穩定, 而導致運動傷害的發生。因此, 膝關節的復健工作除了物理性和藥物性的治療外, 從事本體感覺的復健是透過再訓練來增進關節動作的感覺也是很重要的工作之一。

Bullock-Saxton, Wong & Hogan (2001)讓受試者在完全承重和部份承重的姿勢下, 以膝關節伸直為測量之起始角度, 膝關節彎曲 20~35 度為測試角度, 比較年齡對膝關節主動復位的影響, 結果發現年齡只對部分承重(Partial weight-bearing)有影響, 年齡愈高, 部分承重之主動復位能力愈差。

Pincivero, Bachmeier & Coelho (2001)利用等速肌力測量儀來探討以膝關節彎曲在特定角度, 測量膝關節本體感覺之信度, 他們以膝關節彎曲15、30和60度為偵測動作之起始角度, 結果發現在膝關節接近伸直時(15度), 偵測肢體被移動的能力較佳, 膝關節彎曲的角度愈大(45和60度), 其偵測肢體被移動的能力愈差。

Lattanzio, Petrella, Sproule & Fowler (1997)以三種不同的肌肉疲勞程度來測試對膝關節本體感覺的影響，他們以固定式腳踏車來作為達到疲勞的儀器，採20~25 watt/m、80% VO₂max及120%和40% VO₂max交替之三種不同的模式讓受試者踩腳踏車至衰竭，再讓受試者在承重姿勢下，以主動復位的方法來比較肌肉疲勞前和肌肉疲勞後5分鐘時本體感覺精確性的差異。研究中共選取了十個測試角度（膝關節彎曲10、15、20、25、30、40、45、50、55、和60度），並以膝關節彎曲35度為測量之起始角度。研究結果顯示此三種不同負荷的疲勞運動皆足以降低本體感覺的準確性。

由以上的膝關節相關研究中發現影響膝關節本體感覺的因素有受傷、年齡、彎曲角度和疲勞等因素，這些外在的因素影響著本體感覺的靈敏度，因此如何增強膝關節本體感覺的相關訓練並減少於對選手的影響是未來研究重點。

MR 功能性蹲踞系統（FSS）之相關研究

FSS 是新設計之下肢和膝關節復健之器材，其設計是藉著藉著可以動之椅子藉著伸直的腳將坐在椅子上的身體推開，其抗力的設計可隨著受試者的體重進行調整，其原理是藉著運動的刺激來回復相關肌肉和肌腱的肌力及本體感覺，且可以精確的訓練到單一部份肌群的訓練，因為和傳統比較 FSS 是較穩定安全的訓練，因為於訓練時 FSS 不必負重訓練較不易造成傷害，另於單腳之訓練時 FSS 較不易造成選手因平衡的問題而造成之受傷（Palmitier, An, Scott & Chao, 1991）。

於訓練的模式中 FSS 結合電腦軟體與訓練，將遊戲融入訓練中，對於結合視覺身體感覺的肌肉性運動有整合訓練的效果，因此對於本體感覺的測試和訓練都可以達成的訓練測試工具。

本體感覺藉著感受器可以偵測肢體或關節運動方向，一旦受傷時往往導致韌帶損傷，造成於關節和肌肉中之本體感覺受器的精準度下降，因此降低神經肌肉系統的動作控制進而使得穩定性變差而造成關節功能性的不穩定，而導致運動傷害的發生，因此對於如何針對受傷運動員的本體感覺訓練和測試是未來研究的重點。目前 Skinner, Barrack & Cook, (1984)於研究中指出，於主動模式下測試本體感覺功能較符合真實的生活情況，因此建議本體感覺的測試應於主動模式下做測試。因此，較為接近實際生活情況的本體感覺訓練及測試的機械便被研發，希望藉著訓練測試儀器的改進增進對本體感覺於受傷後的變化情形。

研究儀器：

Biodex等速肌力測量儀（Biodex System 3 Dynamometer, Biodex Medical System, Inc., New York）：

Biodex等速肌力測量儀（圖3），包含測力器(Dynamometer)、力臂、調整姿勢的座椅、控制面板、滑動軸與電腦採用測力器與電腦同步連線操作，可測量主動與被動本體感覺。儀器的調整過程包括，第一，先利用測力器的旋轉功能，將調整閥鬆開並且在水平面上做旋轉，再利用測力器的旋轉刻度表作為調整角度與方向的判別指標，將測力器調整至0度的位置，之後，將調整閥鎖緊，並完成固定。第二、將測力器在垂直面上做旋轉，利用旋轉軸的旁邊有一刻度表作為調整時的參考座標，將測力器調整至90度與座椅成垂直。第三、裝置測力臂，

將測力臂上的紅點對準測力器上的點裝置後，並鎖上調整閥。第四、裝上支撐架與T形調整器，並調整椅背傾斜度為90度後，請受試者坐在座椅上，利用座椅後方的調整鈕或調整測力器來固定高度。此時，可以利用座椅滑動軸兩旁的足部踏板，施與壓力後可以依照受試者腿的長度，調整椅子的前後位置，調整原則以測力臂之中心點對準受試者之膝蓋側之中心點(圖4)。第五、進行慣用腳測試，以無預警之將球放下令受試者踢，當受試者使用之踢球腳可視為其慣用腳。第六、當調整好位置後，再將受試者的身體、髖關節、大腿固定起來，並戴上眼罩以防視覺干擾測試。最後施測者再進行受測者基本資料的輸入與選擇測試計畫表。



圖 3. Biodex 等速肌力測量儀圖



圖 4. Biodex 等速肌力測量儀測量時下肢膝蓋固定圖

MR 功能性蹲距系統 (MR functional Squat System, FSS)

MR 功能性蹲距系統 (圖5) 為一經由特殊設計之訓練儀器特別針對下肢閉鎖鏈運動 (closed kinetic chain exercise) , 訓練時藉大腿肌肉共濟收縮 , 以刺激膝關節周遭更多本體感覺受器 , 經由一訓練可改善下肢穩定度、平衡力、協調度、靈活度並可增加髌、膝關節之穩定度。訓練時採坐姿訓練方式進行 , 於特殊滑椅設計有別於傳統的訓練方式 , 其特點是在運動過程減輕膝關節負重、降低髌股關節剪力 (圖6、圖7) , 適合復健全期漸增訓練強度應用。其特色為結合機械阻力運動 (mechanical resisted exercise) 與電腦軟體 (NRSSoftware) 可以使受試者於測試訓練時得到立即的回饋 , 增進訓練的科學化及樂趣 ; 藉MR可於復健整個過程做離心收縮之閉鎖鏈運動。在復健早期 , 離心比向心收縮運動容易做到 , 因吸收衝擊力佳之緣故 ; 而在復健後期 , 漸增離心運動 , 以漸漸承受高衝擊力及訓練爆發力 ; 可做迴路重量訓練 (circuit weight training) , 根據一定順序利用各式運動做全身體適能加強 ; 可做肌力增強式訓練 (plyometric training) , 透過牽張 - 縮短練習 (stretch-shortening drills) 以結合速度、力量及功能性活動的訓練方式。因其刺激本體感覺受器 , 增加神經肌肉接收器的興奮進而促進其反應 , 故又稱做反應性神經肌肉訓練 (reactive neuromuscular training) 。



圖 5. MR 功能性蹲距系統圖

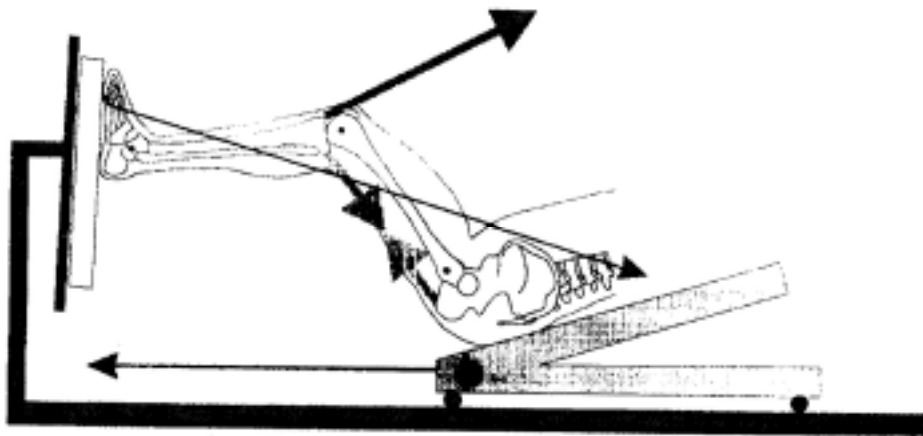


圖 6. FSS 於下肢訓練時之動作圖



圖 7. FSS 於下肢訓練時之實際動作圖

測試方法：

本研究在評定不同運動量大學生之膝關節本體感覺差異的情形，及膝關節受傷與健康之運動員膝關節本體感覺差異的情形同時比較於不同的測試方式下本體感覺（開放鏈主動模式、開放鏈被動模式和閉鎖鏈主動模式）的差異，並針對受傷之運動員以FSS為復健訓練工具，進行比較有無接受訓練之差異和恢復之情形。其測試方法與步驟分成兩種測試BIODEX（開放鏈主動模式、開放鏈被動模式本體感覺測試）和FSS（閉鎖鏈主動模式本體感覺測試），各測試方法如下說明：

BIODEX本體感覺測試：關節位置感覺測試是一種本體感覺測試中，用來測試關節位置感覺的方法，一般可分為被動及主動關節復位測試。操作方法是設定參考角度位置，再利用本體感覺測試機械裝置被動的把關節依序移至先前設定的參考角度位置，停留一些時間，接著再把關節擺到 0° 角度位置，再開始由機械被動的往設定的方向移動，讓受試者按下按鈕依序定位出他認為的參考角度位置；而主動關節復位則讓受試者主動復位至先前設定的參考角度，並按下按鈕依序定位出他認為的參考角度位置。詳細的操作方法如下：

1. 被動關節復位測試：操作方法是當調整好位置後，再將受試者的身體、髖關節、大腿固定起來，並戴上眼罩以防視覺干擾測試。定位關節的角度以量角器量於膝關節完全伸直時定義為 90° ，並校正儀器使其和受試者膝關節的一致性，並根據來定義當受試者將膝關節成自然彎曲時為 0° 度之位置，主動關節復位是讓受試者主動復位至先前設定的角度，受試者以按鈕決定其膝關節角度之正確性，本研究所採取的測試

角度分別為30度、45度的角度位置之位置測驗。被動關節復位測試之測試方法為以30度/秒的速度帶動小腿至30度和45度的角度位置，各停5秒，受試者專心感覺各種角度並記憶下來，讓受試者練習2次後，請受試者戴上眼罩及耳罩，去除視覺及聽覺線索對本體感覺測試可能的影響，接下來受試者握住手持開關器（Hand-held switch），開始測試。當阻力桿開始動作時（BIODEX System Dynamometer 等速肌力測量儀角速度定在30°/sec），此時要求受試者專心感受膝關節角度，並在受試者感覺到的兩個位置（30度和45度的角度位置）之兩個位置，壓下按鈕，由系統記錄受試者認為2個角度位置值。

2. 主動關節復位測試：請受試者坐於BIODEX上，由受試者本身主動將膝關節位置擺位至30°和45°之膝關節角度位置，各停留5秒，受試者專心感覺各角度位置並記憶之，受試者練習2次之角度，等熟悉測量儀器後，讓儀器阻力桿回到受試者自然放下之屈膝位置為0°之角度位置。請受試者戴上眼罩及耳罩，去除視覺及聽覺線索對本體感覺測試可能的影響，要求受試者握住手持開關。接下請受試者以自主用力方式，平順的移動阻力桿至2個角度（30°和45°），並按下按鈕，由系統記錄受試者認為的2個角度值，如是重複3次，每次動作皆須於一分鐘內完成。
3. FSS本體感覺測試：FSS本體感覺測試為一閉鎖鏈主動模式本體感覺測試，測試方法是請受試者於FSS機械上（圖7），依據FSS所內建之本體感覺測試程式進行測試，將設定的資料填入電腦的選項中進行測試（圖8），再以電腦之程式進行動態示範的動作使受試者熟悉機械的操作和本體感覺的位置（圖9），進入測試階段先請受試者進行膝關節本體感覺有電腦回饋的測試2次，在依受試者之本體感覺進行2次無電腦回饋之測試，所得資料會顯示出受試者之膝關節本體感覺的相關資料（如圖10）。



圖8. FSS之膝關節本體感覺測試之相關設定

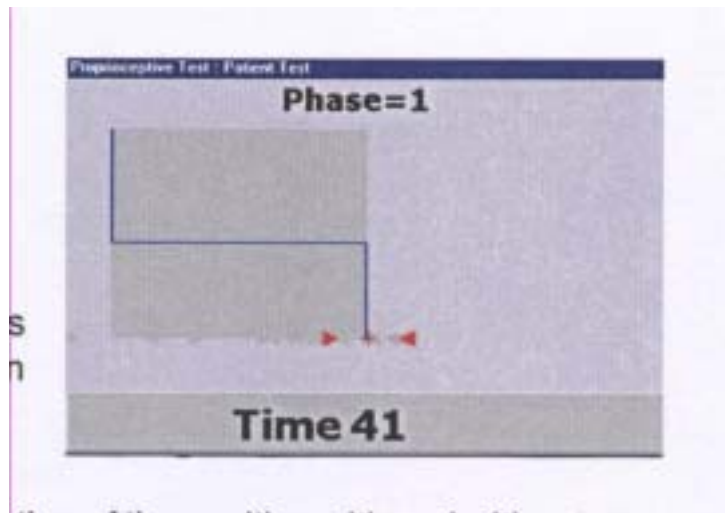


圖9. FSS之膝關節本體感覺測試之電腦視覺回饋圖

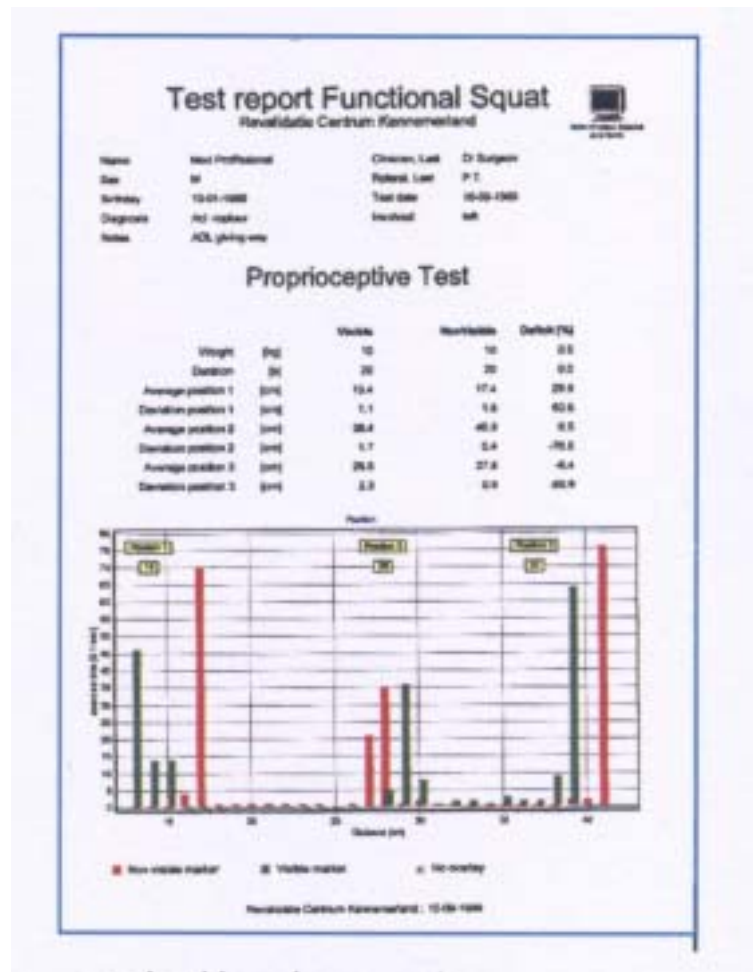


圖10. FSS之膝關節本體感覺測試之結果報表

實驗步驟：

研究設計：

本年度研究之設計為接續第一年所收集之資料進行後續的訓練追蹤研究，透過 FSS 訓練的膝關節受傷之運動員來和未接受 FSS 訓練之膝關節受傷之運動員的本體感覺進行比較其研究架構圖如圖 11 所示。

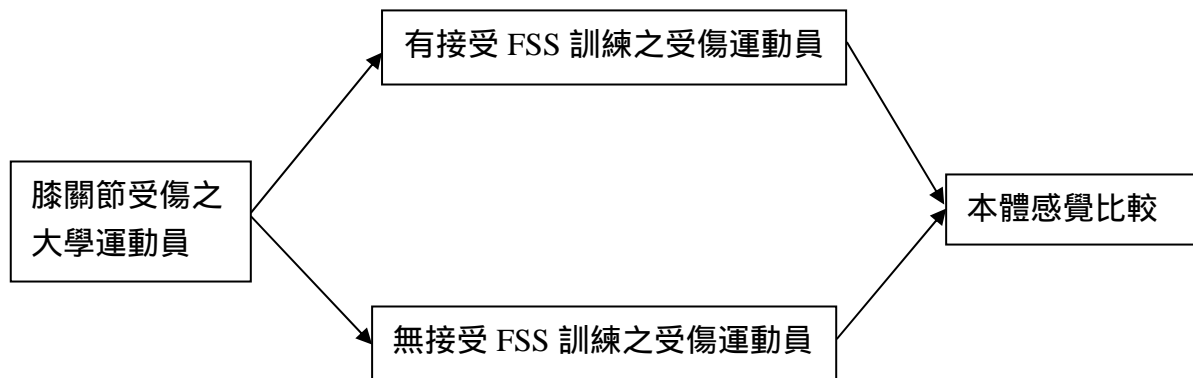


圖 11. 第二年研究之架構圖

實驗時間與地點：

預備實驗：

時間：中華民國九十五年八月至九十五年十月

地點：國立台灣體育學院運動科學訓練中心、中山醫學大學復健醫院動作分析實驗室。

正式實驗：

時間：中華民國九十五年十月至九十六年二月

地點：國立台灣體育學院運動科學訓練中心、中山醫學大學復健醫院動作分析實驗室。

資料分析：

地點：國立台灣體育學院運動科學訓練中心。

測試方法：

本計畫預計以 20 位國立台灣體育學院相關運動代表隊之膝關節受傷的男、女學生各 10 名以 FSS 實施膝關節受傷之運動員之復健訓練，於為期 12 週每週 2 次的單腳膝關節負荷的訓練以 25% 體重和 50% 體重進行訓練)，同時配合著 FSS 內建之訓練程式進行視覺與膝關節本感覺的連結訓練。

於 12 週後分別以接受和未接受訓練之膝關節受傷運動員進行 Biodex 等速肌力測量儀的開放鏈主動和被動之膝關節本體感覺測試，再進行以 FSS 來測試閉鎖鏈之主動之膝關節本體膝關節本體感覺研究 結果報告

感覺測試，以進行比較分析其差異的情形。

2. 預計可能遭受之困難及解決途徑

於本計畫之可能遭受之困難以下就受試選手和儀器兩方面進行說明如下：

受試選手方面：

本計畫所選定的受試者為國立台灣體育學院和中山醫學大學之學生，於一般健康之運動選手和一般科系之健康學生之來源都較無問題，但是對於半年內膝關節受傷之選手的來源，就較為不可預期。因此針對此一困難本研究擬就延長研究之時間並廣為注意全校之符合資格之受試者，通常於比賽季或是期末考時選手之相關的受傷率會較高。

儀器方面：

由於本計畫主要的訓練器材為 Biodex 等速肌力測量儀和 MR 功能性蹲距系統，目前 Biodex 等速肌力測量儀於國立台灣體育學院和中山醫學大學皆各有一部機械供本研究實驗用，但 MR 功能性蹲距系統為一較新之產品，需由補助經費購置。於使用上選手之使用上可能會較生疏，但可以以指導人員充分說明補救之。又 Biodex 等速肌力測量儀和 MR 功能性蹲距系統皆為高精密之儀器，因此於使用上必須注意其校對之問題以避免實驗的誤差。這點可於實驗前再做校正來補救之。

3. 重要儀器之配合使用情形

本計畫的主要訓練器材為 Biodex 等速肌力測量儀和 MR 功能性蹲距系統；研究整合了健康與受傷膝關節之本體感覺差異比較，並以受傷運動員進行 MR 功能性蹲距系統的下肢肌力訓練，來比較有無接受 FSS 之訓練的差異，其主要儀器及相互支援的情形說明如下：

Biodex 等速肌力測量儀：

共需兩台，放置於國立台灣體育學院和中山醫學大學。目前兩所學校皆已購置可以馬上使用。

MR 功能性蹲距系統：

共需一台，放置於國立台灣體育學院，以供選手受傷後之訓練用。目前擬以採購方式進行購置。

（四）預期完成之工作項目及成果

請分年列述：1. 預期完成之工作項目。2. 對於學術研究、國家發展及其他應用方面預期之貢獻。3. 對於參與之工作人員，預期可獲之訓練。4. 本計畫如為整合型研究計畫之子計畫，請就以上各點分別說明與其他子計畫之相關性。

本研究旨探討運動員的膝關節之本體感覺於有無受傷之差異，並經由不同訓練後對於本體感覺改善的差異。受試族群共分成三組，分別為 20 名一般科系之健康的大學生組、20 名健康之運動員與 20 名近半年內有膝關節受傷之運動員進行本研究。並針對受傷之運動員進行

比較有無接受 FSS 訓練之差異和恢復之情形。此資料可作為未來教練於訓練上和膝關節受傷的參考值，並收集資料建立膝關節受傷之本體感覺的常模，提供選手與教練於訓練上的參考依據；並針對所受試之實驗儀器進行信度分析。茲將本計畫預期在二年的執行期內，預期可完成之工作項目及成果、對於學術研究、國家發展及其他應用方面預期之貢獻及參與人員，預期可獲之訓練，分述如下：

1. 預期完成之工作項目：

- 一、建立一般大學生之膝關節本體感覺之常模。
- 二、測量膝關節本體感覺測量方法的同日(intrasession) 和不同日(intersession)於同一施測者測量信度(intratester reliability)。
- 三、比較健康運動員受傷運動員於不同角度位置（包括起始 Initial、中間 Middle 及末端角度 Terminal angle）與本體感覺功能的關係。
- 四、探討 MR 功能性蹲踞系統（MR Functional Squat System, FSS）本體感覺肌力訓練系統之信度測試。
- 五、比較有無接受 MR system 中之本體感覺肌力訓練系統之受傷運動員的差異。
- 六、比較不同膝關節本體感覺測試（Biodex 開放式主動、被動式測驗和 FSS 閉鎖式主動式測驗）之本體感覺差異。
- 七、比較受傷運動員之接受 FSS 訓練和無訓練之不同角度位置（包括起始 Initial、中間 Middle 及末端角度 Terminal angle）與本體感覺功能的關係。

第二年研究計畫執行甘特圖

| 日期 執行項目 | 95 年 | | | | | 96 年 | | | | | | |
|--------------|------|---|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 收集相關文獻 | | | | | | | | | | | | |
| 準備實驗儀器 | | | | | | | | | | | | |
| 預試 | | | | | | | | | | | | |
| 徵求受試者 | | | | | | | | | | | | |
| 規劃與協調受試者練習時間 | | | | | | | | | | | | |
| 實施 MR FSS 練習 | | | | | | | | | | | | |
| 實施本體感覺測試 | | | | | | | | | | | | |
| 資料處理 | | | | | | | | | | | | |
| 統計分析 | | | | | | | | | | | | |
| 撰寫報告書 | | | | | | | | | | | | |

2.對於學術研究、國家發展及其他應用方面預期之貢獻

運動科學本屬於理論與實際結合的運用科學，本研究以跨校、跨領域的進行針對一主題進行多年度的研究。本研究的研究主題為目前我國運動員常發生之運動傷害，綜觀以往之處理方式仍以傳統之物裡治療方式進行，以外力如冷、熱、固定和位移等方式進行處理，本研究以深入了解本體感覺之原理及成因，並以實際運動員進行比較分析，於相關的研究人員結合醫院專門技術的指導與資料分析的處理來對運動員膝關節受傷之本體感覺的復健訓練，相信在此一研究的交流下，必能使原本合作機會不多的各領域學者，相互學習到不同學科的理論、研究方法、思維邏輯，同時能使基礎研究的成果實際的運用於運動訓練之中，而運動訓練亦能在深具理論基礎之上進行更有效率的科學訓練。

本計畫於兩個年度所得之研究成果，除預期可建立膝關節之本體感覺的相關資料外，並可以藉著實驗的進行對訓練器材的信度的測試，使得研究更具正確性；另於膝關節本體感覺的訓練上，可藉著研究的驗證其新的訓練方式的信度和功效的比較，其本研究相關的貢獻可分列於下：

- 一、提供一般大學生、運動選手和膝關節受傷之膝關節本體感覺之常模。
- 二、經由研究所提供之資料，可建立一預防機制以減少受傷之產生，節省國家於因受傷所造成生產力和醫療費用之支出。
- 三、驗證國外膝關節復健之相關器材 (FSS)，提供一個研究的新領域，於下肢肌力動作恢復的訓練與刺激。

3.參與人員，預期可獲之訓練。

透過本研究的參與，可以給予運動員和一般大學生之膝關節的本體感覺之常模，和對於

本體感覺的訓練和膝關節肌力的恢復訓練儀器更進一步的了解，因此，對於參與計畫的相關人員，預期可獲得下列能力：

1. 培養一般大學生、運動員對自己膝關節受傷的瞭解與認知。
2. 運動員學習到本體感覺對動作控制的重要性，因此能更精確的控制本身的力量，使得技術得以更上層樓的發展。
3. 培養研究人員安排和規劃實驗日程的能力。
4. 培養研究人員及教練設計肌力訓練課程與監控肌力訓練的能力。
5. 培養研究人員及教練掌握各項評量訓練效果的測試方法與要領。
6. 培養研究人員精熟各項儀器操作的方法與要領。
7. 培養研究人員刻苦耐勞的能力以及身為研究人員應具有實事求是的研究態度。
8. 培養研究人員處理資料與統計分析能力。
9. 培養研究人員撰寫研究報告的能力。

結果

本研究是以 20 位國立台灣體育學院相關運動代表隊之膝關節受傷的男、女學生各 10 名以 FSS 實施膝關節受傷之運動員之復健訓練，於為期 12 週每週 2 次的單腳膝關節負荷的訓練以 25% 體重和 50% 體重進行訓練)，同時配合著 FSS 內建之訓練程式進行視覺與膝關節本感覺的連結訓練。

於 12 週後分別以接受和未接受訓練之膝關節受傷運動員進行 Biodex 等速肌力測量儀的開放鏈主動和被動之膝關節本體感覺測試，再進行以 FSS 來測試閉鎖鏈之主動之膝關節本體感覺測試，以進行比較分析其差異的情形。

結果顯示經由 12 週之本體感覺的訓練在運動員身上沒有顯著的差異存在，其中針對運動員的種類進行分組進行差異性的比較發現，體操運動員顯著高於其他運動員 $f=1.96, p < .05$ ，這些結果顯示運動員之種類會影響動作學習，其體操運動員對於本身之動作學習提供了一項運動學習及對於本體感覺動作的學習有顯著的結果。

討論

本研究旨探討運動員的膝關節之本體感覺於有無受傷之差異，並經由不同訓練後對於本體感覺改善的差異。受試族群共分成三組，分別為 20 名一般科系之健康的大學生組、20 名健康之運動員與 20 名近半年內有膝關節受傷之運動員進行本研究。並針對受傷之運動員進行比較有無接受 FSS 訓練之差異和恢復之情形。此資料可作為未來教練於訓練上和膝關節受傷的參考值，並收集資料建立膝關節受傷之本體感覺的常模，提供選手與教練於訓練上的參考依據；並針對所受試之實驗儀器進行信度分析。

在實際的研究結果顯示不同族群運動員提供本體感覺的訓練環境中會因為運動項目的不同和運種類及運動參與的時間會有所不同，但是以體操運動員會有顯著的不同，這結果是因為運動員的學習和一般選手的差異所導致，另一個沒有差異的原因可能是一般選手和一般學生其運動量和平時的練習時間並無差異導致。這些因素導致兩組受試者並未有顯著的不同。

關於受傷運動員對於本體感覺的研究顯示受傷運動員會顯著的高於一般運動員在有關本體膝關節本體感覺研究 結果報告

感覺的訓練後的差異。這可能和相關的本體感覺運動提供受傷運動員一個絕佳的運動機會去改善受傷後的動作學習。

結論

本體感覺的訓練可以提供受傷選手的一個良好的復健機會，但是再針對一般的受試者和運動員間並無顯著差異，但是在不同項目運動員中以體操選手之表現會有所不同。

參考文獻

- 王進華、張曉昫、蔚順華(2000): 本體感覺在運動傷害處理與復健所扮演之角色。 **大專體育**, 47 期, 66-76 頁。
- 曾識喬、林千禾、詹美華(2002): 膝關節本體感覺功能之比較。 **物理治療**, 27 卷 1 期, 18-24 頁。
- 張曉昫、蔚順華(2001): 肩關節肌肉疲勞後本體感覺功能恢復情形之探討。 **物理治療**, 26 卷 3 期, 141-146 頁。
- 張曉昫(1999): 肩部肌肉疲勞前後肩關節本體感覺功能之比較。國立體育學院運動科學研究所碩士論文。
- 張曉昫、蔚順華(1999): 肩關節內外轉肌群肌肉疲勞對肩關節本體感覺功能之影響。 **大專體育學刊**, 1 卷 1 期, 85-96 頁。
- 張曉昫、蔚順華(1999): 肌肉疲勞對本體感覺之影響。 **中華體育**, 12 卷 5 期, 69-75 頁。
- 曹育翔(2002): 連續垂直跳測試後肌肉疲勞對膝關節本體感覺之影響。國立體育學院運動科學研究所碩士論文。
- 董金龍、相子元(1999): 膝關節傷害對活動度的影響。 **國立體育學院論叢**, 9 卷 2 期, 234-250 頁。
- 曾識喬、林千禾、詹美華(2002): 膝關節本體感覺功能之比較。 **物理治療**, 27 卷 1 期, 18-24 頁。
- 游祥明(1999): **神經解剖學**。164-187 頁。台北: 藝軒圖書出版社。
- Barfield, B., & Fischman, M. G. (1990). Control of ground-level ball as a function of skill level and sight of the foot. *Journal of human movement studies (Edinburgh)*, 19(4), 181-188.
- Barrack, R. L., Lund, P. J., & Skinner, H. B. (1994). Knee Joint Proprioception Revisited. *Journal of Sport Rehabilitation*, 3, 18-42.
- Barrack, R. L., Skinner, H. B., & Buckley, S. L.(1989). Proprioception in the anterior cruciate deficient knee. *The Physician and Sports medicine*, 11(6), 1-6.
- Barrack, R. L., Skinner, H. B., & Brunet, M. E. (1984). Joint laxity in highly trained knee. *Journal Sports Medicine*, 24, 18-20.
- Barrack, R. L., Skinner, H. B., & Cook, S. D. (1983). Effect of articular disease and total knee arthroplasty on knee joint position sense. *Journal of Neurophysiol*, 50, 684-687.
- Barrack, R. L., Skinner, H. B., & Cook, S. D. (1984). Proprioception of the knee joint : paradoxical effect of t raining. *American Journal of Physical Medicine*, 63(4), 220-226.
- Barrack, R. L., Skinner, H. B., Cook, S. D., & Haddad J. R. (1983). Effect of particular disease and total arthroplasty on knee joint position sense. *Journal of Neurophysiology*, 50, 684-687.
- Barrectt, D. S., Cobb, A. G., & Bentley, G. (1991). Joint Proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. *Journal Bone Joint Surgery*, 73B, 53-56.

- Bernauer, E. M., Walby, W. F., Ertl, A. C., Dempster, P. T., Bond, M., & Greenleaf, J. E. (1994). Knee-joint proprioception during 30-day 6° head-down bed rest with isotonic and isokinetic exercise training. *Aviat Space Environ Medicine*, 65, 1110-1115.
- Borsa, P. A., Lephart, S. M., Kocher, M. S., & Lephart, S. P. (1994). Functional assessment and rehabilitation of shoulder proprioception for glenohumeral instability. *Journal of Sport Rehabilitation*, 3, 84-104.
- Brindle, T. J., Nyland, J., & Shapiro, R. (1999). Shoulder proprioception: latent muscle reaction time. *Medicine Science Sports Exercise*, 31(10), 1394-1398.
- Burgee, P. R & Clark, F. J. (1969). Characteristics of knee joint receptors in the cat. *Journal Physiology*, 203, 317-335.
- Bullock-Saxon, J. E., Wong, W. J., and Hogan, N. (2001). The influence of age on weight-bearing joint reposition sense of the knee. *Experimental Brain Research*, 136, 400- 406.
- Carey, L. M., Oke, L. E., & Matyas, T. A. (1996). Impaired limb position sense after stroke: a quantitative test for clinical use. *Arch Physical Medical Rehabil*, 77, 1271-1278.
- Clark, F. J. & Burgess, P. R.(1975). Slowly adapting receptors in cat knee joint: can they signal joint angle? *Journal of Neurophysiology*, 38, 1448-1463.
- Clark, F. J., Burgess, R. C., Chaplin, J. W., & Lipscomb, W.T. (1985). Role of intra-musculareceptors in the awareness of limbposition. *Journal of Neurophysiology*, 54, 1529-1540.
- DelValle, M. E., Harwin, S. F., & Maestro, A. (1998). Immunohistochemical analysis of mechanoreceptors in the human posterior cruciate ligament: a demonstration of its proprioceptive role and clinical relevance. *Journal Arthroplasty*,13(8), 916-922.
- Era, P., Lyyra, A. L., Viitasalo, J. T., & Heikkinen, E. (1992). Determinants of isometric muscle strength in men of different ages. *Europe Journal of apply physiology*, 64, 84-91.
- Euzet, J. P. & Gahery, Y. (1998). Assessment of position sense: evolution with age and with physical practice. *Science Technique Activity Physiology Sports*, 19(46/47), 99-109.
- Gardner, E. R., Martin, J. H., & Jessell, M. T. (2000). The bodily senses. In E. R. Kandel, J. H. Schwartz, & T. M. Jessell (Eds.). *Principles of Neural Science*. New York: McGraw-Hill, pp. 430-449.
- Gray, J. C. (1999). Neural and vascular anatomy of the menisci of the human knee. *Journal Orthopedic Sport Physical Therapy*, 29(1), 23-30.
- Grigg, P. (1994). Peripheral neural mechanisms in proprioception. *Journal of Sport Rehabilitation*, 3, 2-17.
- Hewett, E. T., Stoupe, A. L., Nance, T. A., & Noyes, F. R. (1996). Plyometric training in female athletes: Decreased impact force and increase hamstring torques. *The American Journal of Sports Medicine*, 24, 765-773.
- Hurley, B. F. (1995). Age, gender, and muscle strength. *Journal Gerontol*, 50A, 41-40.
- Hurley, M. V. (1998). Quadriceps weakness in osteoarthritis. *Current opinion in Rheum*, 10(3), 246-250.
- Jerosch, J., Thorwesten, L., & Teigelkötter, T. (1997). Proprioception of the shoulder joint in young tennis players. *Sportverletzung Sportschaden*, 11(1), 1-9.
- Lattanzio, P. J., Petrella, R. J., Sproule, L. R. & Fowler, P. J. (1997). Effects of fatigue on knee proprioception. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 7, 22-27.

- Lephart, S. M., Giraldo, J. L., & Borsa, P. A. (1996). Knee joint proprioception: a comparison between female intercollegiate gymnasts' and controls' knee. *Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 4(2),121-124.
- Lephart, S. M., Pincivero, D. M., Giraldo, J. L., & Fu, F. H. (1997). The role of Proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 25(1), 130-137.
- Lephart, S. M. & Fu, F. H. (2000). *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- Lephart, S. M. & Henry, T. J. (1996). The physiological basis for open and closed kinetic chain in rehabilitation for the upper extremity. *Journal Sport Rehabilitant*, 5, 71-87.
- La, F. R. (2004). T'ai chi and balance control in the elderly. *IDEA health*, 22(3), 18-19.
- Liu, A. T., Taunton, J. E., Macintyre, D., Khan, K. M., & McConkey, P. (2003). The effects of proprioceptive or strength training on the neuromuscular function of the ACL reconstructed knee: a randomized clinical trial. *Scandinavian journal of medicine*, 13(2), 115-123.
- McCloskey, D. I. (1978). Physiological review: kinaesthetic sensibility. *Am Physiologic Societal*, 58(4), 763-820.
- Mark, R., Wuinney, H. A., & Wessel, J. (1993). Proprioception sensitivity in women with normal and osteoarthritis knees joints. *Clinic Rheumatol*, 12, 170-175.
- Parks, S., Toole, T., & Lee, S.(1999). Functional roles of the proprioceptive system in the control of goal-directed movement. *Perceptual & Motor Skill*, 88, 631-647.
- Palmittier, R. A., An, K. N., Scott, S. G., & Chao, E. Y. (1991). Kinetic Chain Exercise in Knee Rehabilitation, *Sport Medicine*, 11(6), 402-413.
- Petrella, R. J. (1998). How effective is exercise training for the treatment of hypertension? *Clinical Journal Sports Medicine*. 8(3):224-31.
- Pincivero, D. M., Bachmeier, B., and Coelho, A. J. (2001). The effects of joint angle and reliability on knee proprioception. *Medicine & Science in Sports & Science*, 33(10), 1708-1712.
- Roberts, D., Ageberg, E., Andersson, G., & Friden, T. (2003). Effects of short-term cycling on knee joint proprioception in healthy young persons. *American journal of sports medicine*, 31, (6), 990-994.
- Rowinski, M. J. (1997). Neurobiology for orthopedic and sports physical therapy. In T. R. Malone, T. G. McPoil & A. J. Nitz (3rd ed.), *Orthopedic and Sports Physical Therapy*. St. Louis: Mosby, Inc.
- Rozzi, S.L., Lephart, S. M., & Gear, W. S. (1999). Knee joint laxity and neuromuscular characteristics of male and female soccer and basketball players. *American Journal Sports Medicinal*, 27(3), 312-319.
- Proske, U. & Schmidt, R. F. (1988). Receptors and kinaesthesia. *Express Brain Research*, 72, 219-224.
- Skinner, H. B., Barrack, R. L., & Cook, S. D. (1984). Joint position sense in total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Research*, 1, 276-283.
- Sterner, R. T., Pincivero, D. M., & Lephart, S. M. (1998). The effect fo muscular fatigue on shoulder proprioception. *Clinic Journal of Sports Medicines*, 8, 96-101.
- Wilkerson, G. B., Colston, M. A., Neal, K. L., & Pixley, J. J. (2004). Neuromuscular changes in female collegiate athletes resulting from a plyometric jump-training program. *Journal of*

athletic-training, 39(1). 17-23.

出席國際學術會議心得報告

| | |
|-------------------|--|
| 計畫編號 | NSC 95—2413-H —028 — 004 |
| 計畫名稱 | 運動員膝關節本體感覺之測量與訓練研究(II) |
| 出國人員姓名 服務機關及職稱 | 高明峰，國立台灣體育大學，助理教授 |
| 會議時間地點 | the Universiade Bangkok 2007 FISU Conference held from August 9-12, 2007 |
| 會議名稱 | the Universiade Bangkok 2007 FISU Conference |
| 發表論文題目 | An analysis and Compare of Upper Limbs Strength, Performance and EMG in Weight Lifting |

一、參加會議經過

The Universiade Bangkok 2007 FISU Conference held from August 9-12, 2007 here at the SME' s Building, Thammasat University , Rangsit Campus, Bangkok , Thailand . I am glad to participate this conference. And present one paper “ An analysis and Compare of Upper Limbs Strength, Performance and EMG in Weight Lifting” . This Conference were continuation of the long list of successful FISU Conferences held over the past two decades. Every participates to become involved in the various segments of the main theme of the Conference, University Sport: Sport Creates Man ... Man develops Nationhood. According to the website in this association the objective for this conference was:

- 1.To commemorate the Celebrations on the Auspicious Occasion of His Majesty the King's 80 Birthday Anniversary 5th December 2007.

2. To invite sport experts, researchers, academics, athletes and university students from all over the world to participate in this conference.

3. The conference will be an international forum for University Sport Federations from different countries to meet and exchange their views and experiences.

4. Participants will have venue to discuss and establish cooperation in sports leading to enhancement of people to people contact and harmony among nations.

The General **theme for this conference was: University Sport: *Sport Creates Man, Man Develops Nationhood.***

1. Sport and Socialization

2. Sport and Environmental Concerns

3. Globalization of sport

4. Perspectives of Sports Science

5. Healthy Lifestyle and Quality of Life



二、與會心得

The FISU Conference held in conjunction with each Universiade has always been one of the pillars of FISU' s Educational Services Programme. This Conference will then be an international forum for sports administrators, sports academic leaders, sport researchers, athletes and above all the university students from around the globe who have gathered here in Bangkok to meet and exchange their views and experiences and to take part in the sporting activities of Universiade 2007. The core theme of this FISU Conference is : University Sport: Sport Creates Man ... Man Develops Nationhood, this theme is then divided into five very interesting sub-themes : Sport and Socialization, Sport and Environmental concerns, Globalization of Sport, Perspectives of Sports Sciences and

Healthy Lifestyle & Quality of Life. For me I am positive that each of the participants in this year Conference will have the chance to become deeply involved in the core theme as well as having the opportunity to become involved in one or more of the sub-themes, all of which are heavily involved with University Sport.

University sports is much more than sports, it is sports with that extra quality that is the spirit of sports, or "sportsmanship", a direct heritage of Olympism.

Health – University sports and sportsmanship are based on educational, social and ethical initiatives that emphasise the physical and moral health of Man perceived as inseparable from the health of the social body and the Nation. Sedentary for the human body and the opposition to change and conservative attitudes for the social corps are both definite factors of bad health. Conversely, can we say that: "sports is good for health?". Certainly not in this basic form. There are today too many dangerous links between on the one hand the practise of sports, and on the other preventive medicine, treatment medicine, comfort medicine, performance medicine and, to finish with, doping. It is necessary to define things when we confront sport and health. The practice of well-balanced physical activities or sports respectful of sports ethics and associated with a rational diet is a positive factor in the prevention of illness and accidents. It allows to maintain individuals and, beyond individuals, society as a whole, in a dynamic state of good health.

Truth – University sports and sportsmanship provide a space for truth, enabling the development of individuals within high quality cultural, social and environmental

surroundings. It is experience that enables to build personalities, develop physical and moral integrity, shape self-respect, acquire the sense of being responsible at the individual or collective level, create social links and avoid sterile egocentric behavior. Sports and the sport spirit teach passion connected to self-control, the respect of nature joined with a good use of science and technology, the knowledge and recognition of otherness, diversity and differences. In this fundamental relationship with truth, sportsmanship has an extremely positive impact on education that is made available for the construction of Man and the harmonious development of the Nation' s identity.

Freedom – University sports and sportsmanship also provide a space for freedom. Indeed, sports are a game. The game calls for rules and rules provide freedom because they belong to all and are applied to all. Rules are equality: the same rights and obligations for all. Rules push for solidarity, give each one a position, enable the meeting of strong and weak, replace the arbitrary by arbitration, transform opponents into partners, teach respect, found justice.

But justice resonates beyond justice, beyond the law and legislation, beyond the positions and men that embody it. Justice, like sports, has always been questioned. And this questioning implies that justice not be taken over by power. One should not cheat with the spirit of sports by playing with increased judicial and legal procedures.

In this fundamental relationship with justice, university sports and sportsmanship give an essential importance to the notion of social conscience offered to Man and to the

progression of the Nation's identity.

Beauty – University sports and sportsmanship provide a space for beauty, where gestures promote aesthetics and ethics. The aesthetic gesture is a representation of bodies whose beauty displays the rigidity and balance of stone and the flexibility of life's impetus:

The body becomes a living temple; Legs come unsoldered; Knees loosen; Shoulders dislodge;

Fingers disentangle; The impetus triumphs over indifference! The ethical gesture is an image of a humanised, generous and spontaneous practice, taking form and collecting itself in passion and command, in meeting and exchange, in self-respect and the respect of others.

Passion of a look; Master of emotions; Meeting with extended hands; Sharing of passion; Respect of work!

“ One must have a music within oneself to have the world dance... ” said Nietzsche.

University

sports and sportsmanship carry this music that could have a world dance, a world on the road to globalization and which is in real need of sublimation through its diverse identity roots.

Our world needs health, truth, freedom and beauty. This message, which takes-on extra meaning here in Thailand “ *the country of Free men* ” , we want to transmit it to all

students, who will be tomorrow's decision-makers, so that they create within themselves, and with others around them, a new state of mind to ensure the harmonious development of a society of progress and peace.

Within this context, we can not deny that the foundation of an active lifestyle must begin in our educational institutions, where children can gain a greater awareness of the importance of physical education and sport in ensuring lifelong meaningful and healthy living. It is in our schools and universities where our children must gain an appreciation of such core values as sportsmanship, team spirit and companionship.

There is no doubt that sport and education are inseparable as together they constitute a very broad and all encompassing concept. They are indeed a life long process starting from birth and continuing throughout life. They are an integrated part of the total concept of health, fitness, recreation as well as appropriate value for quality living such as self knowledge, self discipline, courage and justice. Sport and education are therefore the very basic human rights that all persons can not be denied. In Thailand, physical education and sport has been recognized as early as in the first Education Act in 1936, as one of the four main pillars of education leading to the total development of a person, namely intellectual, ethical and moral, physical and vocational education. Presently, physical education and sport features significantly in the new 12 year basic education curriculum now being used nationwide. In the Thai new curriculum, physical education, sport and health education are integrated into one subject area. It includes 5 components of learning:

- 1) Growth and development of human beings
- 2) Life and family
- 3) Physical movements, activities and exercise
- 4) Health care
- 5) Life skills and safety

Finally, I have world wide view at this conference to more friends and knowledge to achievement sport for all. The practice of well-balanced physical activities or sports respectful of sports ethics and associated with a rational diet is a positive factor in the prevention of illness and accidents. It allows to maintain individuals and, beyond individuals, society as a whole, in a dynamic state of good health.