國北教大體育第 6 期
（2011 年 1~12 月）
活力、卓越、創新

目錄

研究類

一、自然科學

肥胖者步態之生物力學探討 1

蔣天錫、翁梓林

起身策略對坐到站動作表現影響之探討 6

林亨璟、翁梓林、林羿君

踝關節護具介入對腳踝扭傷患者步態表現之影響 12

陳立峰、翁梓林、張瑋玲

不同負重方式行走之生物力學探討 21

杜頌安、王金成

老年人下蹲動作之運動生物力學初探 25

廖敏妤、王金成

行走跨越障礙物對動態平衡初探 30

許志勇、蔡葉榮

空手道上段迴旋踢之生物力學探討 35

黃顯璋、李志雄

踝關節護具類型對不同運動項目保護效果之探討 41

許智強、蔡葉榮、張博涵

橫坡步態表現之運動生物力學初探 47

李世銘、蔣天錫、翁梓林

籃球襪對足部防護效果之探討 53

羅俊偉、李志雄

健身運動課程與身體活動行為之文獻回顧 58

李惠玲、闕月清

籃球長距離跳投運動學分析 66

劉子由、蔡虔祿

二、人文社會

大型多功能體育館 OT 問題現況與未來展望—以台北小巨蛋為例 76

臧國帆、吳台二、黃蕙娟

98 年青年盃木球錦標賽服務品質之研究 83

何育敏、李承霖、李健美

高中女子羽球代表隊女性情誼之研究 93

黃嫈琇、李加耀

鐵人三項選手身體感之研究 100

楊濟銘、李加耀

高中職體育教師知覺角色衝突與職業倦怠關係之研究 111
張政治、王聖文、胡凱揚
棒球文化中不成文規定的爭議 125
黃俊銘

三、教學研究類

有效的長跑（耐力跑）教學法 135
吳萬福
法式滾球選手訓練滿意度之探討 155
簡桂彬、葉雅正
探討網球競賽影響技能表現之因素 167
邱豐傑、李鑑芸、臧國帆

四、學生園地

我在國北教大的點點滴滴 174
林子涵
大學四年的點點滴滴 176
張禕霆

五、國北教大體育徵稿要點 178

研究類

自然科学

肥胖者步態之生物力學探討

蔣天錫、翁梓林

國立臺北教育大學體育學系

摘要

背景：全球隨著社會進步、經濟與科技快速成長，使得人們的生活型態改變，生活日趨便利，肥胖的人口呈現逐年增加的趨勢，易引發健康的相關問題。世界衛生組織（World Health Organization, [WHO], 2011），調查在過去三十年來，全球的肥胖人數已經增加一倍多，經統計：有將近 15 億的成年人是過重。近年來，臺灣隨著國人經濟發展與生活水準的提升、生活型態的轉變、飲食速食化及缺乏運動等因素，導致體重過重與肥胖人口比例年年增加。由於肥胖者人數增加的趨勢與其對健康、生活品質負面的影響，因此不得不重視肥胖及其相關衍生的問題。**方法:**收集國內外有關步態之相關文獻，以文獻回顧的方式加以探討。**結語:** 肥胖會影響人體步行的動作，身體具有適應化修正步態的能力，雖然肥胖對肌肉骨骼有負面的影響，但相關的問題與其機轉做進一步研究推論是有需要的，尤其是在正面臨發育的兒童上。

關鍵字：肥胖、力矩、功率

壹、前言

肥胖(Obesity)是健康的隱形殺手，許多研究已證實，肥胖者罹患各種慢性疾病的比例都比一般人高出許多，如糖尿病、高血壓、呼吸系統疾病、心血管疾病、痛風和關節炎等（黃奕清，1998）。國家衛生研究院（2000）指出，兒童時期肥胖，成年之後繼續肥胖的比例相當高。當兒童運動的機會減少，會導致肥胖兒童人數的增加。在缺乏運動及飲食失調之下，肥胖問題已明顯日趨低齡化，因此對處於兒童時期的肥胖問題必須特別重視（林晉榮、侯堂盛，2006）。

貳、肥胖的定義

如何定義肥胖?我們常會使用體重來衡量一個人是否肥胖，但體重過重和肥胖很容易使人混淆。肥胖主要著重於體脂肪的百分比或含量，男性部分超過25%，女生超過30%即可稱為之為肥胖。身體質量指數(Body Mass Index, BMI)是目前最適合評估肥胖的理想指標，且測量方法簡單、能用於大樣本，故被廣泛使用。它是以受測者的體重（公斤）除以身高的平方（公尺），單位為 kg/m^2，國人理想的身體質量指數範圍為19-24。行政院衛生署公佈國人最新成人肥胖定義：身體質量指數超過27。而又將身體質量指數超過27 區分成不同等級的肥胖：介於27與30 之間稱為輕度肥胖；介於30 與35 之間稱為中度肥胖；介於35 與40 之間稱為病態肥胖。隨著近年來肥胖人口增加，行政院衛生署也修正判定肥胖指標BMI值，依照國人兒童及青少年體位，以身體質量指數BMI為指標，同時彙集參考國內、外相關研究資料，商討出適合本土的兒童及青少年肥胖及過重定義，依兒童的年齡與性別而有所不同。

參、肥胖者步態之運動學探討

步行是人類最基礎的動作之一，正常步行的步態週期可分成站立期與擺盪期，其中身體重量對前者影響較大。步態的時間方面包括站立期、擺盪期、單腳支撐期及雙腳支撐期等時間參數，並跨步長、步幅(Step length)和步寬(Step width)等空間參數資料（徐婉靜，1992）。由於肥胖者身體多了額外的重量，增加下肢及關節的負擔，導致關節炎、痛風及骨骼肌等問題（胡政宏，2004），導致身體狀況層出不窮,於是學者們開始注意到肥胖對於人體所帶來的影響及問題並著手進行研究，許多研究呈現肥胖者的步態特徵包含：較慢的步行速度(肥胖成人 1.09±0.14m/s；正常體重者 1.64±0.09m/s)、較短的步長(肥胖成人 1.25±0.1m；正常體重者 1.69±0.22m)和步幅、雙腳支撐時間較長以及因肥胖者大腿有過多的脂肪，則以更寬的步寬來提供更大的支撐（Spyropoulos, Pisciotta, Pavlou, Cairns, & Simon, 1991）；足部以扁平的方式承受身體重量，使整個步態上有較大的足部外八（Hills & Parker, 1991）;行走姿勢直立與步態較顯蹣跚（McGraw, McClenaghan,

Williams, Dickerson, & Ward , 2000；Hills & Parker, 1991）。除此之外，肥胖者有較少 4°的膝關節屈曲角度和較多 6°的踝關節蹠屈角度（DeVita & Hortobagyi , 2003）。亦發現在站立期中會調整內收肌群力量來控制身體擺動和保持更穩定的直立姿勢（Lai, Leung, Li, & Zhang , 2008；Laughton et al., 2003）。因此，肥胖不僅會影響步態上的表現，當向前行走時，身體為了要提供更佳的穩定性和平衡，會藉由運動中的動作改變來補償。

肆、肥胖者步態動力學之探討

體重過重可能會造成下肢關節疾病如足部畸形和骨關節炎等，其發生風險會隨著 BMI 值增加而越來越高(Shultz, Anne, & Hills, 2009 ; Oliveria, Felson, Cirillo, Reed, & Walker, 1999）。Messier, Gutenkunst, Davis, and DeVita（2005）指出患有膝蓋骨關節炎的患者，步行時膝蓋約承受 4 倍體重的壓力。目前僅有少數的研究是以動力學角度切入探討肥胖與步行的相互關係，特別是針對肥胖兒童。Browning and Kram（2007）指出肥胖成人在步行中有較大膝關節力矩，顯示肥胖行走時膝關節負荷較大。針對兒童的研究中 Shultz, Sitler, Tierney, Hillstrom, and Song（2009）指出肥胖兒童有較大踝關節蹠屈力矩，這可能會造成前腳掌和足弓的負荷較大。Gushue, Houck, and Lerner（2005）則進行肥胖兒童三維運動學和動力學的步態分析，結果顯示就額狀面而言，肥胖兒童有較大絕對膝關節外展力矩(肥胖 22.5±10.5 N-m；正常 10.8±5.5 N-m)，這樣較大的力矩可能會造成膝關節內側的負荷。因此，肥胖者除了在動作中穩定性較不佳，更有可能因身上的過多重量造成下肢的負擔，進而對下肢有所傷害，甚至影響到正值發育時期的肥胖兒童。

在先前探究肥胖者如何適應化改變(adaptations)對下肢負荷情形，Nantel, Brochu, and Prince（2006）利用關節相對角速度與淨關節力矩的乘積代表功率值，以正值的功率代表能量生成(向心收縮)，負值則代表能量吸收(離心收縮)，結果顯示肥胖兒童在髖關節伸展時生成的能量較少(肥胖 0.01±0.01、正常: 0.04±0.02W/kg)，指出肥胖兒童會透過髖關節屈曲來減少髖關節作功(Work)的大小，在髖關節屈曲會吸收較多能量(肥胖 0.18±0.06、正常 0.10±0.07W/kg)，及在離心到向心期的能量轉換效率比正常體重兒童低。Ko, Stenholm, and Ferrucci（2009）發現肥胖成人相較於正常體重成人皆有較高的髖關節能量吸收，且踝關節生成能量會隨著 BMI 值增加而逐漸減少，顯示出體重越重的肥胖者，行走效率會較不利。肥胖者亦利用較小的膝關節伸展力矩來減緩膝關節負荷（DeVita & Hortobagyi, 2003）；然而，對於踝關節，卻有不同的結果，包含肥胖成人有較大的踝關節蹠屈力矩（DeVita & Hortobagyi, 2003），或是肥胖兒童反而有較小的踝關節蹠屈力矩（Gushue et.al, 2005；Lai et al., 2008）。雖然這些結果顯示肥胖者可能會適應化的修正步行模式，但是在目前的研究中，仍然未達共通的結論。因為這些已被確定的適應化改變未必也能在肥胖兒童身上發現，尤其是面臨更高難度的動作，如上、下階梯與斜坡。

伍、結語

在現今社會，肥胖率不斷的上升，且日趨低齡化。因此在日常生活中，步行為不可或缺的生活型態，綜合以上研究所述，肥胖會影響人體步行的動作，身體具有適應化修正步態的能力，包含較短的步長；較寬的步寬；較慢的步行速度；較少的膝關節屈曲角度、較多的踝關節蹠屈角度並以更挺直或蹣跚的方式行走。然而，在國內有關這方面的研究與動力學上的探討並不多，可以再進一步討論。雖然肥胖對肌肉骨骼負面的影響是可以猜想的到，但相關的問題與其機轉做進一步研究推論是有需要的，尤其是在正面臨發育的兒童上。

參考文獻

林晉榮、侯堂盛(2006)。兒童與青少年肥胖對生活品質影響之討論。*嘉大體育健康休閒期刊*，5，10-18。

胡政宏(2004)。*運動與飲食教育介入肥胖學童健康體適能之影響*。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。

徐婉靜(1992)。*五歲和六歲幼童步態之生物力學分析*。未出版碩士論文。國立臺灣師範大學，臺北市。

國家衛生研究院(2000)。*第一期文獻回顧研析計畫報告書*。台北市：國家衛生研究院。

黃奕清(1998)。*青少年肥胖問題之探討*。屏師體育，2，19-26。

Browning, R. C., & Kram, R. (2007) Effects of obesity on the biomechanics of walking at different speeds. *Americam College of Sports Medicine, 39*(9), 1632-1641.

DeVita, P., & Hortobagyi, T. (2003). Obesity is not associated with increased knee joint torque and power during level walking. *Journal of Biomechanics, 36*(9), 1355-1362.

Gushue, D. L., Houck. J., & Lerner, A. L. (2005). Effects of childhood obesity on three-dimensional knee joint biomechanics during walking. *Journal of Pediatric Orthopaedics, 25*(6), 763-768.

Hills, A. P., & Parker, W. (1991). Gait characteristics of obese children. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 72*(6), 403-407.

Ko, S., Stenholm, S., & Ferrucci, L. (2009). Characteristic gait patterns in older adults with obesity—Results from the Baltimore Longitudinal study of aging. *Journal of Biomechanics, 43*(6), 1104-1110.

Lai, P. K., Leung, K. L., Li, N. M., & Zhang, M. (2008). Three-dimensional gait analysis of obese adults. *Clinical Biomechanics, 23*, 2-6.

Laughton, C.A., Slavin, M., Katdare, K., Nolan, L., Bean, J.F., & Kerrigan, D.C. (2003). Aging, muscle activity, and balance control: physiologic changes associated with balance impairment. *Gait and Posture, 18*(2), 101-108.

McGraw, B., McClenaghan, B. A., Williams, H. G., Dickerson, J., & Ward, D. S. (2000). Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. *81*(4), 484-489.

Messier, S. P., Gutenkunst, D. J., Davis, C., & DeVita, P. (2005). Weight loss reduces knee-joint loads in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis. *Arthritis and Rheumatism, 52*(7), 2026-2032.

Nantel, J., Brochu, M., & Prince, F. (2006). Locomotor strategies in obese and non-obese children. *Obesity*, *14*, 1789-1794.

Oliveria, S.A., Felson, D. T, Cirillo, P. A., Reed, J. I., & Walker, A. M. (1999). Body weight, body mass index and incident symptomatic osteoarthritis of the hand, hip and knee. *Epidemiology*, *10*(2), 161-166.

Shultz, S. P., Anner, J., & Hills, A.P. (2009). Paediatric obesity, physical activity and the musculoskeletal system. *Obesity Reviews*, *10*(5), 576-582.

Shultz, S. P., Sitler, M. R., Tierney, R. T., Hillstrom, H. J., & Song, J.(2009). Effects of pediatric obesity on Joint kinematics and kinetics during 2 walking cadences. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *90*(12), 2146-2154.

Spyropoulos, P., Pisciotta, J. C., Pavlou, K. N., Cairns, M. A., & Simon, S. R. (1991). Biomechanical gait analysis in obese men. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *72*(13), 1065-1070.

World Health Organization (2011, March). Obesity and overweight. Retrieved November 23, 2011, from the World Wide Web: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/

起身策略對坐到站動作表現影響之探討

林亨璟、翁梓林、林羿君

國立臺北教育大學體育學系

摘要

背景：坐到站是日常生活中常見的姿勢，須藉由下肢伸展將身體質心由穩定的支撐基底(臀部與雙腳三點構成)轉移至相對較不穩定的支撐基底(僅由雙腳構成)之運動，所以坐到站乃是一項極為精細的動作控制，因此也被評論為最重要的功能性動作。過去坐到站的研究中發現，座椅、受試者與起身策略相關因素都會影響其生物力學參數，之中又以影響軀幹屈曲為甚。然而軀幹屈曲程度常是起身策略分類的依據，所以座椅起身之於策略的選擇，或許能降低座椅、受試者與起身策略相關因素所造成負面的生物力學影響。目的：了解起身策略對坐到站動作之生物力學參數，以提供未來相關研究之參考依據。**方法**：以文獻回顧的方式，進行起身策略對坐到站動作表現之影響的探討。**結語**：在過去起身策略相關文獻中，軀幹屈曲是辨別起身策略主要的生物力學方法，而不同起身策略確實會影響坐到站的動作表現；在動量轉換率、下肢肌肉力矩及其產生時間等生物力學參數，都指向動量轉換策略是座椅起身時最佳的策略選擇。了解各策略除了可以用於評估個體功能之外，亦可當成起身時，避免傷害及跌倒的策略選擇。

關鍵詞：坐到站、起身策略、動量轉換率

壹、前言

坐到站(Sit-To-Stand,STS)是一種到直立姿勢的轉換運動，需藉由下肢的伸展，將身體質心(center of mass, COM)，由一個穩定位置移動到一個較不穩定位置的運動(Vander Linden, Brunt, & McCulloch, 1994)。所以坐到站乃是一項極為精細的動作控制，因此也被評論為最重要的功能性動作。由於坐到站常伴隨不同軀幹運動類型而起身，同時軀幹屈曲角度又能明確且簡單的將起身動作分成不同策略。對於椅子起身有困難的哪些人，策略使用可能帶來困難原因的深刻理解；從臨床的角度，區分各策略可能是有助於一個衡量平衡和功能的作為(Hughes, Weiner, Schenkman, Long, & Studenski 1994)。Scarborough, McGibbon and Krebs (2007)在靜態坐著安全過渡到站直是需要足夠的運動控制和動態穩定，所以了解座椅起身策略方法的差異，將提供為什麼人們選擇此一策略的研究依據。因此本文將為分四個部份，針對起身策略來進行深入探討和分析，希望藉此了解不同起身策略所造成的生物力學影響，進而提出座椅起身，較佳的策略選擇，同時也作為未來相關研究之參考依據。

貳、起身策略對坐到站動作之運動學探討

Schenkman, Berger, Riley, Mann and Hodge (1990)指出，透過比較坐到站的兩種不同起身策略可以理解動量轉換其重要性。在第一個策略，也就是動量轉換策略(momentum-transfer strategy)，速度在臀部離開椅面之前是被利用在產生上半身，或轉移到全身的動量。在臀部離開椅面瞬間，上半身已經有一些移動的速度，也就是說，有動量。在這種策略，臀部離開椅面發生時，身體質心(center of mass; COM)的垂直投影在雙腳下的地面反作用力中心(center of force; COF)之後，因此身體本來就處於不穩定狀態；且當臀部離開椅面時，原本上半身是靜止，但轉換成全身動量，則可以降低下肢肌肉力量的需求。在第二個策略也就是屈曲動量策略(flexion momentum strategy)，在臀部離開椅面前，軀幹先是屈曲，使其質量幾乎在雙腳上，然後成為站立的姿勢。在臀部離開椅面前，因為身體質心處於支撐的區域上，所以臀部離開椅面時，身體依然內在穩定。此策略中，身體開始向上離開椅座的速度為零，因此動量為零，所以又稱為零動量策略(zero momentum strategy)。這兩者策略之間的區別在起身明顯盡力的需求，第一種策略比第二個策略明顯需要較少努力。

Hughes et al. (1994)將坐到站的起身策略分為三種：第一種是動量轉換策略(momentum-transfer strategy)：受試者有最大水平重心速度10厘米/秒或更高，他們的重心和支撐基底面距離並沒有減少超過5厘米，利用軀幹向前屈曲產生的動量，將身體重心向前向上推至站立的姿勢。因為需要足夠的動量又不使身體越過站立位置，所以需要良好的姿勢控制；整個策略是完成在一個連續的動作，所以起身時間短而一致的。第二種是穩定策略(stabilization strategy)：受試者最大水平

重心速度小於 7.5厘米/ s和他們的重心和支撐基底面距離減少超過5厘米，在離開椅面之前，藉由移動臀部及髖關節的屈曲，以及雙腳位置向後移，使得身體重心和雙腳支撐基底的水平距離縮到最小，使用較小的水平動量，所以依靠膝部肌肉來伸展膝部。因此，可以使身體重心直接從臀部和雙腿所構成的較大支撐基底轉移到雙腳所構成的支撐基底，所以身體相對穩定；當重心和支撐基底面（腳）將要重疊，過渡階段基本上被排除。穩定策略並不像動量轉移策略要求同一種細微姿勢的控制，因為有很少動量產生或控制。在穩定策略消除過渡階段且降低了膝蓋產生力矩的需求。但是，由於沒有動量被使用，這個力矩必須完全由膝關節周圍肌肉組織產生。即使穩定策略全部的力矩減少，膝關節周圍肌肉的力矩需求可能多於或少於動量轉移策略的需求。而在一般情況下，穩定策略，需要比動量轉換策略更多的時間來完成起身。這是由於大部分的時間用為重新定位。但是請注意，該質心速度峰值也相對較低，這意味著該策略的伸展階段也執行更慢。髖關節屈曲峰值和膝關節伸展峰值已被證明能產生增加不成比例的關節力矩跟上升速度(Pai & Rodgers, 1991)。緩慢起身可能反映了希望盡量減少動量的產生或減緩產生力矩比率的要求，受試者似乎失去在較高速度產生肌肉力矩的能力（Larsson, Grimby, & Karlsson, 1979; Aniansson, Grimby, Hedberg, Rundgren, & Sperling, 1978）。穩定策略似乎犧牲效率，以取得成功和便於控制。。第三種是結合策略(combined strategy)：受試者不屬於其中任何類別，分別放置在結合的策略，亦即整合了動量轉換策略產生的動量與穩定策略中將身體重心與支撐基底重置的策略。此策略使用了一些早期臀部的重新定位或雙腳來減少重心的力臂，以此方式降低膝關節周圍產生力矩需求的幅度。這些運動縮短力臂，但不徹底消除它。該身體質心仍然必須通過進行動態不穩定的階段（雖然小），因此動量的產生依然必要的。這種策略可能反映一個中間解決效率/控制的權衡。起身時間顯示了大範圍的差異，主要是反映重新定位不同時間量的利用。

對於策略的確認，所有椅子高度下降表現出較少成功如圖1所示。不過動量轉移策略相較穩定和結合策略有更多的成功。這可能導致結合和穩定策略在起身時所需的力矩，更依賴肌肉組織提供。該結果表明，無論是使用何種策略，較高的椅子很容易起身。

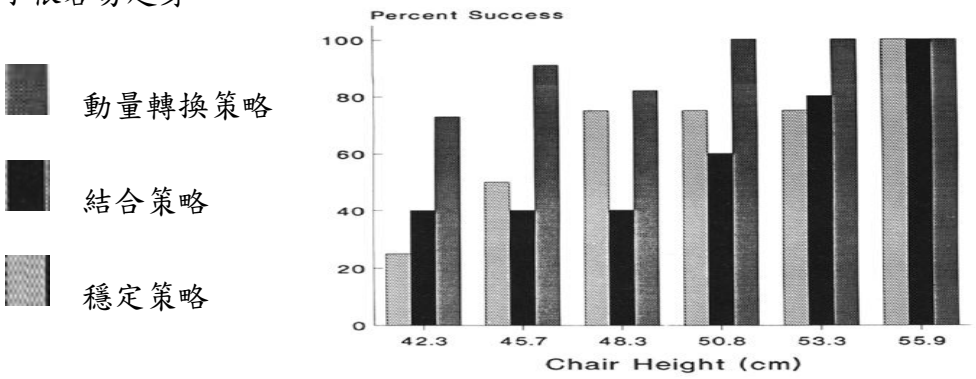


圖 1　不同策略在不同座椅高度起身的成功率
(引自 Hughes, Weiner, Schenkman, Long, & Studenski, 1994)

初步區分不同策略的臨床指引如表1，從軀幹運動速度、支撐基底重置範圍與起身時間的差異來區分動量轉換策略與穩定策略。這項研究對於從椅子起身有困難的哪些人，策略使用可能帶來困難原因的深刻理解。從臨床的角度，區分各策略可能是有助於一個衡量平衡和功能的作為。

表 1　起身策略在臨床的特徵

	動量轉換策略	穩定策略
軀幹運動速度	快	慢
支撐基底重置	無	大規模
起身時間	< 3(S)	> 6(S)

修改自 "Chair rise strategies in the elderly,"by M. Hughes, D. Weiner, M. Schenkman, R. Long and S. Studenski, 1994, *Clinical Biomechanics, 9,* 187-192.

Doorenbosch, Harlaar, Roebroeck and Lankhorst (1994)則將坐到站最常使用的兩種策略分為：一、膝策略(knee strategy)，此為一般正常坐到站(neutral sit-to-stand; NSTS)的方式；二、髖-軀幹策略(hip-trunk strategy)，為軀幹儘量向前彎的坐到站動作(sit-to-stand with full flexion of trunk; FSTS)。膝策略為軀幹屈曲約10-20 度下站起，膝關節須產生較大的力矩，使軀幹在保持直立的情況下站起；而髖-軀幹策略，膝關節和踝關節的角度與膝策略沒有差異，但髖關節屈曲角度明顯較大，軀幹儘量往前傾（約大於20 度）減低了站立起來時膝關節的力矩（大約 27%），而在髖關節與踝關節的力矩相對增加。髖-軀幹策略為多數老年人所採用的策略。髖-軀幹策略與軀幹前屈策略相當，膝策略則較近似於動量轉換策略。

在過去起身策略相關研究中，未有確切分辨起身策略的生物力學方法，直到Scarborough et al. (2007)利用三種起身策略來進行坐到站動作的比較研究，發現最大軀幹屈曲是最主要辨別起身策略的評估方法如表 2。

表 2　不同座椅起身策略基於軀幹屈曲程度的分析結果

軀幹屈曲(度)	動量轉換策略	過大軀幹屈曲策略	垂直抬升策略
平均數±標準差	51.00±3.76	64.00±4.57	35.00±5.37
範圍	43-57	59-70	24-42

修改自 "Chair rise strategies in older adults with functional limitations,"by D. M. Scarborough, C. A. McGibbon and D. E. Krebs, 2007, *Journal of Rehabilitation Research & Development, 44*(1), 33-41.

此三種策略分別為動量轉換策略(momentum-transfer strategy)：指在離開椅面時，由上半身屈曲產生的動量，透過膝關節的伸展，轉換成全身伸展的動量，其最大軀幹屈曲角度為 43-57 度。過大的軀幹屈曲策略(exaggerated trunk flexion strategy)：指在離開椅面前，軀幹先向前屈曲，此時身體重心的投影點位於雙腳

上，這種策略會影響到軀幹的伸展到身體直立姿勢的時間，其最大軀幹屈曲角度為 59-70 度。垂直抬昇策略(dominant vertical rise strategy)：指軀幹沒有向前屈曲而直接離開椅面，只藉由膝、髖關節的伸展將身體帶至直立姿勢，其最大軀幹屈曲角度為 24-42 度。在此研究中運動學的發現如下：一、最大前後與垂直動量的轉換率(Ratio Max A-P：Max Vertical Linear Momentum)：動量轉換策略為 1.17±0.23、過大軀幹屈曲策略為 1.46±0.45 及垂直抬升策略為 1.36±0.3，雖然三種策略未達顯著差異，但從結果可以推論，動量轉換策略的轉換率較接近 1，因此是較有效率的策略。二、臀部離開椅面時間佔起身週期的百分比(CR Time Lift Off,%) ，在三種策略達顯著差異，動量轉換策略為 39.39±7.02、過大軀幹屈曲策略為 31.78±10.39 及垂直抬升策略為 39.06±9.63，ETF 策略組移動軀幹過度向前伸，實質上是移動臀部向上，而較快離開椅面，此結果顯示過大軀幹屈曲策略使得提供穩定的焦點表現在移動重心到支撐基底，這可能有不穩定的影響。三、最大動能發生時間佔起身週期的百分比(CR Time Max KE,%) 在三種策略達顯著差異，動量轉換策略為 66.44±13.41、過大軀幹屈曲策略為 46.59±19.13 及垂直抬升策略為 61.12±18.60，過大軀幹屈曲策略產生最大動能早於其他策略並大約同時有相同的高峰膝關節和髖關節力矩，這對過大軀幹屈曲策略的影響可能是由於水平動量轉換成垂直動量是最小，而依靠增加下肢原始力量來起身。四、過大軀幹屈曲策略在膝、髖關節最大力矩發生時間佔起身週期的百分比(CR Time Max Knee、Hip Torque,%)相當接近，這可能會限制受試者將水平動量轉換成垂直動量的能力。五、起身時間，動量轉換策略顯著小於軀幹屈曲策略。從上述的研究發現，由於垂直抬升及過大軀幹屈曲策略的動作時間與力矩需求，推斷動量轉換是最安全的起身策略。

參、起身策略對坐到站動作之動力學探討

Doorenbosch et al. (1994)在 NSTS 膝關節有較高的力矩，在 FSTS 髖及踝關節被成比例轉移有較高的力矩。它主要的差異是髖關節和膝關節雙關節肌肉的 EMG 層次，這或許可以解釋淨力矩的差異。Scarborough et al. (2007)的研究調查中，最大膝關節力矩在三種策略達顯著差異，垂直抬升策略＞動量轉換策略＞過大軀幹屈曲策略，垂直抬升策略顯示最大的膝力矩，顯然是由於減少水平軀幹屈伸，而使較少的水平動量轉換成垂直動量。因此，依賴增加下肢肌肉力量來產生垂直抬升策略的動作表現。

肆、起身策略對坐到站動作之肌電圖探討

Doorenbosch et al. (1994)比較正常起身方式(NSTS)和軀幹最大屈曲(FSTS)不同起身動作方式，對下肢肌群肌肉活化程度的差異，結果發現雙關節肌肉，即股二頭肌和股直肌在兩種策略下較有明顯差異，而單關節比目魚肌（soleus）肌肉

較無明顯差異，並表示雙關節肌肉活動方向依外力的特定任務（task-specified direction）而定，主要負責關節力矩的分布，而單關節肌肉主要作向心收縮，可能主要負責關節角度的變化。

伍、結語

綜合上述文獻，不同起身策略確實會使坐到站產生不同的動作表現，而其中軀幹屈曲是辨別起身策略主要的生物力學方法，在動量轉換率、下肢肌肉力矩及其產生時間等生物力學參數，都指向動量轉換策略是座椅起身時最佳的策略選擇；了解各策略除了可以用於評估個體功能之外，亦可當成起身時，避免傷害及跌倒的策略選擇。

參考文獻

Aniansson, A., Grimby, G., Hedberg, M., Rundgren, A., & Sperling, L. (1978). Muscle function in old age. *Scand J Rehabil Med, 1978, 6*, 43-49.

Doorenbosch, C. A. M., Harlaar, J., Roebroeck, M. E., & Lankhorst, G. J. (1994). Two strategies of transferring from sit-to-stand; the activation of monoarticular and biarticular muscles. *Journal of Biomechanics, 27*(11), 1299-1307.

Hughes, M., Weiner, D., Schenkman, M., Long, R., & Studenski, S. (1994). Chair rise strategies in the elderly. *Clinical Biomechanics, 9*, 187-192.

Larsson, L., Grimby, G., & Karlsson, J. (1979). Muscle strength and speed of movement in relation to age and muscle morphology. *J Appl Physiol, 46*(3), 451-456。

Pai, Y. C., & Rogers, M. W. (1991). Speed variation and resultant joint torques during sit-to-stand. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation, 72*, 881-885.

Schenkman, M., Berger, R. A., Riley, P. O., Mann, R. W., & Hodge, W. A. (1990). Whole-body movements during rising to standing from sitting. *Physical Therapy, 70* (10), 638-648.

Scarborough, D. M., McGibbon, C. A., & Krebs, D. E. (2007). Chair rise strategies in older adults with functional limitations. *Journal of Rehabilitation Research & Development, 44*(1), 33-41.

Vander Linden, D. W., Brunt, D., & McCulloch, M. U. (1994). Variant and in variant characteristics of the sit-to-stand task in healthy elderly adults. *Arch Physical Medicine Rehabilitation, 75*, 653-660.

踝關節護具介入對腳踝扭傷患者步態表現之影響

陳立峰[1]、翁梓林[1]、張瑋玲[2]

國立臺北教育大學[1]、台北市中山國民小學[2]

摘要

目的：探討腳踝扭傷患者穿戴綁帶型與支撐型護具對人體平地行走與上階梯時，踝關節角位移與三維分力之變化，以分析護具對踝關節的保護效果。以及探討穿戴此兩種護具的介入下對腳踝扭傷患者於恢復期在步態的表現。**實驗參與者：**本研究以四名右腳腳踝扭傷者，於恢復期的成年男性為研究對象(年齡 27.47±2.64 歲、身高 168.21±4.7cm、體重 72.62±4.27kg)。**方法與步驟：**以一部 Mega Speed Ms30K 高速攝影機(100Hz)沿矢狀面拍攝擷取運動學參數；一台 AMTI 測力板(1000Hz)以連結 Trigger 同步裝置截取動力學參數。影片以 Kwon3D 動作分析軟體處理，引用 Dempster(1955)人體肢斷參數(BSP)，參考架 KwonCC(誤差值 0.04cm)校正、直接線性轉換(DLT)及量化後取得運動學參數；測力板原始訊號利用 DASY Lab 6.0 分析軟體，經濾波(filter)、模組校正(scaling)，並將力量標準化(normalize)，以體重倍率(Body Weight，B.W)得到動力學參數。統計方式以 SPSS17.0 版進行重複量數單因子變異數分析(α=.05)。若有顯著差異則進行 LSD 事後比較。**結果與討論：**本研究分成平地行走與上階梯兩部分，並以運動學及動力學參數加以討論。一、平地行走:不論在三維分力、負荷率或是踝關節角度上並無顯著差異存在($p > .05$)，顯示踝關節扭傷患者在恢復期穿戴踝關節護具於平地行走時並無顯著保護效果，所以對於預防踝關節二度扭傷並無實質幫助。二、上階梯部份：兩種護具組在推蹬期時踝關節最大蹠屈角度顯著小於無護具組 ($p<.05$)，以及推蹬期最大前後分力峰值也顯著小於無護具組($p<.05$)。顯示護具介入下對於腳踝扭傷患者上階梯能有效的減少踝關節活動範圍，對踝關節提供穩定的作用，能達到保護腳踝的作用。**結論：**當踝關節傷害發生時，於恢復期穿戴綁帶型護具與支撐型護具於平地行走時，並無發現有顯著的保護效果，而在較高難度的步態動作時，於上階梯穿戴護具能有效的限制踝關節活動能力與降低前後分力以達到保護再次受傷的效果。

關鍵詞:上階梯、綁帶型護具、支撐型護具

壹、緒論

休閒運動的普及是現在社會生活型態發展的趨勢，但伴隨而來的運動傷害，卻也如影隨形的產生，而運動傷害中以踝關節扭傷(ankle sprain)的比例最多。當扭傷發生時，會造成踝關節的腫脹及發炎，間接造成韌帶的鬆弛、腓骨肌群的肌力減退、和本體感覺器的損傷，而導致踝關節功能性的不穩定，進而再次造成踝關節重複扭傷(Lentell, Katzman, & Walters, 1990；Lephart, Pincivero, Giraldo, & Fu, 1997)。Freeman (1965)的研究更進一步發現，踝關節不穩定的患者大約有 39%踝部反覆傷害的現象，並指出踝關節功能性不穩定常見於習慣性踝扭傷患者，其特徵為會有重複發生踝扭傷的困擾，與一種無力(giving way)的感覺認為。由上述許多研究得知踝關節扭傷不只是相當常見的傷害，且若沒有完善的醫療很可能會有踝關節重複扭傷的狀況發生，因此在踝關節扭傷後的治療與復健就成為一個相當重要的議題。

綜觀過去有關踝關節護具的文獻，林宗賢(1997)研究不同踝關節保護措施在垂直跳及折返跑動作時的影響，其結果為穿著不同踝關節護具時在垂直跳與折返跑的成績表現上均比控制組之成績表現較差。另外 Sandra, Evert and Mechelen (2003)整理了過去踝關節護具對運動表現之影響的文獻發現，對垂直跳、競速跑、敏捷性反應時間與跳遠等運動表現有些會產生負面影響，但也有些研究顯示不同結果，而它們研究中使用的踝關節護具是不同的。綜合以上文獻可以發現踝關節護具對使用者運動表現的影響尚未有個定論。林宗賢(1997)提出結果之不同原因與受試者本身運動經驗、接受防護器具之經驗、與測試方法之不同有關。孫世恆與吳昇光(2003)則指出，這個問題迄今有兩種意見與爭議，一種研究者指出使用踝關節保護性器具並未影響使用者之功能，另一種學者則提出使用踝關節保護性器具會影響其肌力、關節活動度及運動能力，兩種理論皆需要以客觀之實驗進行驗證。

另外在限制關節活動範圍方面，Stuessi, Tiegermann, Gerber, Raemy and Stacoff (1987)發現在測驗跑步過程中，受試者穿兩側支撐型護具時，其踝關節的活動範圍(ROM)降低了 5-8 度，能有效的減少踝關節活動範圍，對踝關節提供穩定的作用。黃廖植(1996)與 Gross (1990)的研究顯示護具能有效的限制關節活動範圍。功能在預防傷害，甚至避免二度傷害上都有其功效。Evert, Allard and Mechelen (2001)的研究指出半硬性質的踝關節護具是限制踝關節活動範圍最有效的。在經過一定運動量後仍保有顯著的效果。Anish and Steven (2003)也有類似的研究結果，認為生物力學研究的證據有力的支持半硬性護具，在短暫性或較長時間的鍛鍊下，對踝關節內翻或外翻都有優越的保護作用。更有學者提出護踝之功效主要在支撐踝關節外在機轉，同時限制踝關節動作範圍角度，讓踝關節減少因過大角度動作造成踝關節的內翻（inversion）傷害，對增進踝關節本體感覺有正面的效果，不但加強對神經肌肉系統的控制能力，也間接增強踝關節的穩定度，同時減少傷害的發生（Reisberg & Verstraete, 1993；Heit, Lephart, & Rozzi,

1996；Jerosch & Bork, 1996）。鄭世賢(2009)的研究發現不同的護具依其設計型式，對限制踝關節的活動度會有不同效果，在使用上應持謹慎的態度，使用踝關節護具對運動表現確實會產生影響，故使用時應了解不同踝關節護具的結構特性，區別其功能，以利選擇最適當的種類；熟悉各種踝關節護具對運動表現的影響，再評估應採用何種護具。

過去文獻雖有許多關於踝關節護具的研究，但其研究對象則多半侷限於健康的實驗參與者，卻鮮少有實際腳踝扭傷患者穿戴護具之影響的研究。故本研究即此為研究方向進行力學角度的數據分析與探討。而在眾多不同型態的護具中，因彈性越好的護具保護效果反而越差(何長仁，2008)；且王思涵(2010)的研究指出穿戴綁帶式足踝護具在內外側方向可以顯著減少踝關節受力及加快穩定踝關節，以對踝關節達到保護的效果；又 Stuessi et al. (1987) 指出兩側支撐型護具，能有效的減少踝關節活動範圍，對踝關節提供穩定的作用。故本實驗將採用綁帶型與兩側支撐型踝關節護具來進行研究。又因考量實驗參與者有傷在身，不適合進行太過劇烈的動作型態，且經由過去的文獻也可以發現，黃世旭、李淑貞劉謹緣和李茂昌(1996)指出步態分析是生物力學中一門相當重要的課題，因為步行雖然是一種簡單而自然的動作，卻必須靠骨骼、肌肉和神經系統的相互配合協調來達成。此外步態也包含上下階梯的動作，Riener, Rabuffetti and Frigo (2002)的研究認為下階梯時步態周期較短，而上、下階梯速度的差異，也反映在垂直地面反作用力上。而從 Andriacchi, Andersson and Fermier (1980)和 Livingston, Stevenson and Olney (1991)的研究中就發現髖關節和膝關節於上階梯時會有較大的彎曲角度，腳部則有較大蹠部彎曲(25.6±5.3°與 30±1.8°)。因此本實驗的將採用日常生活中動作最頻繁的步態表現作為實驗方式。

綜合以上文獻，使本研究將以力學方式，進行腳踝扭傷患者在無穿戴護具與穿戴踝關節護具的情況下，對步態表現之影響，作分析研究與探討，希望能藉此得到實際的參考數據，提供建議給腳踝扭傷患者，並確實達到保護腳踝避免二度扭傷的情況發生。

貳、研究目的

本研究目的在探討踝關節扭傷患者在穿著踝關節護具時，探討穿著綁帶型與支撐型踝關節護具，於步態行走與上階梯時踝關節角度變化、制動期與推蹬期之垂直分力最大峰值、前後分力變化量、最大負荷率等。以期提供實際資料，來幫助患者於復健期更有效的保護已受傷的腳踝。

參、研究方法與步驟

本研究實驗參與者以 4 名(年齡 27.47±2.64 歲、身高 168.21±4.7cm、體重 72.62±4.27kg)右腳腳踝扭傷者，於恢復期的成年男性為研究對象。實驗所使用護具為綁帶型踝關節護具(Lace-up ankle brace)和兩側支撐型護具(Air stirrup ankle brace)兩種護具，如圖 1、2。

圖 1 綁帶型踝關節護具

圖 2 兩側支撐型護具

實驗前先於參考架上黏貼七個參考點作為線性轉換之依據，並在受試者身體主要關節位置黏貼九個反光球；對實驗參與者說明實驗過程且將踝關節護具穿戴於左腳。在平地步行正式實驗時，受試者先立於原地、當聽到開始指令後先以右足跨出，著地於測力板上並支撐身體，接著跨出左足著地於測力板外，最後右足離開測力板與左足併攏即完成整個步態動作；在上階梯正式實驗時，受試者先立於階梯下，聞開始指令後右足抬起跨上有測力板之第一階，支撐身體重量後左足接著抬起跨上第二階，最後右足離開測力板與右足併攏於第二階完成上階梯之步態動作，同步收錄其運動學與動力學資料。實驗以平衡次序（counter-balance order）方式隨機分派受試者，以不同先後順序方式進行穿著三種護具型態之步態實驗。

實驗使用 Mega Speed Ms30k 高速攝影機(100Hz) 沿受試者矢狀面進行拍攝並結合 AMTI 測力板(1000Hz)一台，以同步方法擷取步態時之動力學及運動學參數，如圖 3。影片以 Kwon3D 動作分析軟體處理，經人體肢段參數(BSP)建置、直接線性轉換(DLT)及量化後取得運動學參數；測力板原始訊號利用 DASY Lab6.0 分析軟體，經濾波(filter)、模組校正(scaling)得到原始三維分力，為了利於統計比較，將力量標準化(normalize)，以體重倍率(Body Weight，BW)表示。所得的實驗參數使用 SPSS for Windows 17.0 套裝軟體以重複量數單因子變異數分析進行統計分析(α=.05)，若有達到顯著水準則進行 LSD 事後比較。

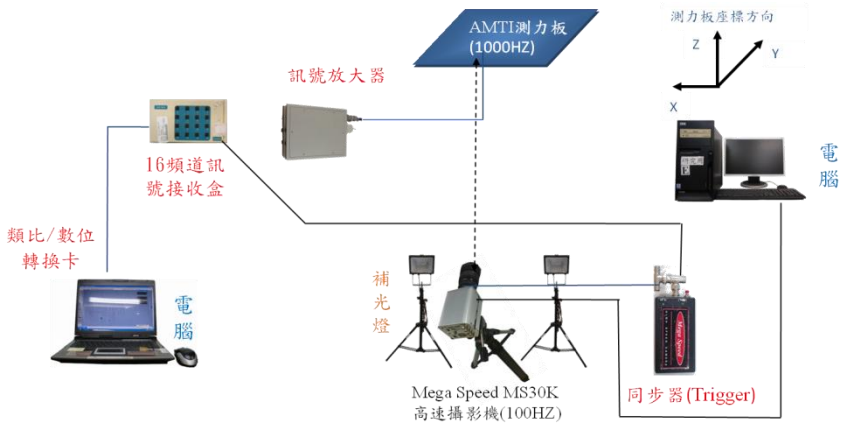


圖 3 場地佈置圖

肆、結果與討論

本研究將實驗結果分為平地行走與上階梯兩部份，並將參數分為制動期與推蹬期加以討論。

一、　平地行走

表 1 不同踝關節護具於平地行走之制動期地面反作用力與負荷率統計摘要表

	無護具 (A)	綁帶型護具 (B)	支撐型護具 (C)	F 值
前後分力峰值 (B.W)	0.09±0.005	0.113±0.14	0.101±0.15	3.707
垂直分力峰值 (B.W)	1.016±0.23	1.008±0.26	0.997±0.15	1.135
負荷率 (B.W/s)	3.531±0.42	3.818±0.41	3.636±0.22	0.545

p＜.05

表 2 不同踝關節護具於平地行走之推蹬期地面反作用力與與踝關節角度統計摘要表

	無護具 (A)	綁帶型護具 (B)	支撐型護 (C)	F 值
前後分力峰值 (B.W)	0.177±0.009	0.18±0.006	0.173±0.003	0.286
垂直分力峰值 (B.W)	1.013±0.003	1.013±0.018	1.023±0.022	0.3
踝關節背屈 (deg)	100.16±6.62	102.62±2.87	101.74±0.26	2.12
踝關節蹠曲 (deg)	128.17±7.37	123.63±3.25	124.34±1.1	1.06

$p < .05$

由表 1 與表 2 中不論在三維分力、負荷率或是踝關節角度上並無顯著差異存在，顯示踝關節扭傷患者在恢復期穿戴踝關節護具於平地行走時並無顯著保護效果，所以對於預防踝關節二度扭傷並無實質幫助。因本研究的動作設計與先前的研究有差異及平地行走動作較為簡單與足部著地時較無太大的衝擊，所以在平地行走時，則較沒有發現護具介入下，能有顯著的差異。因此若患者的生活型態若只是從事正常平地步態的行走，並不太需要穿戴踝關節護具來保護及預防再次的扭傷。

二、 階梯步態

表 3 不同踝關節護具於上階梯推蹬期之地面反作用力與踝關節角度統計摘要表

	無護具 (A)	綁帶型護具 (B)	支撐型護具 (C)	F 值	事後比較
前後分力峰值(B.W)	0.116±0.03	0.1±0.03	0.105±0.08	4.358*	A>B；A >C
垂直分力峰值(B.W)	0.114±0.23	0.101±0.15	0.110±0.22	0.219	
踝關節蹠屈 (deg)	131.43±7.54	121.73±2.16	124.8±5.44	21.793*	A>B；C>B
踝關節背屈 (deg)	92.99±0.31	94.52±3.45	97.77±5.45	5.501	

$p < .05$

評估踝關節扭傷恢復期之病患，進行有無穿著護具於上階梯之分析中，由表3顯示上階梯時對於腳踝扭傷患者穿戴護具的介入，推蹬期時踝關節最大蹠屈角度兩組護具組(121.73°±2.16°與 124.8°±5.44°)顯著小於無護具組(131.43°±7.54°)，Stuessi et at. (1987)發現受試者穿兩側垂直式護具時，其踝關節的活動範圍(ROM)降低了 5-8 度。能有效的減少踝關節活動範圍，對踝關節提供穩定的作用，在本研究中也發現相似的結果，如圖 4。Macfadyen and Winter(1988)指出當上階梯時膝關節最大屈曲力矩是平地行走的 3 倍，因要讓下肢踏上階梯，需要增加髖關節屈曲角度、膝關節屈曲角度與踝關節背屈角度，才能將腿部提高做出跨越的動作，在本研究中亦發現在穿戴踝關節下，有增加踝關節的背屈角度的趨勢，但未達到顯著的差異。

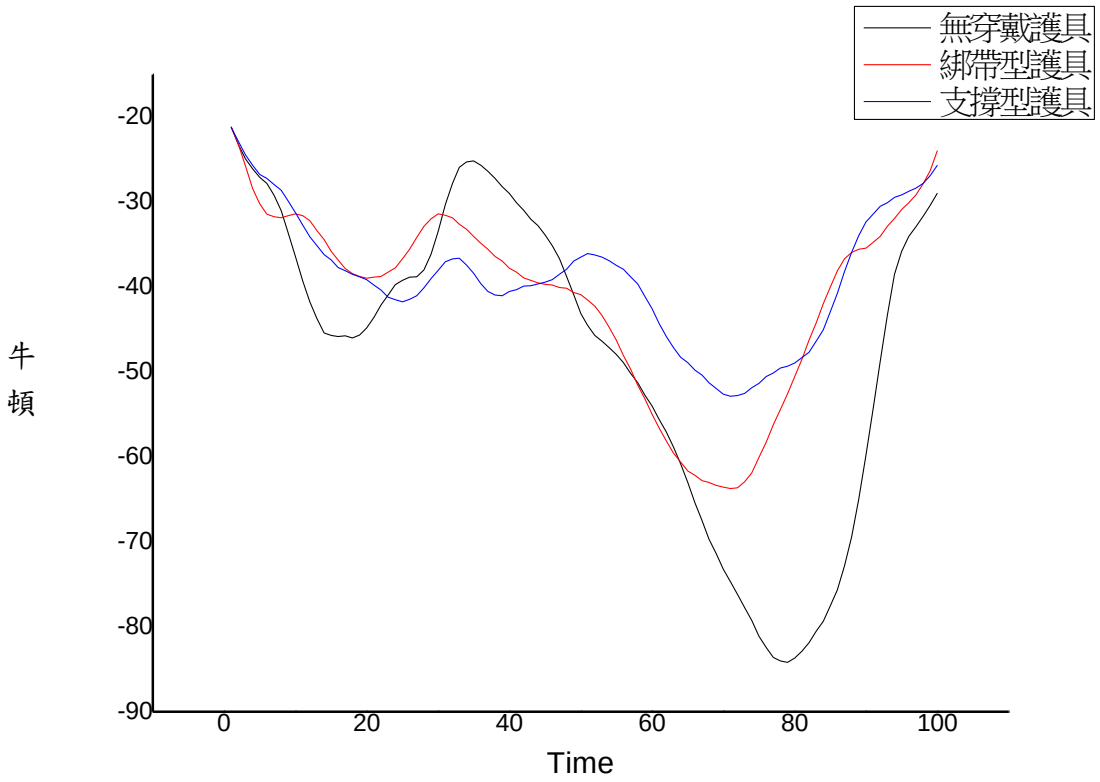


圖 5 前後分力變化圖

如圖 5，其推蹬期最大前後分力峰值(0.1±0.03 B.W 與 0.105±0.08 B.W)也顯著小於無護具組(0.116±0.03 B.W)。儘管護具之間無顯著的差異，但顯示對於腳踝扭傷患者在上階梯時，穿戴護具能有明顯的限制踝關節角度的效果達到保護腳踝再次扭傷的作用。

伍、結論

當踝關節傷害發生時，於恢復期穿戴綁帶型護具與支撐型護具於平地行走時，並無發現有顯著的保護效果，而在較高難度的步態動作時，於上階梯穿戴護具能有效的限制踝關節角度與降低前後分力以達到保護再次受傷的效果。

參考文獻

王思涵(2010)。*利用數學模型分析單腳著地穿戴不同足踝護具的踝關節受力*。未出版之碩士論文。國立陽明大學，台北市。

何長仁(2008)。運動員踝關節的傷害與復健。*輔仁大學體育學刊，*7，217-228。

林宗賢(1997)。不同踝關節護具對垂直跳與折返跑的影響。*大專體育*，33，147-156。

孫世恆、吳昇光(2004)。不同踝關節護具對正常年輕人平衡能力之影響。*中台灣醫誌*，1，S1-8。

黃世旭、李淑貞、劉謹緣、李茂昌（1996）。中國青年人步態常模之建立，*中華物療痣，21*，21-38。

黃廖植(1996)。*踝關節貼紮對預防踝關節扭傷機制之探討*。未出版之碩士論文。國立體育學院教練研究所，桃園縣。

鄭世賢(2009)。踝關節貼紮或護具對足踝運動機制影響之探討。*運動科學與醫學，100，*180-185。

Andriacchi, T., Andersson, G., & Fermier, R., (1980). A study of lower limb mechanics during stair climbing. *Journal of Bone Joint Surg , 62*, 749-57.

Anish, R. K., & Steven, L. H. (2003). The role of ankle bracing and taping in the secondary prevention of ankle sprains in athletes. *International Sport Med Journal*, *5*(4), 1-10.

Evert, ALM. V., Allard, J., & Willem, M. (2001).The effect of tape, brace and shoes on ankle range of motion. *American Journal of Sport Med, 31*(9), 667-677.

Freeman, M. A. R. (1965). Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. *Journal of Bone & Joint Surgery-British Volume, 47*(4), 669-677.

Gross, M. T., & Brugnolotti, J. C. (1992). Relationship between multiple predictor variables and normal Biodex eversion-inversion peal torque and angular work. *Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy,15*,24-31.

Heit, E. J., Lephart, S. M., & Rozzi, S. L. (1996). The effect of ankle bracing and taping on joint position sense in the stable ankle. *Journal of Sport Rehabil, 5*, 206-213.

Jerosch, J., Thorwesten, L., & Bork, H. (1996). Is prophylactic bracing of the ankle cost sffective. *Orthopedics, 19*(5), 405-414.
Journal, *5*(4), 1-14.

Lentell, G. L., Katzman, L. L., & Walters, M. R. (1990). Is relationship between muscle function and ankle stability. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, *11*(12), 605-611.

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. *American Journal of Sport Med*, *25*(1), 130-137.

Livingstone, L. A., Stevenson, J. M., & Olney, S.J. (1991). Stair-climbing kinematics on stairs of differing dimensions. *Archives of Physical and Medical Rehabilitation*, *72*,398–402.

Macfadyen, B. J., & Winter, D. A. (1988). An integrated biomechanical analysis of normal stair ascent and descent. *Journal of Biomechanics*, *21*(9), 733-744.

Reisberg, S., & Verstraete, M. C. (1993). Reusable prophylactic ankle support. *Journal of Sport Rehabil*, *2*(1), 43-52.

Riener, R., Rabuffetti, M., & Frigo, C. (2002). Stair ascent and descent at different inclinations. *Gait Posture* ,*15*,32–44.

Sandra, DM. B., Evert, ALM. V., & Willem, M. (2003). The effect of ankle

Stuessi, E., Tiegermann, V., Gerber, H., Raemy, H., & Stacoff, A. (1987) A biomechanical study of the stabilization effect of the Aircast Ankle Brace. *Biomechanic*. 159–164.

不同負重方式行走之生物力學探討

杜頌安[1]、王金成[2]

國立臺北教育大學體育學系[1]、育達商業科技大學體育組[2]

摘要

背景：攜帶提包是一種負重方式，現代生活中攜帶提包，因為方便且是人們追求時尚的一種方式，因追求時尚及工作需求，長時間攜帶提包活動是很常見。隨著科技進步，人們將提包內擺放高科技產品，導致重量越來越重，長期性沉重外力壓迫，使身體重心偏移，並為了使身體保持平衡穩定，產生因攜帶過重提包而引發的各種疾病。來自於英國脊椎治療協會(British Chiropractic Association)在 2011 年調查發現英國男性背包平均重量是 6.2kg，女性手提包平均重 2.36kg，而女性有一半以上因背包、手提包太重和姿勢不當而身體疼痛，引發疾病。由於隨著提包重量漸增與對健康問題上的負面影響也逐漸增加，因此得注重負重與健康的相關議題。**方法：**收集過內外有關負重方式之相關文獻，以文獻回顧的方式加以探討。**結語：**不同方式負重對於身體姿勢平衡有著不同影響，也會導致肌肉骨骼負面問題，其相關問題需待進一步研究來探討，尤其是關於常見的單側單邊的持物方式。

關鍵字：負重、方式、攜帶

壹、前言

持物之型態分為頭頂式、肩背式、肩馱式、背包式、雪巴式、單肩持物式、垂提式以及雙手在前面持物等(Datta, 1971)。現代人公務繁忙，不論男女，提持物品成為常見的模式。為了追求時尚，將提持物品也成為一種外在的裝飾，人們選擇不同方式會因習慣、重量、種族、文化及背負之物體差異及特性(陳羿伶，2009)，不同負重方式動作時，由於用力不當、姿勢不良或重複性等因素，易導致肌肉骨骼傷害的發生(李正隆、蘇裕仁、蕭志宇、杭良政，2010)。

貳、負重方式之運動學探討

負重影響身體姿勢改變之因素，分為方式、重量及時間。人體所有從事的活動，身體中的雙腳為主要支撐基底(base of support)，由支撐基底來控制平衡(Nashner, 1993)；陳羿伶(2009)分析男性學童進行不同背法(雙肩後背、右肩負重、左肩負重、左肩右斜、右肩左斜)的步態行走之運動學，研究指出，雙肩後背法在站立期時軀幹前傾角度最大，雙肩後背之髖關節角度最大，右肩左斜之踝關節角度最小。人體重心位置會因為背包為不同，導致身體自我調整身體的角度來維持平衡，王心怡、翁梓林(2009)研究發現，後背包不同位置會導致軀幹前傾角度變化，背包較低會導致前傾角度較大。因此背包的位置會產生不同的結果，但後背包是由軀幹同時承載兩側負重，側背包為單側受力，身體質量中心分佈被負重影響。不只是重心位置會改變，身體為了調節成平衡狀態，姿勢改變可達到平衡，但某些姿勢卻是造成傷害的主因，王詩婷、杜冠樺、許郁琪、呂翌甄、郭藍遠(2010)研究指出背包的重心位置也是造成姿勢改變的原因，背包重心位置與軀幹距離也是影響的關鍵，在負重相較於無負重時，髖關節角度在站立期、擺盪前期之最大膝關節屈曲角度、踝關節在擺盪前期之最大蹠屈角度皆有延遲現象；在 100%距離下會產生較大的踝關節蹠曲角度。

參、負重方式之動力學探討

負重穩定性及持物姿勢的對稱性對人體關節力矩反應量皆有顯著影響(李慈賢、呂東武，2005)。關於足部在負重時是否平均分佈，鍾祥賜(2004)以男性學童用 EMED-pedar 足底壓力量測系統測量三種負重方式（右肩負重、左肩右斜、雙肩後背）和不同速度行走，此研究發現最適速度（105 步／分）變為快速（144 步／分）時，最大足底壓力及對地最大作用力將會增加，壓力時間積分值及力量時間積分值則會減少，在快速行走下，採右肩負重及左肩右斜時，其右足足底各分區之最大足底壓力皆顯著大於左足，雙肩背書包的足底壓力較平均分佈，若要使左右足底壓力分佈均勻，建議採雙肩後背的方式。行走時，重量位置離軀幹越近，可能使踝關節在推進時造成較大的正功，王詩婷等(2010)研究發現，同一種

背法，研究重量位置與軀幹距離不同時，距離軀幹最近時，踝關節力矩有較大的蹠屈角度、踝關節有較大的正功，研究推論重物離軀幹距離最近時在擺盪前情時所增加的蹠屈角度，能增加在推進時所需要的功。在近位置的膝關節，也有較大的伸直力矩，以及膝關節有較大的負功，因此發現近距離負重，膝關節有較大的吸震情形。陳羿伶(2009)在地面反作用力部分，右肩左斜垂直分力第一峰值最大，左肩右斜在推動力峰值最大，左肩右斜在制動期衝量最大，因此右肩左斜背法在人體為了步行之穩定性，而增加支撐腳的負荷，使下肢傷害的機率增加，雙肩後背的支撐腳負荷最小，建議學童以雙肩後背背重，以減少下肢傷害機率。

肆、結語

負重方式影響身體姿勢，以雙肩後背背法為重量較平均分布在身體上，單肩側背背法使得壓力集中於單邊；不同的負重方式皆會改變人體重心位置，造成人體步態不平衡。回顧許多文獻，多數探討重量、雙肩及單側方式，建議可針對單側持物負重不同方式來深入研究，提供在單側持物負重上有更多更詳細的建議及分析。

參考文獻

王心怡、翁梓林(2009)。不同後背包位置下階梯之生物力學分析。*2009 國立臺北教育大學體育學術研討會論文集(頁 148-156)*。國立臺北教育大學，臺北市。

王詩婷、杜冠樺、許郁琪、呂翌甄、郭藍遠(2010)。背包負重位置對於步態之影響。*2010 台灣生物力學學會及台灣運動生物力學學會聯合年會暨學術研討會論文集(編號 282)*。高雄醫學大學，高雄市。

李正隆、蘇裕仁、羅世忠、吳欣潔(2009) 配重不對稱物件抬舉之上肢生物力學分析。*第 16 屆中華民國人因工程學會年會暨研討會*。高雄師範大學，高雄。

林威秀、黎俊彥(2009)。身體姿勢平衡控制與踝關節傷害發生風險。*中華體育季刊*，123(1)，65-72。

洪維憲、陳協慶、許宏昌(2009)。運動員上肢肌肉骨骼傷害及重複性危險因子分析。*行政院國家科學委員會專題研究成果報告(編號: NSC96-2628-E-039-002-MY2)*

陳羿伶 (2009)。*書包不同背法行走之生物力學探討*。未出版碩士倫文。國立臺北教育大學，臺北市。

黃詩帆（2006）。*國小學童不同背重率行走之生物力學探討*。未出版碩士論文。國立臺北教育大學，臺北市。

黎俊彥、林威秀(2003)。身體姿勢的平衡控制機轉。*中華體育季刊*，17(2)，66-72。

鍾祥賜、陳五洲(2004)。國小學童以不同速度及負重方式行走對足底壓力的影響。*國立體育學院論叢*，15(1)，15-32。

Datta S. R. & Ramanathan N. L.., (1971). Ergonomic comparison of seven modes of carring loads on the horizontal plane. Brgonomics,14(2),269-278.

老年人下蹲動作之運動生物力學初探

廖敏妤[1]、王金成[2]

國立臺北教育大學體育學系[1]、育達商業科技大學體育組[2]

摘要

背景：日常生活中，下蹲動作時常可見，舉凡坐下、如廁、撿拾地上東西、運動...等。而下蹲時需承受身體全身的重量，因此需要足夠的肌力、關節靈活度、平衡能力，當這些條件下降或喪失時，則易造成無法下蹲或增加跌倒的風險。尤其隨著年齡增長，身體功能逐漸老化，如何讓身體在較為不利的狀態下能夠維持重心平衡以順利活動就顯得更重要了。**目的：**了解下蹲動作對老年人的影響，以提供將來相關性應用研究之基礎。**方法：**收集國內外下蹲動作之相關文獻，以文獻回顧的方式加以探討。**結語：**隨年齡增長，肌力、柔軟度、平衡能力、反應能力等逐漸下降，造成日常生活常見的下蹲動作的不易，不僅下肢關節的負擔加重，步態易不穩，甚至容易跌倒受傷。尤其面對高齡化，老年人口逐漸增加，故當其面對身體不穩，為維持動作平衡穩定所採取的機制是值得重視與進一步探討的。

關鍵詞：老化、彎腰、跨步、重心平衡

壹、問題背景

2011年行政院衛生署曾指出，臺灣生育率低、人口老化快速，65歲以上人口至100年為11%，預計106年達14%，達到高齡社會；推估114年，65歲以上人口約20%，邁入超高齡社會（行政院衛生署，2011）。另一方面，內政部統計處亦顯示，至100年底我國65歲以上老人所占比例已達10.9%，老化指數72.2%（內政部統計處，2012）。可見，高齡化人口結構將是未來所需面對的重要課題。

根據衛生署國民健康局97年辦理「台灣健康危害行為監測調查」發現，全國每年約有5.2%老人曾經因跌傷而就醫（行政院衛生署，2009）。面對高齡人口的增加，有關老年人預防保健、醫療照顧及安置等課題，實為現階段非常重要的。而在老化的過程中會導致下肢力量及平衡能力的下降，使執行起立、走路、蹲踞和爬樓梯等動作時產生困難（Jones & Rikli, 2002），甚至提高跌倒的風險。而日常生活中，包括坐下、如廁、撿拾地上東西、下階梯、運動等下蹲動作時常可見，在這些看似平常容易的動作，對幼兒、老人或曾受過下肢傷害者卻困難重重，往往得小心翼翼地行動。從事這些活動時，往往需足夠的肌肉力量，因此當肌肉力量下降時，便增加行動的阻礙（鄭一中，2008）。此外，下蹲時必須承受身體全身的重量，除了需足夠的肌力，關節靈活度、平衡能力也是相當重要的，當這些條件下降或喪失時，則易造成無法下蹲或增加受傷的機率。故進一步了解老年人在維持平衡與身體控制上會使用的策略模式與變化情形是必要的。而國內多數研究，大多探討運動訓練對下蹲動作及下肢肌力的效果，或探討老年人的平衡能力，顯少針對老年人的下蹲動作來做分析及說明。本研究擬針對老年人下蹲動作的動力學、運動學參數來加以探討。

貳、關於動態平衡機制之探討

當人體執行各種動作時，皆需維持身體的平衡。而年輕人通常採取較有效率的腳踝策略，老年人則傾向於利用髖關節之方式（邱文信，2002；Wollacott, Shumay-Cook, & Nashner, 1986）。但面對重心位移幅度過大時，Panzer, Bandinelli, and Hallett（1995）提出應運用跨步策略來維持身體姿勢之平衡。Kuo（1995）亦認為，在活動時，當重心在穩定限度外時，若沒有適當的動作反應，則須利用跨步來改變身體動作以維持平衡。

參、老化與身體控制之關係探討

隨年齡增長，在活動時，對身體的控制能力便會下降，包括關節柔軟度、反應能力、平衡能力，而造成動作的不協調或傾向較差的動作模式（Morgenthal, 2001）。而當關節柔軟度下降時，會使得關節活動的範圍變小，在 Wolfson（1995）的研究發現，在跌倒

與非跌倒的老人中，膝和踝關節的最大肌力力矩與功率皆明顯下降。加上老化所導致的下肢力量減少，將會阻礙從事起立、走路、蹲踞及爬樓梯等活動（Jones, & Rikli, 2002)，或使步態不穩造成跌倒的風險提高（林銀秋，2003），而這些活動常是重心有較大的位移時（林銀秋，2004），顯示老年人的身體控制能力較差。

此外，蔚順華（2000）認為，股四頭肌是影響老年人在日常活動如起立、坐下、上下樓梯及走路的重要因素，當此肌力下降時，會減少老年人姿勢穩定度的自信。可見，適當的股四頭肌肌力會影響老人維持動態平衡及姿勢控制（林銀秋，2004）。而 Michael, Ress and Newham（1998）研究亦發現，老年人的股四頭肌肌力明顯差於年青人。郭芳娟、李友淳、溫雁凱（2009）研究結果則指出，老年人下蹲向前撿拾東西時，其脛前、股直及內收肌的振幅都維持 31-47%最大收縮的高活化狀態，而臀中肌、股二頭肌、及腓腸肌約維持在 20-41%最大收縮強度。

肆、下蹲動作相關之探討

當身體執行下蹲動作時，姿勢會產生改變，包括頭的前傾、脊椎的變曲、髖、膝、踝關節角度的改變、重心位移等。而下蹲動作需足夠的下肢肌力與身體重心位移的控制，舉凡撿拾東西、如廁、坐下等，無法下蹲則代表身體某部分功能的喪失（Hamalainen, Suni, Pasanen, Malmberg, & Miilunpalo, 2006）。

鄭一中（2008）研究指出，高齡者因下肢爆發力較小且動作執行策略選取較慢，因此在執行功能性活動時速度較慢且力量較小，但動作穩定。其中，跌倒族群老年人的下肢力量產生速率最慢、力量產生最小。同樣的，郭芳娟、李友淳、溫雁凱（2009）比較曾跌倒老人與不曾跌倒老人的下蹲動作發現，撿拾東西時，前者傾向使用髖關節導向，而後者則傾向使用膝關節導向。以髖關節導向下蹲是豎脊肌活性及髖關節伸展力矩需求較大；以膝關節導向下蹲則是股直肌、股外側肌活性、膝關節伸展力矩需求較大（Manabe, Yokozawa, & Ogata, 2004）。再者，老年人自然下蹲需要較大的膝、踝關節屈曲角度、功率峰值、衝量及功，對支撐面的衝動量較高，所以對膝伸肌、踝直肌肌力需求較高（Flanagan, Salem, Wang, Sanker, & Greendale, 2003）。然而，下蹲撿拾物件會讓骨盆及臀部向後移，使髖關節屈曲角度增加，若膝關節中心落在足趾前方，則更增加膝關節的壓迫（Fry, Smith, & Schilling, 2003）。

伍、結語

隨年齡增長，身體各項機能逐漸退化，包括肌力、柔軟度、平衡能力、反應能力等，造成日常生活行動的不易。老化不僅造成活動時下肢關節的負擔加重，步態不穩，甚至容易跌倒受傷。尤其面對現今高齡化，老年人口逐漸增加，社會所面臨的醫療支出亦不斷加重，可見如何預防跌倒及當其面對身體不穩，為維持動作平衡穩定所採取的機制是值得重視與進一步探討的。期望經由本研究結果，能更深入了解老年人下蹲動作對其身體控制的影響，提供往後下蹲時的參考。

參考文獻

內政部統計處（2012）。*一○一年第二週內政統計通報(100年底人口結構分析)*。2012年2月10日，取自內政部統計處，網址 http://www.moi.gov.tw/stat/news_content.aspx?sn=5887&page=0

行政院衛生署（2009）。*跌倒預防做得好 「晚」美人生活到老*。2012年2月10日，取自行政院衛生署，網址 http://www.doh.gov.tw/CHT2006/DM/DM2_p01.aspx?class_no=25&level_no=1&doc_no=73681

行政院衛生署（2011）。*因應超高齡社會 健康城市再升級打造高齡友善城市-「2011健康城市暨高齡友善城市研討會」營造高齡友善臺灣*。2012年2月10日，取自行政院衛生署，網址 http://www.doh.gov.tw/CHT2006/DM/DM2_p01.aspx?class_no=25&level_no=1&doc_no=81259

邱文信（2002）。平衡機制與年齡關係之探討。*大專體育*，58，101-107。

林銀秋(2003)。健康老年人的跌倒危機─骨骼肌肉系統及步態分析之討論。*中華體育*，17（3），70-74。

林銀秋（2004）。*由重心動量分析老年人前傾動作之平衡*。未出版博碩士學位論文，國立臺灣師範大學，臺北市。

郭芳娟、李友淳、溫雁凱（2009）。跌倒老人下蹲動作的二維平面運動學與肌電圖模式。*物理治療*，34（6），364-371。

蔚順華（2000）。*比較老年人與年輕人在下階梯時膝關節的肌電控制與功能性硬度調節*。未出版博碩士學位論文，國立體育大學，臺北市。

鄭一中(2008)。*利用坐到站以及蹲踞動作對於跌倒高齡者、健康高齡者以及年輕人在下肢肌肉爆發力的生物力學分析*。未出版博碩士學位論文，國立陽明大學，台北市。

Flanagan, S., Salem, GJ., Wang, MY., Sanker, SE., & Greendale, GA. （2003）.Squatting exercises in older adults: Kinematic and kinetic comparisons. *Med Sci Sports Exerc,* 35 , 635-43.

Fry, AC., Smith, JC., & Schilling, BK.（2003）. Effect of knee position on hip and knee torques during the barbell squat. *J Strength Cond Res,* 17, 629-33.

Hamalainen, HP., Suni, JH., Pasanen, ME., Malmberg, JJ., & Miilunpalo, SI.（2006）. Predictive value of health-related fitness tests for self-reported mobility difficulties among high-functioning elderly men and women. *Aging Clin Exp Res*, 18, 218-26.

Jones, C. J., & Rikli, R. E. (2002). Measuring functional fitness of older adults. *The Journal on Active Aging, March April*, 24-30.

Kuo, A.D. (1995). An optimal control model for analyzing human postural balance. *IEEE Transaction on Bio-medical Engineering, 42,* 87-101.

Michael, V.H., Ress, J.& Newham, D.J.（1998）.Quadriceps function,proprioceptive acuity and functional performance healthy young,middle-aged and elderly subjects. *Age and Aging, 27,* 55-62.

Morgenthal, A.P. (2001). The age-related challenges of posture and balance. In J.D. Bougie, A.P. Morgenthal, (Eds.). *The aging body: conservative management of common neuromusculoskeletal conditions,* U.S.: Mc-Graw Hill Companies Inc.

Manabe, Y., Yokozawa, T., & Ogata, M. (2004). Effect of movement variation on lower limb rnuscle activity and joint torque during squat. *Jpn J Phys Fitness Sports Med,* 53, 321-36.

Panzer, V. P., Bandinelli, S., & Hallett, M. (1995). Biomechanical assessment of quiet standing and changes associated with aging. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 76*(2), 151-157

Wollacott, M. H., Shumay-Cook, A., & Nashner, L. M. (1986). Aging and posture control: Changes in sensory organization and muscular coordination. *International Journal of Aging & Human Development*, *23*,97-114.

Wolfson, L., Judge, J., Whipple, R., King, M. (1995). Strength is a major factor in balance, gait and the occurrence of falls. *Journal of Gerontology Series A- Biological Sciences & Medical Sciences,50A(special issue),* 64-67.

行走跨越障礙物對動態平衡初探

許志勇、蔡葉榮

國立臺北教育大學體育學系

摘要

背景:「行走」是人類移動的基礎能力，日常生活中常因環境中出現障礙物而影響行走，此時必須調整動作以跨越障礙物的步態方式，才能達到繼續行走的目標，而動作調整的失敗，就可能導致跌倒的發生，而「跨越障礙物」是屬於不平穩或受阻礙的行走步態，其為現實生活中行走時經常會遇到的情形(Spanow, Shinkfield, Chow, & Begg, 1996)，皆需運用跨越障礙物的能力以完成之任務，因此，針對跨越障礙物動作的探討，則顯得相當重要。**方法:**收集國內外有關步態之相關文獻，以文獻回顧的方式加以探討。**結語:**當障礙物高度隨著增高，對跨越時的動態平衡控制影響較大，在作跨越動作時前導腳和跟隨腳產生足夠動量維持動態平衡，較大和較快的身體肢段動作，也造成身體質量中心(center of mass，COM)的移動幅度較大且較快，對於較容易被障礙物絆倒的族群，執行跨越動作時應該更值得關注。

關鍵字:障礙物、平衡、步態

壹、前言

行走，是人與生俱來的本能，是人類最自然、緩和且有益身心的運動，日常生活中常因環境中出現障礙物而影響行走，此時必須調整動作以繞行或跨越障礙物的方式，才能達到繼續行走的目標，生活中需要跨越障礙物的情境如行經銜接室內外出入口的門檻、人行道與路面交會處、不平坦的路面、放置雜物之走道，或於各交通工具、室內設施間轉換位置等，皆為需要運用跨越障礙物的能力以完成之任務 (Chen, Ashton-Miller, Alexander & Schultz, 1991)。可見「跨越障礙物」是人們在日常生活中可安全行走的必備能力，其基本要素包括跨越者個人身體狀況與生活環境之間的互動，此內在、外在因素交互作用的過程中若有不平衡則容易造成跌倒的發生(Steijns, & Smits-Engelsman, 2005)。

貳、跨越障礙物運動學分析

Patla, and Rietdyk (1993)的研究指出當障礙物高度增加時,跨越前腳與障礙物之間的垂直高度(toe-obstacle clearance)也會跟著增加。同時提出當障礙物高度增加時，跨越前腳在跨越障礙物會使用較多的髖關節及膝關節的屈曲角度來當做調整的策略，而跨越後腳(trailing foot)則會使用較多的膝關節及踝關節的屈曲角度來做調整。另外，當障礙物高度增加時，跨越前腳在矢狀面(sagittal plane)的髖關節，膝關節及踝關節三個關節的屈曲角度也會跟著增加。其跨越前腳及跨越後腳在跨越不同高度時，在關節角度及跨越高度上的策略改變,都是為了要能夠安全的跨越障礙物,而不致發生絆倒(tripping)的情形。

Chou, Kaufman, Brey, and Draganich (2001)首先探討年輕人跨越不同高度障礙物時身體質量中心之位移範圍及速度等參數的影響。在此研究中，受試者利用自選速度跨越2.5%、5%、 10%以及 15%身高高度的障礙物，並且不限定跨越腳；結果發現當障礙物高度增加時，身體質量中心在前後及垂直方向之位移範圍以及平均速度都有增加的趨勢，而前後方向最大速度降低，垂直方向最大速度則增加。Wang, Chen, and Lu (2007)也探討年輕人以自選速度在跨越 10%、20%及 30%身高高度障礙物時，身體質量中心在前後、內外及垂直方向的影響。結果發現身體質量中心在垂直方向的位移、速度及加速度都會隨之改變，即高度增加時，身體質量中心在垂直方向上的三個參數都會有增加的情形，這和 Chou 等人的結果相符合；而當障礙物高度改變時，身體質量中心的控制在垂直方向較其他方向敏感。

參、跨越障礙物動力學分析

McFadyen, and Winter (1991)發現跨越障礙物時，下肢髖關節對地面作用力以及膝關節吸收地面反作用力會減少，推測這是一種預期性姿勢調整(anticipatory postural adjustment)的反應，用來預備進入擺盪期時對站立腳平衡需求的增加，就髖關節與膝關節而言，跨越障礙物時所產生的力矩基本上與一般行走時類似，不同之處在於當站立期轉換到擺盪期時，為了增加髖屈曲與膝屈曲角度以增加下肢離地高度，會減少髖關節將下肢推離地面的推力，同時造成膝伸直力矩在跨越低障礙物時減少，跨越高障礙物時則被膝屈曲力矩所取代。Chou, and Draganich (1998)分析支撐腳跨越障礙物時的關節力矩和跨越腳腳趾相對於障礙物距離和不同障礙物高度的關係，他們發現縮短站立腳與障礙物的距離會對腳踝的關節力矩造成重大的影響，而增加障礙物的高度則會對髖關節的力矩有較顯著的影響。

Begg, Sparrow, and Lythgo (1998)曾以男女各 6 名健康成年人為受試者，以自我配速進行不同障礙高度(0, 10, 20, 30% 腿長高度)的跨越動作，並紀錄其跨越時前導腳與跟隨腳的動力學特徵。結果發現在跨越障礙物時，受試者會增加跨越的步幅長度並降低跨越速度；研究顯示出，相較於前導腳而言，跟隨腳在通過各種障礙情形下，於推蹬期會有較大的垂直及前後方向的力量產生。可見得年輕人在執行跨越動作時，為了避免碰觸障礙物會採取比一般步態更為謹慎的跨越策略；其中更指出跟隨腳由推蹬到完成跨越動作中，扮演了影響絆倒的重要因子。Chou, and Draganich (1997)以跨越不同高度障礙物時(無障礙物、 51mm、102mm、153mm、204mm)下肢三關節：髖關節、膝關節、踝關節在站立期時的屈曲及伸直動量(%體重×腿長)，隨著障礙物變高，髖伸直動量、膝屈曲動量以及踝背屈勤量有隨之增高的趨勢。

肆、跨越障礙物身體平衡分析

跨越障礙物時，人體需要對精細的步態過程持續進行調適，控制腳的終端動作(end-point conlrol)以達到最小抬離障礙物的安全距離，使下肢在最節省能量，無多餘動作出現的情形下能安全跨越障礙物(Sparrow al et., 1996)。由於跨越前跟隨腳表前導腳更接近障礙物一步的距離，表示跟隨腳若要成功跨越障礙物，需在較短時間內完成較大的垂直位移，使有足夠的跨過障礙物，研究認為跟隨腳的腳趾清空距離較領導腳腳趾低，同樣支持了跟隨腳有較大接觸到障礙物的風險。

Chen al et.,(1991)對 48 位個案進行記錄研究，結果顯示跨越前後腳尖--障礙物與腳跟--障礙物的距離接近相等，表示跨越障礙物的時間點約略在跨步中段，此跨越形式使跨越腳能在擺盪期的最高點越過障礙物，為較安全的策略。在 Chou et al., (1998); Chou et al., (2001)與 Chen, and Lu (2006)的研究中，比較雙腳跨越障礙物時對身體質量中心移動

的影響，發現相較於跟隨腳跨越，前導腳跨越時身體質量中心之最大移動速度明顯增快，且身體質量中心往上移的幅度也顯著增加，意即前導腳跨越時因移動速度較快，造成較大的姿勢干擾，使姿勢穩定的控制受到較大挑戰，故推論此時對於跟隨腳維持姿勢穩定的需求會隨之增加。

Hahn, and Chou (2004) 研究發現，不同年齡跨越不同障礙高度時，在前後方向的重心位移有差異(老年人顯著較年輕人小)，且在前後方向上的身體重心與壓力中心之間距離也有所差異(老年人顯著較年輕人小)，而老年人在向前的重心速度(CMV)亦顯著下降。關於老年人在前後方向上身體重心與壓力中心之間距離的減少，顯示其謹慎地減少在支撐腳上的機械負荷(mechanical load)，且藉由降低向前的重心速度，來達到身體制動避免過於前傾的效果。研究者推論這種謹慎的跨越策略可能是為了因應老化過程中肌力的下降，而採取保守的跨越動作。

伍、結語

跨越動作需要下肢各關節及肌肉的協調，而不同的障礙物高度都會影響跨越時的平衡控制，在維持跨越動作的動態平衡上，身體重心與支撐腳壓力中心的交互作用也是影響身體平衡的關鍵因素之一，若控制失當則有可能會被障礙物絆倒，造成跌倒的危險，所以，因此，在健康年輕人的跨越步態中，已呈現不同於一般行走的步態型式；那麼對於較容易被障礙物絆倒的族群，執行這種跨越動作應該更值得關注。

陸、參考文獻

Begg, R. K., Sparrow, W. A., & Lythgo, N. D. (1998). Time-domain analysis of foot-ground reaction forces in negotiating obstacles. *Gait and Posture*, 7, 99-109.

Chen, H. C., Ashton-Miller, J. A., Alexander, N. B., & Schultz, A. B. (1991). Stepping over obstacles: Gait patterns of healthy young and old adults. *Journals of Gerontology*, 46(6), 196-203.

Chen, H.L., & Lu, T.W. (2006). Comparisons of the joint moments between leading and trailing limb in young adults when stepping over obstacles. *Gait Posture*, 23(1), 69-77.

Chou, L. S., & Draganich, L. F. (1997). Stepping over an obstacle increases the motions and moments of the joints of the trailing limb in young adults. *Journal of Biomechanics*, 30(4), 331-337.

Chou, L. S., Kaufman, K. R., Brey, R. H., & Draganich, L. F. (2001). Motion of the whole body's center of mass when stepping over obstacles of different heights. *Gait and Posture*, 13 (1), 17-26.

Chou, L.S., & Draganich, L.F. (1998). Placing the trailing foot closer to an obstacle reduces flexion of the hip, knee, and ankle to increase the risk of tripping. *Journal of Biomechanics*, 31(8), 685-91.

Hahn, M. E., & Chou, L. S. (2004). Age - related reduction in sagittal plane center of mass motion during obstacle crossing. *Journal of Biomechanics*, 37, 837-844.

McFadyen, B. J, & Winter, D. A. (1991). Anticipatory locomotor adjustments during obstructed human walking. *Neuroscience Research Communications*, 9(1), 37-44.

Patla, A. E., & Rietdyk, S. (1993). Visual control of limb trajectory over obstacles during locomotion: Effect of obstacle height and width. *Gait and Posture*, 1, 45-60.

Sparrow, W. A., Shinkfield, A. J., Chow, S., & Begg, R. K. (1996). Characteristics of gait in stepping over obstacles. *Human Movement Science*, 15, 605-622.

Steijns, J. A., & Smits-Engelsman, B. C. (2005). Control of support limb muscles in recovery after tripping in young and older subjects. *Experimental Brain Research*, 160, 326-333.

Wang, T. M., Chen, H. L., & Lu, T. W. (2007). Effects of obstacle height on the control of the body center of mass motion during obstructed gait. Journal of the Chinese Institute of Engineers, 30, 471-479.

空手道上段迴旋踢之生物力學探討

黃顯璋[1]、李志雄[2]

國立臺北教育大學體育學系[1]、中國科技大學[2]

摘要

背景：空手道是國內競技運動在國際舞台中，具奪牌能力的運動項目之一，而上段迴旋踢為空手道所有比賽動作中，得分數最高的動作。攻擊距離是技擊運動得分的重要關鍵。距離短則動作時間短，但相對的對於對手反擊的反應時間也較短；距離較長有較長的時間可以應對對手的攻擊動作，但相對的動作時間也會較長，如何決定一個最佳的攻擊距離是一個重要的得分技巧。空手道正面抬腳迴旋踢踢出動作所產生的力量和速度都優於側面抬腳迴旋踢，而攻擊距離的差異，是否會影響踢擊技術的表現？**目的：**探討不同抬腳方式與三種不同攻擊距離之生物力學分析。**方法：**收集國內外空手道及技擊運動之相關文獻，以文獻回顧的方式加以探討。**結語：**正面抬腳迴旋踢踢出動作所產生的力量和速度都比側面抬腳迴旋踢表現為佳。而攻擊距離方面，中距離與長距離的踢擊表現優於短距離。

關鍵詞：攻擊距離、抬腳方式、上段迴旋踢

壹、問題背景

空手道源於中國少林南拳再傳入琉球全島，而後輾轉經由日本本島發揚光大（李清漢，1870）。世界空手道聯盟(World Karate Federation；WKF)，所登錄分佈五大洲的會員國，高達 183 個國家，顯見空手道在國際上有著舉足輕重的地位。

隨著空手道技術的進步與提升，世界空手道聯盟，自 2001 年不斷的修改修改比賽規則（林冠君，2007）。空手道選手的攻擊模式及得分技術，也隨之產生改變。主動攻擊成了選手的主要攻擊型態，下肢踢擊動作使用率與得分率大為提高，其中腳部的攻擊動作中使用次數與得分率最高的動作為皆為迴旋踢（謝富秀，1998，2004；邵志康，2006；徐祥銘，2006）。上段迴旋踢分段動作技術依序為提膝期、旋髖期、攻擊期、收腿期、著地期等五個主要的動作結構。

最佳攻擊距離是技擊運動得分的重要關鍵 。距離短則動作時間短，但相對的對於對手反擊的反應時間也較短；距離較長有較長的時間可以應對對手的攻擊動作，但相對的動作時間也會較長。另一方面，比賽過程中，對手隨時處於移動的狀態，攻擊距離必須隨著對手的移動而修正（Falco, C., Alvarez, O., Castillo, I., Estevan, I., Martos, J., Mugarra, F., and Iradi, A.,2009）。而攻擊腳的軌跡的不同，也會影響踢擊表現（Boey and Xie，2002）。改變攻擊距離亦會影響踢擊技術的表現（Falco et al.,2009；Kim, JW, Kwon, MS, Yenuga, SS, and Kwon, YH.,2010）。由上可知，攻擊距離在攻擊的動作中是一個很重要的因素。謝富秀（2004）提出，空手道正面抬腳迴旋踢踢出動作所產生的力量和速度都優於側面抬腳迴旋踢，而不同的攻擊距離，是否會有相同的結果？

貳、空手道相關文獻

松下雅雄（1987）對空手道前踢動作的力量及腳部動作進行研究，結果發現一、優秀選手的攻擊力量明顯大於初學者。攻擊力量上的不同，可能是由於碰撞時接觸部分的速度、攻擊腳到目標物的方向以及踢中位置的高度所造成的。二、優秀選手攻擊腿的蹠骨在碰撞到測力板時的向前速度明顯優於初學者且攻擊腳與測力板的夾角比初學者更接近於垂直。三、優秀選手攻擊腿的膝關節角度在伸展之前比初學者更加彎曲以增加攻擊力量，其建議在膝關節進行爆發性伸展之前保持動作腿的彎曲。這個結果與 Sforza et al.(2002)的研究不謀而合。四、為了要獲得很大的合成衝擊力量而以打擊部分的最大速度接觸目標物，以及為了要獲得更大的向前力量而把打擊部位垂直的接觸於目標，均是被認為重要的。

謝富秀（2004）分析空手道上段迴旋踢與中段迴旋踢各動作分期運動學參數，。得到以下結論：一、各動作分期關節活動順序均符合人體動力學鏈順序原理。二、上段迴旋踢各關節重心前後水平位移，改變最大發生於提膝期，重心垂直位移，最大改變發生

於收腿期。三、中段迴旋踢之各關節重心前後水平位移皆大於上段迴旋踢，改變最大發生於攻擊期，重心垂直位移皆小於上段迴旋踢，最大改變發生於著地期。

酈婉玉（2001）探討不同角度攻擊對得分要素的影響。研究結果顯示，攻擊角度加大時防守能力會明顯減退，攻擊成功率會增加，其中以兩側 90 度得分率最高。建議教練於課程安排時，多加入一些與步法位移相關之動作設計，以增加選手對於角度位移接受程度，針對 0 度以外之大角度攻擊做為訓練重點。

隨著空手道技術的進步與提升，而空手道選手的攻擊模式及得分技術，也隨之產生改變。主動攻擊成了選手的主要攻擊型態，下肢踢擊動作使用率與得分率大為提高，其中腳部的攻擊動作中使用次數與得分率最高的動作為皆為迴旋踢（謝富秀，1998；2004、徐祥銘，2006、林冠君，2007、朱慧銘，2007、陳鴻賓，2009、邵志康，2007）

Nakayama(1966)，利用攝影機分析三名日本空手道高段學員之逆擊動作，結果發現在全程動作所需花費時間的 70~80%間，能產生之平均最高拳速 7.1m/s。而 Stull（1986）也利用高速攝影機對四位武術專家，進行逆擊動作之運動學分析，比較四種逆擊動作空擊與擊靶時的動作特性與差異。結果發現腕關節水平速度最高值為 9.35m/s，肘關節水平速度最高值為 8.95m/s，而腕關節最高速度是在總動作時間 86%產生，而肘關節最高速度是在總動作時間 60% 產生，明顯較肘關節為慢，而膝、髖關節最高速度出現時與上肢關節較為接近。

參、技擊運動相關文獻

在技擊運動的動作過程當中，膝關節角度的大小影響了伸膝肌群彈性位能的儲存，也會影響了踢擊的效果，建議在膝關節進行爆發性伸展之前保持動作腿的彎曲，膝關節屈曲角度越大，會有佳的腳速度與踢擊力量（Park，1989、劉宇和莊榮仁，1995、蕭景琪，2009）。符合動力鏈理論之動作，攻擊速度都較快。但因運動的專項性，部份踢擊動作，攻擊腳不符合人體動力鏈的順序原理（吳志鴻，2008、劉宇和莊榮仁，1995、蕭景琪，2009、洪彰岑，1997、柯玉貞，2000）。而且有踢靶與沒有踢靶兩種情況的比較之下，膝關節肌肉收縮的順序會有所差異性（Hwang，1986）在身體重心方面最大速度均在踢中沙包之前達（劉宇和莊榮仁，1995），而且重心速度最大值出現的時間越接近於擊中目標物瞬間，攻擊的力量越大（洪彰岑，1997）。在支撐腿部份，蹬地的力量愈大，踢到沙包的效果愈佳（劉宇和莊榮仁，1995）。

最佳攻擊距離是技擊運動得分的重要關鍵 。距離短則動作時間短，但相對的對於對手反擊的反應時間也較短；距離較長有較長的時間可以應對對手的攻擊動作，但相對的動作時間也會較長。另一方面，比賽過程中，對手隨時處於移動的狀態，攻擊距離必須隨著對手的移動而修正（Falco, C., Alvarez, O., Castillo, I., Estevan, I., Martos, J., Mugarra, F., and Iradi, A.,2009）。而攻擊腳的軌跡的不同，會影響踢擊表現（Boey and

Xie，2002）。改變攻擊距離亦會影響踢擊技術的表現（Falco et al.,2009；Kim, JW, Kwon, MS, Yenuga, SS, and Kwon, YH.,2010）。由上可知，攻擊距離在攻擊的動作中是一個很重要的因素。而空手道的文獻中，並無這方面的研究，故值得我們深入探究。謝富秀（2004）提出，空手道正面抬腳迴旋踢踢出動作所產生的力量和速度都優於側面抬腳迴旋踢，而不同的攻擊距離，是否會有相同的結果？

肆、動力鏈相關文獻

閉鎖動力鏈運動和開放動力鏈運動的觀念，一直被廣泛的應用在運動科學，用來增進運動選手的運動表現（Augustsson，1998;Blackburn，1998）。動力鏈可分為開放動力鏈與閉鎖動力鏈。Rivera(1994)指出閉鎖動力鏈closed kinetic chain (CKC)運動是肢體末端固定在地面的運動，而開放動力鏈運動是肢體末端可自由活動的運動。動力鏈對運動的影響方面，陳五洲（1999）認為開放式動力鏈的概念常被應用於講求速度的動作，例如：排球的扣球、網球的發球、羽球的殺球等。閉鎖式動力鏈的概念則被應用於需要力量的運動上，例如：舉重、壓牆等。

因此，技擊運動的踢擊動作，在動力鏈的分類上屬於開放性動力鏈。然而，有些踢擊動作並不符合動力鏈順序的原則。如洪彰岑（1997）之跆拳道後踢與李政霖、陳志文、黃長福（2006）之跳後踢的研究中，皆指出攻擊腳在踢擊階段，其攻擊腳是不符合動力鏈之理論，以攻擊腳關節線速度顯示，其傳遞時序為髖關節、踝關節至膝關節。中國武術之踢與蹬，也不符合動力鏈（劉宇、莊榮仁、連德亨，1995）。吳錫銘（2004）研究武術側踹腿及側踢動作與跆拳道後踢型態類似，其踢擊過程中也未符合動力鏈。柯玉貞（2002）針對後旋踢動作研究發現，並不是每位選手之攻擊腳符合動力鏈理論，但符合動力鏈理論之受試者，攻擊速度都較快。

伍、結語

經由以上各學者之文獻可發現，不同抬腳方式與不同攻擊距離會影響攻擊效果。攻擊腿攻擊動作前的膝關節屈曲角度的大小會影響攻擊的速度及力量。除少數專項性運動，絕大部份符合動力鏈理論之動作，都能產生較快的攻擊速度。身體重心最大速度均在踢中沙包之前達到，而且重心速度最大值出現的時間越接近於擊中目標物瞬間，攻擊的力量越大。支撐腿蹬地的力量愈大，踢到目標物的效果愈佳。

參考文獻

朱慧銘、寧玉麟（2007）。空手道選手攻擊動作型態分析-以2006 年世界大學空手道錦標賽男子輕量級選手為例。*北體學報，15*，299~311。

吳錫銘（2004）。*武術側踹腿及側踢動作之生物力學分析*。未出版碩士論文，國立臺灣體育學院，桃園縣。
李後政、呂學冠（2004）。技擊性運動之運動傷害。*台灣體育運動與健康休閒發展趨勢研討會論文集*，嘉義縣，吳鳳技術學院。
李清漢（1970）。*空手道研究*。台北市： 華聯出版社。
邵志康（2007）。*2006 年世界大學空手道男子輕中量級對打選手攻擊動作型態探討*。未出版碩士論文，臺北市立體育學院，臺北市。
洪彰岑（1995）。*跆拳道後踢動作之生物力學分析*。未出版碩士論文，中國文化大學，台北市。
洪彰岑（1997）。*跆拳道後踢動作之生物力學分析*。未出版碩士論文，文化大學，台北市。
柯玉貞（2001）。*跆拳道後旋踢之運動學分析*。未出版碩士論文，國立臺灣師範大學，台北市。
徐祥銘（2007）。*利用 Rasch 測量分析空手道比賽*。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
張維綱（2007）。*不同性別跆拳道選手空中兩腳旋踢支撐腳著地期間之膝關節三維動力學與肌電活化分析*。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
莊榮仁（1996）。國術踢與蹬動作之生物力學分析比較。*國術研究*。4(2)，845-72
陳淑貞（1998）。*空手道攻擊動作力量之分析比較*。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
陳淑貞（1998）。運動生物力學之定性分析在空手道“型”上的應用。*中華體育季刊*。11(4)，111-117
陳鴻賓（2008）。*空手道滑步與跨步逆擊時身體質量中心運動之比較*。未出版碩士論文，臺北市立體育學院，臺北市。
陳鴻賓、郭威聖（2009）。2008 年世界大學空手道選拔賽對打選手攻擊得分動作型態分析。*北體學報，17*，59-70。
寧玉麟、邵志康（1996）。最新世界空手道聯盟對打競賽規則之修訂與因應對策。*大專體育，85*，17-23。
劉宇、莊榮仁、連德亨（1995）。國術的踢與蹬動作之生物力學研究。*國術研究*，4（2），45-72。
蔡葉榮（2002）。跆拳道踢擊動作之技術分析。*中華體育，16(2)*，14-19
謝富秀（1998）。*空手道比賽得分動作技術之研究*。臺北縣：科正公司。
謝富秀（2000）。空手道迴旋踢正面抬腳與側面抬腳之運動學比較研究。*體育學報，28*，275~282。
謝富秀(2004)。空手道回旋踢運動學分析~以二○○二年世界大學空手道錦標賽~冠

軍優秀選手邵志康為例。*北體學報，12*，1~20。
鍾祥賜、蕭秀萍（2004）。上技投動作和開放式動力鏈理論探究。*中華體育，18(1)*，52-59
Augustsson, J., Esko, A.,Thomee, R.& Svantesson, U.(1998) Weight training of the thigh muscle using closes vs open kinetic chain exercise :aomparison of performance enhancement. *Journal of orthopaedic and sport physical therapy*,*27(1)*,3-8.
Blackburn, J. R. & Mottissey. M. C.(1998) The relationship between open and closed kinetic chain strength of the lower limb and jumping performance. *Journal of orthopaedic and soprts physical therapy*, *27(6)*,430-35.
Boey, L.W., Xie, W.,（2002）. Experimental investigation of turning kick performance of Singapore National Taekwondo players. *Proceedings of the 20th International Symposium on Biomechanics in Sport*. Caceres, Spain, 302–305.
Falco, C., Alvarez, O., Castillo, I., Estevan, I., Martos, J., Mugarra, F., and Iradi, A. (2009). Influence of the distance in a roundhouse kick's execution time and impact force in Taekwondo. *Journal of Biomechanics*, *42*,242–248.
Hwang, I. S.（1987）.Analysis of the kicking leg in Taekwondo.In J. Terauds & J . N. Barham（Eds.）,*Biomechanics in Sport III & IV*,39-47.
Kim, JW, Kwon, MS, Yenuga, SS, and Kwon, YH.（2010）. The effects of target distance on pivot hip, trunk, pelvis, and kicking leg kinematics in Taekwondo round house kick. Sports Biomech ,9,98–114.
Nakayama, M.(1966).Dynamic Karate. *Kodansha International*,Polo Alto, Ca.
Park, Y. J.(1989).*A biomechanical analysis of Taekwondo front-kicks.* Unpublished doctoraldissertation,University of Minnesota.
Smith, L. E.(1961).Reaction time end movement time in four large muscle movements, *Research Quarterly*,*33*,88- 92.
Stull, R. A. (1986).*A kinematic analysis of the Karate reverse punch in front stance* . Published Doctor of Education Dissertation, University of Northern Colorado.
Sung, R. J.(1987).Mechanical analysis of the basic Taekwondo kicks.*Journal of Taekwondo*,*61*,106-115.
Zukowski, N. (1998).Performance results in judo and differential reaction time. *Sport Wyczynowy*,*12*,32-34.

踝關節護具類型對不同運動項目保護效果之探討

許智強、蔡葉榮、張博涵

國立臺北教育大學體育學系

摘要

背景: 現今運動生活之蓬勃發展,不論是在從事競技運動訓練或是一般休閒生活中，因為運動而發生身體傷害的事件時有所聞。在競技運動中，因為動作速度較快、強度較高，相對地人體的負荷量比一般休閒生活活動要大得多。許多人都會在暖身時先做好防護措施，使用上有護膝、護踝來預防關節傷害，因此有許多的球員及教練都對練習或比賽時採取了某種程度的保護措施。**目的：**探討不同運動項目選手在著地動作與穿戴護具之保護效果與運動表現之差異以提供將來相關性應用研究之基礎。**方法：**收集國內外有關不同足部護具對不同運動項目著地之相關文獻，以文獻回顧的方式加以探討。**結語：**日常的活動中，不管是走、跑或跳都和著地型態有密切的關係，當必須承受著地形態作用力時，除了要擁有相當好的肌力、良好著地策略，還要有適當的護具類型，才得以避免地面反作用力對人體造成傷害。而在市面上眾多的踝關節護具，為了防止踝關節在運動時超過它應有的活動範圍，提供了外來的保護與支撐的效果。競技運動強度比一般休閒運動還來的強，所以受傷的機率也較高。因此選擇適合的護具才能有效的助於練習及比賽時的保護，將有益於提升運動上的表現。

關鍵詞：踝關節護具、著地、推蹬

壹、前言

隨著運動生活之蓬勃發展，不論是在從事競技運動訓練或是一般休閒生活中，因為運動而發生身體傷害的事件時有所聞。而在眾多運動傷害中，又以腳踝扭傷發生次數占最多比例。一般而言，踝關節運動傷害的產生，大部分是因為地心引力對落下的人體產生重力加速度，以及著地時姿勢不正確、接觸不平的地面或踩到他人的腳盤，在不佳的影響條件下，所造成的足外翻 (valgus)或足內翻 (varus)的運動傷害。許多人都會在暖身時先做好防護措施，使用上有護膝、護踝，但運動前防護並非受傷者或專項運動員的專利，在傷害尚未發生前，若能利用各種方式來降低傷害，都是不容忽視的。

貳、著地動作之相關文獻探討

著地動作是人體足部接觸地面的過程，藉由著地此一過程，人體才得完成 站立、行走、奔跑、跳躍等動作。當人體從高處往下時，身體的位能將會轉半為動能使人體產生向下的加速度，而在接觸地面時人體必須同時承受內力、地面反作用力和轉距等力量，這些力量經由下肢的骨骼肌肉系統所做的功將能量吸收消耗掉。一但高度增加時，人體所承受的作用力也就越大。而 Nigg (1985)曾指出人體的骨骼肌肉系統反應的時間為 50 到 75 毫秒，當力量發生的時間小於 50 毫秒時，骨骼肌肉系統不能產生反應去吸收衝撞的力量(passive forces)，此時這種力量可能會對人體造成影響。許太彥（2003）指出撞擊力是由兩物體間碰撞所產生的力，不論在著地動作或其 他運動上都被認為是發生傷害的主要因素之一。

在日常的動作中，不管是走、跑或跳都和著地型態有密切的關係，當必須承受著地形態作用力時，除了要擁有相當好的肌力之外，還需要良好著地策略，才得以避免地面反作用力對人體造成傷害 (陳雯惠，2003)。人體著地時都必須承受相當大的衝擊力，其中以跑、跳兩種動作，所承受的衝擊力最大，約是人體重量的1.6至3倍之多(Cavanagh, 1980)。從事排球運動而受傷的病人中，約有90%是下肢傷害。其中因跳躍、著地與撞擊地面後受傷的比例高達63%。且此種傷害佔此次統計中膝關節傷害的61%與踝關節傷害的91% (Gerberich et al., 1987)。由此可知，著地型態的運用策略是下肢受傷與否的重要關鍵之一。

Devita and Skelly (1992) 探討8位大學籃球及排球運動員從59公分處垂直跳下後，分別採用軟著地 (soft) 策略和硬著地 (stiff) 策略對地面反作用力及下肢關節受力進行研究發現，策略性落地時，受試者的膝關節屈曲角度小於90度(平均為77度)，而硬落地時膝關節屈曲角度大於90 度(平均為117度)。黃靖閔（2005）便運用Devita (1992) 等人的著地策略研究結果，以11名女性甲組排球選手研究雙腳、單腳在軟著地策略(膝關節角度＜90度)與硬著地策略(膝關節角度＞90度)下的排球扣球著地動作，結果顯示不管是雙腳或單腳的策略性落地，受試者在落地動作剛開始時，最先達到最大角加速度的是踝關

節，接著是膝關節最後才是髖關節，意味著，策略性著地時下肢關節緩衝工作順序是踝關節、膝關結、髖關節。而硬落地時下肢踝關節、膝關節及髖關節的最大角加速度則幾乎是同時出現，且髖關節及踝關節產生的最大角加速度明顯大於策略性落地，也就表示硬落地的落地緩衝動作是在較短時間內完成，因此在硬落地時較容易造成下肢的傷害。單腳著地和雙腳著地均顯示硬落地對下肢肌肉與關節所產生的地面反作用力明顯大於策略性著地。同時也建議要能夠有效減弱落地時對下肢的作用力量， 應是將下肢各關節彎曲動作時間(緩衝時間)拉長，以減少傷害發生可能。

Gray (1991) 研究六名大學體操選手和六名一般的運動員，比較在不同高度(32、72及128 公分)著地的運動學及衝擊特性的研究，結果發現高度增加會增加髖關節和膝關節的彎曲角度，且體操選手會隨著地高度的增加而縮短緩衝時間，但一般運動員反而會因著地高度的增加而增加緩衝時間。Gray, Yokoi and Millward (1993)以逆動力學(Inverse Dynamic)計算下肢各關節的受力情形，發現當高度增加時，一般運動員使用較多的膝關節位移緩衝力量，而體操選手則使用較多的踝關節和髖關節的伸展力矩來緩衝，推測會造成如此的差異可能是體操選手的因應比賽動作的習慣所致。不同類型的運動員對於不同高度下的著地緩衝策略有其差異性存在,體操選手善於使用髖與踝關節與伸展力矩進行緩衝，一般運動員善於使用膝與髖關節角位移進行緩衝。

參、踝關節扭傷之相關文獻探討

踝關節扭傷可說是運動中最常見的運動傷害之一,所有的運動傷害中有 14%到 17%是踝關節扭傷（Maehlum et al., 1984），而賴金鑫在民國 72 年其研究中曾指出國內台大醫院復健科的運動傷害門診中最常見的就是踝關節的扭傷，大約佔全部病人的五分之一到四分之一，而在踝關節扭傷中又以踝外側韌帶扭傷佔 85%，是發生機率最高的一種（Conti, 1995）。在比賽中由於其強度比訓練時還來的強，所以受傷的機率也相對提高是訓練時的九倍（Messina, 1999）。

由於踝關節需要同時兼顧穩定性和活動度，並且在著地的時候要吸收衝擊力，所以踝部的構造十分複雜，除了要有健全的骨頭，肌肉和韌帶方面還必須協調才能正常運作。由於踝關節結構的關係，內翻型的傷害佔 85%，其原因大多是外在的內翻力矩(Inversion moment)大於內部由肌肉或是韌帶所提供的外翻力矩(eversion moment)（Stacoff, Steger, Stussi, & Reinschmidt, 1996）。

從以往的研究中可知，越激烈的比賽，運動員受傷的機率就會越高（Messina, 1999）。Kraus and Conroy（1984）調查 35 位排球選手的受傷情形並分析傷害機轉，結果指出 61％的膝關節傷害與 92％的踝關節傷害與跳躍著地有關。張資榮、楊瑞珠(1997)指出排球跳起扣球後著地所產生的地面反作用力高達體重的 4.7 倍，如果選手以單腳著地則著地腳更將承受全部的力量，此時若膝、髖等關節的彎曲角度不足以緩衝或吸收部

分力量，則可能發生阿基里斯腱斷裂的現象；楊明科（1994）指出羽球是一種綜合跑、跳、急停、屈、伸、轉等形態的劇烈運動，這些動作形態極易造成下肢關節的不適和傷害。。Henry（1982）針對職籃選手進行運動傷害調查，結果顯示 69%的職籃選手有受傷經驗，其中以膝關節及踝關節最常受傷；許太彥（2003）指出大多數實際的運動情形是伴隨在著地動作之後緊接著運動員馬上就會有後續的其他動作產生，例如跳躍或移位等，而這個時間點也正是傷害發生最頻繁的關鍵時刻。

肆、踝關節護具之相關文獻探討

在運動場上的活動，許多人都會在暖身時先做好防護措施，使用上有護膝、護踝，但運動前防護並非受傷者或專項運動員的專利，在傷害尚未發生前，若能利用各種方式來降低傷害，都是不容忽視的。Yoo（2005）等學者以幾何學和生物力學模型來評估以彈性材質所量身製作符合穿戴部位的護具，發現當關節彎曲時護具會產生拉力，此拉力使護具變得比較有剛性去支撐關節，讓關節獲得適當的束縛，來能預防關節傷害。根據1988年美國全國運動運動傷害防護協會(Nation Association NATA)的統計，踝關節的扭傷為最普遍的運動傷害，由於踝關節在激烈運動時所承受的壓力相當的大，因此有許多的球員及教練都對踝關節採取了某種程度的保護措施，目前市面上較常使用踝關節保護用具以踝關節兩側垂直護具(Active Ankle)及綑綁式踝關節護具(Lace-up Ankle Brace)等。

Tropp, Odenrick, and Gillquist（1985）的調查發現透過踝關節護具和踝部圓盤上做協調訓練這兩種方法可減少踝關節扭傷的機率。Rovere et al（1988）則指出，取代踝關節貼紮的踝關節固定護具，並做追溯性比較，指出兩者在踝關節扭傷預防上均有效，且前者比貼布貼紮更見優點。踝部貼紮或踝關節護具的設計主要利用限制關節活動度來避免踝關節過度內翻或蹠曲。Paris, Vardaxis, and Kokkaliaris（1995）比較預防性踝關節貼紮和踝關節護具在蹠屈、背屈、內翻和外翻角度之差異，30個健康男性接受三種不同護部防護(Swede-O、SubTalar support、ankle tape)進行，發現Swede-O護具提供踝關節在內翻時最大的支撐。Kimu et al（1987）穿上氣墊式馬鐙型護具時，踝關節內翻的角度顯著小於未穿時的角度。過去的研究指出不論使用不同的方法或踝部護具對踝關節活動度的限制，發現使用後立即測試在限制外翻、內翻、背屈關節被動角度限制效果上都比控制組達到顯著的效果。

伍、結語

日常的活動中，不管是走、跑或跳都和著地型態有密切的關係，當必須承受著地形態作用力時，除了要擁有相當好的肌力、良好著地策略，還要有適當的護具類型，才得以避免地面反作用力對人體造成傷害。眾多的踝關節護具，為了防止踝關節在運動時超過它應有的活動範圍，提供了外來的保護與支撐的效果。競技運動強度比一般休閒運動還來的強，所以受傷的機率也較高。因此選擇適合的護具才能有效的助於練習及比賽時的保護，將益於提升運動上的表現。

參考文獻

張資榮、楊瑞珠（1997）。羽球發生運動傷害之誘因及其對策。*臺灣體育*，89，18-22。

許太彥（2003）。*國小學童不同軟硬表面著地下肢勁度調節之機轉及其影響*。未 出版博士論文，國立台灣師範大學，台北市。

許太彥（2003）。*國小學童不同軟硬表面著地下肢勁度調節之機轉及其影響*。未出版博士論文，國立台灣師範大學，台北市。

陳雯惠（2003）。*不同高度與姿勢的人體著地動作之生物力學分析*。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。

黃靖閔（2005）。*排球選手不同落地策略下肢動力學分析*。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園。

楊明科（1994）。羽球運動傷害問題之探討。*法商學報，29，*439-458。

Cavanagh, P.R. & M.A. LaFortune. (1980). Ground reaction forces indistance unning.*Journal of Biomechanics, 13,* 397-406.

Conti, S. F. (1995). In rehabilitation of the foot and ankle.

Devita, P. and Skelly W.A.(1992).Effect oflanding stiffness on joint kinetics and energetics in the lower extremity. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 24*(1), 108-115.

Ferguson, AB. (1973). The case against taping. *J Sports Med*, 1, 46-47.

Gerberich, S. Get al. (1987). Analysis ofsevere injury associated with volleyball activities. *Physical and Sports Medicine, 15*(8), 75-79.

Kraus, J. F., & Conroy, G. (1984). Mortality and morbidity from injuries in Sports and recreation. *Annu Rev Public Health,* 169-192.

Maehlum, S., & Daljord, O. A. (1984). Acute sports injuries in oslo:A one-year study. *Br J Sports Med, 18*(3), 181-185.

McNitt-Gray, J. L. (1991). Kinematics and impulse characteristics of drop landings from three height. *International Journal of Sport Biomechanics, 7*, 201-224.

McNitt-Gray, J. L. (1993). Landing strategy adjustments made by female gymnasts in response to drop height and mat composition. *Journal of applied Biomechanics, 9*, 173-190

Nigg, B. M. (1985). Biomechanics load analysis and sport injuries in the lower extremities. *Sports Medicine, 2,* 367-379.

Stacoff, A., Steger, J., Stussi, E., & Reinschmidt, C. (1996). Lateral stability in sideward cutting movements. *Med Sci Sports Exerc, 28*(3), 350-358.

Tropp, H., Odenrick, P., & Gillquist, J.(1985). Stabilometry Recordings in Functional and Mechanical Instability of the Ankle Joint. *Int J. Sports Med, 6*: 180-182.

Yoo, J. D., Papannagari. R., Park. S. E., DeFrate, L. E., Gill, T. J., & Li, G. (2005). The Effect of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction on Knee Joint Kinematics Under Simulated Muscle Loads. *The American Journal of Sport Medicine, 33*(2), 240-246.

橫坡步態表現之運動生物力學初探

李世銘、蔣天錫、翁梓林

國立臺北教育大學體育系

摘要

背景：步行是人體最常行事的運動方式，當人體步行時會因環境的改變而影響人體的步態。日常生活環境中為了排水而衍生了橫坡設計，例如人行道、運動場跑道、騎樓走廊以及一般道路等，而當人體步行於橫坡面時，其不對稱的步行環境可能對人體的步態產生不小影響。**目的：**了解人體行走於橫坡面中步態對人體的影響，以提供將來相關性應用研究之基礎。**方法：**收集國內外橫坡面步態之相關文獻，以文獻回顧的方式加以探討。**結語：**行走於橫坡面時，環境影響的長短腿不對稱步態，長久行走可能導致關節疼痛、脊椎病變甚至應力性骨折，而其左右不均的受力也可能使人體失去平衡而導致跌倒以及韌帶受傷的機會提高，因此行走於橫坡面步態是值得重視與深入了解的問題。

關鍵詞：人行道、橫坡面、長短腿

壹、問題背景

對於人類而言步行幾乎是每天都要從事的活動之一（黃世旭、李淑貞、劉謹緣、李茂昌，1996；李世明、石鳳莉，2007）。步行過程中，人體下肢在著地時必須承受由自身的重量而產生的地面反作用力，約 1 到 1.5 倍體重倍率（Body Weight）（楊明恩、相子元、邱宏達、黃泰源，1998）。這股撞擊力若人體無法吸收，則可能造成傷害（賴昭名、江金裕，2007；許太彥，2003；Nigg, 1995；Dufek & Bates, 1991）。

而行走於橫坡面時，而在這種不等高的場地跑步，人體可能會因為單腳壓力過大而受傷（Kennedy, Knowles, Dolan, & Bohne, 2005）。也可能因為無法在水平或不規則地面維持正常的步態，使失去身體穩定而導致跌倒(fall)（Crawford et al, 1995；Reeves, Spanjaard, Mohagheghi, Baltzopoulos, & Maganaris, 2009；Lockhart, Spaulding, & Park, 2007；Dixon & Pearsall, 2010）。長時間暴露在使人體產生長短腳條件中，如橫坡走，可能加劇肌肉骨骼疾病，例如下背部疼痛脊椎的關節炎、應力性骨折以及踝關節內側韌帶損傷等（Gurney, 2002；McCaw & Bates, 1991；Pollard, Sim, & McHardy, 2002）。人體行走時有賴骨骼與肌肉的參與而完成步行動作，因此了解步態時肌肉的作用情形也十分的重要。人體步行時遠端肌肉（比目魚肌、脛骨前肌及腓腸肌）較為活躍（Winter & Yack, 1986），斜坡行走時，人體為了適應站立和行走於不同坡度的需求，防止身體在坡面產生下滑，而使足部的支撐力會因此而加大，腓腸肌的平均肌電振幅最為明顯 （黃雅婷，2008；張香佐，2010；林羿君，2010）。當人體行走於橫坡面環境時，傾斜的環境行走也更容易造成人體失去穩定進而造成傷害，也因此使得橫坡步態潛在傷害的可能性大於一般行走。故本研究擬針對橫坡步態相關的動力學、運動學參數及肌電變化情形加以探討。

貳、步態相關之文獻探討

步態分析(Gait Analysis)是研究人類運動的科學之一，在生物力學中是很重要的一個領域，步行看似如此簡單的動作，卻必須靠一連串的神經系統、肌肉系統，以及骨骼系統等同時作用的複雜過程才能完成（林佑傑，2009）。步行是一種週期性的動作，主要分為支撐期(stance phase)與擺盪期(swing phase)（Perry, 1992；Vaughan, Davis, & O'Connor, 1999）。人體下肢段本身是一種動力鏈(kinetic chain)的活動，是由多關節肌和髖、膝、踝三個下肢關節所形成的鏈所控制（陳五洲、黃維憲，2001）。一般來說，日常生活中有關下肢的動作可根據構成各種動作的不同需要，而分為步行、慢跑、快跑、跳、前滑行、側行及倒退走等七種基本形式（楊明恩等人，1998），其中步行是人類最主要的運動方式，也是人體動作中最常見也重覆性最高的一種動作。McAuley（1991）指出具有重覆性著地特質的運動項目中，下肢的骨骼和軟組織傷害的確有較高的發生率；而Winter and

Bishop（1992）也指出，下肢傷害的產生和下肢動作持性有關，下肢的動作持性包括：在承受體重的期間吸收衝擊並控制垂直的作用力、保持上半身的平衡及姿勢平穩、緩衝能量與控制身體質心的方向改變等，他們認為下肢傷害通常是因為過度使用動作不正確而造成的。

參、橫坡相關之文獻探討

人體於橫坡面行走時，受環境的影響而使得身體呈現左右不對稱的情形，Nicolaou（2001）以五名受試者行走 0%、5%以及 10%的橫坡面，結果顯示，下肢關節角度變化在高橫坡肢段(Up Slope Leg)與水平行走相比，及低橫坡肢段(Down Slope Leg)與水平行走相比同樣達到顯著差異，且於橫坡面行走當時，低橫坡肢段伸長而高橫坡肢段縮短。Dixon and Pearsall（2010），利用 10 名受試者赤腳行走傾斜度 6°的橫坡面，進行橫坡面的步態研究，發現當身體步行於橫坡面時，為了避免在行進中滑落跌倒而使得雙腳的左右分力提高，其中低橫坡肢段的水平分力與步行於水平面時相比，更提高了將近 300%。此外，行走於橫坡面時身體呈現長短腳狀態，在站立期的前腳著地瞬間(Heel Strike)，高橫坡肢段的膝關節前屈角度增加與低橫坡肢段比較達顯著差異。行走於橫坡面時在左右分力的提高與雙腳受力不平均的影響之下，使腳踝與內側韌帶受傷的可能大為增加。（Pollard, Sim, & McHardy, 2002）。

人體在行走當中，足底壓力會因環境改變而有所差異，Urry（2002）研究發現當橫坡角度大於 2°時，足底壓力的改變與平地行走相比達顯著，高橫坡肢段足弓增加 20%，而第五蹠骨增加 16%的足底壓力，而低橫坡肢段壓力增加主要是第一蹠骨 11%。壓力的變化是在腳跟 3%和中央蹠骨 4%。由於這種規模的梯度在戶外的日常活動中很普遍，對於人體的神經病變可能有重大影響。著地於不同橫坡(內側 3°、內側 6°、外側 3°、外側 6°以及平地)時，著地衝擊主要由膝、髖關節吸收，約占總吸收能量的 80-90%，且著地於外側斜坡時對人的有較大的影響，而內、外側斜坡在壓力中心前後偏移量、水平分力產生時間、踝關節力矩及角度變化量、著地瞬間與重心最低踝關節角度達顯著差異（舒偉哲，2011）。

肆、步態相關之下肢肌電分析文獻探討

人體行走時，在不同環境下，作用肌群的活躍性也有所差異，吳慧芬（1994）對10名5~6歲的兒童，以表面電極收集兒童步行的肌電訊號，並探討慣用腳和非慣用腳的對稱性，及平均步伐數目的可信度。結果發現腓腸肌在站立中期(35%~36%)作push-off，為步態週期中主要的推進力；並發現兒童在臀大肌的整個步態週期中，非慣用腳肌肉產生能量大於慣用腳；在平均步伐數目的可信度上，發現3個步伐數的平均就具有相當高的可信度。對於成年人的研究上，Deursen, Flynn, McCrory, and Morag（1998）以4名平均年齡31歲的成年人為受試者進行背

向行走及正常行走的測試，檢測的肌肉包括有脛體前肌、比目魚肌、腓腸肌、外括肌、股二頭肌以及股直肌，結果顯示背向行走的特性在於其步態循環次序的顛倒，以及膝關節運動型態的改變。隨著年齡的增長，年輕人與老年人在步行時的肌肉參與也有所差異候捷仁（2004）以9名年輕人為對照組(平均年齡21.1±1.6歲)，9名老年人為實驗組(平均年齡72.78±3.36歲)比較年輕人與老年人在正向與背向行走之間的步態參數差異以下肢肌電訊號差異。結果發現老年人背向行走時，脛骨前肌(正向：44.22±8.20%；背向：37.19±5.41%)在支撐期的作用順序較為優先，顯示正常行走與背向行走徵召肌肉作用順序不同，對於脛骨前肌的肌力有所幫助；股直肌(正向：32.63±6.19%；背向：36.19±5.00%)在背向行走支撐期之平均肌電振幅比正常行走之平均肌電振幅徵召明顯，顯示股直肌在背向行走時能得到更多的激發與訓練。

行走當中，環境因素的改變以及身體的背重的介入，對於肌電也有不同的影響，黃雅婷（2008）以10名男性為研究對象，以4條Biovision肌電儀器 (1000Hz)擷取受試者背向及正向行走於斜坡(12°、0°、-12°)之步態週期，比較分析下肢肌電圖參數變化情形。根據研究指出背向與正向行走於不同坡度下肢肌電訊號平均肌電振幅，脛骨前肌與腓腸肌達顯著差異，股直肌與股二頭肌則未達顯著差異，而肌直肌於上坡制動期時活化最明顯，腓腸肌則在背向行走時優先徵召。張香佐（2010）以8位無下肢無任何病史之體育系男性學生，年齡20.4±0.52歲、身高175.9±7.06cm、體重20.4±0.52公斤。研究四種背重率(0％、10％、15％及20％)對下斜坡動作之運動學、動力學與下肢肌電圖參數的變化情形。研究發現在制動期之股直肌與腓腸肌肌群標準化參數、推蹬期之腓腸肌肌群標準化參數均有顯著差異。林羿君（2010）以8名65歲以上男性，年齡68.50±3.89歲、身高164.50±5.73cm、體重70.63±7.38公斤探索軟硬表面介入對老年人行走於三種斜坡(12°、0°、-12°)時運動學、動力學和下肢肌電訊號的變化情形與差異性。研究發現隨著坡度改變下坡時下肢肌群活動量大於平地與上坡，發現上坡時，腓腸肌活化最大；而在下坡時，股直肌與脛骨前肌活化程度最大。

伍、結語

步行是正常人最主要也是重覆性最高的運動方式，在步行當中下肢扮演著非常重要的角色，行走中下肢需承受身體的地面反作用力，著地過程中，能量由踝、膝及髖關節的角度變化來做為緩衝以降低衝擊力，避免在著地過程中對人體產生傷害。而當人體運動於水平表面以外的環境，例如步行於橫坡表面時，更需要調整身體以適應橫坡環境，人體此時會為了保持平衡而補償性的調整身體，避免行走在傾斜表面時產生下滑導致跌倒，此時除了地面反作用力的影響外，肢體的變化情形也十分重要。期望經由本研究結果，能進一步了解人體運動於橫坡表面時的步態影響，提供在此環境運動者做為參考。

參考文獻

李志韋（1999）。*穿鞋行走時足部之生物力學探討*。未出版博碩士學位論文，國立成功大學，台南市。

李世明、石鳳莉（2007）。不同走步姿態的運動生物力學對比分析。*天津體育學報*，22，504-508。

吳慧芬（1994）。*正常兒童之步態肌電訊號分析*。未出版博碩士學位論文，國立成功大學醫學工程所，台南市。

吳幸英（2002）。*肉毒桿菌注射於痙攣型腦性麻痺兒童之步態分析*。未出版博碩士學位論文，國立成功大學，台南市。

林佑傑（2009）。*最適步行速度下的運動學與下肢肌群活化程度之探討*。未出版博碩士學位論文，國立臺灣體育大學，桃園縣。

林羿君（2010）。*軟硬表面介入對老年人行走於不同斜坡下肢勁度調節與肌肉活化之影響*。未出版博碩士學位論文，國立臺北教育大學，臺北市。

周玉萍（2002）。*以足底壓力參數探討唐氏症兒童之步行特徵*。未出版博碩士學位論文，國立陽明大學，臺北市。

侯捷仁（2004）。*老年人背向行走之生物力學分析*。未出版博碩士學位論文，國立台灣師範大學，臺北市。

許太彥（2003）。*國小學童不同軟硬度表面著地下之勁度調節之機轉及其影響*。未出版博碩士論文，國立臺灣師範大學，臺北市。

陳五洲、黃維憲（2001）。*閉鎖式動力鍊在人體著地動作中機轉之研究*。行政院國家科學委員會專題研究成果報告（編號：NSC89-2314-B-179-003），未出版。

張香佐（2010）。*不同背重率對下斜坡動作之生物力學分析*。未出版博碩士學位論文，國立臺北教育大學，臺北市。

舒偉哲（2011）。*著地於不同斜坡方向對人體能量吸收比及關節力矩之探討*。未出版博碩士學位論文，國立臺北教育大學，臺北市。

黃世旭、李淑貞、劉謹緣、李茂昌（1996）。中國青年人步態常模之建立。*中華民國物理治療學會雜誌*，21，103-120

黃雅婷（2008）。*背向與正向行走斜坡之生物力學分析*。未出版博碩士學位論文，國立臺北教育大學，臺北市。

楊明恩、相子元、邱宏達、黃泰源（1998）。不同步態之生物力學分析。*國立體育學院論叢*，8，223-236。

賴昭名、江金裕（2007）。人體著地動作對運動學與動力學之影響。*國北教大體育*，2，144-151。

Crawford, C., Fleming, K., Karabatsos, P., Volkman, C., Williams, K., & Newton, R.（1995）Normative values for health young and elderly adult populations on the KAT balance system. *Section on Geriatrics, American Physical Therapy*

Association, 18, 1-11.

Deursen, R.V., Flynn, T.W., McCrory, J.L., & Morag, E.（1998）. Does a single Control mechanism exist for both forward and backward wakling？ *Gait and Posture*, 7, 214-224.

Dixon, P.C., & Pearsall, D.J.（2010）. Gait Dynamics on a Cross-Slope Walking Surface. *Journal of Applied Biomechanics*, 26, 17-25.

Dufek, J.S., & Bates, B.T.（1991）. Biomechanical factors associated with injury during landing in jump sports. *Sports Medicine*, 12, 326-337.

Gurney, B.（2002）. Leg length discrepancy. *Gait & Posture*, 15, 195-206.

Kennedy , J.G., Knowles, B., Dolan, M., & Bohne, W.（2005）. Foot and ankle injuries in the adolescent runner. *Current Opinion in Pediatrics*, 17, 34-42.

Lockhart, T.E., Spaulding, J.M., & Park, S.H.（2007）. Age-related slip avoidance strategy while walking over known slippery floor surface. *Gait & Postur*e, 26, 142-149.

McAuley, E.（1991）. Injuries in women's gymnastics-The state of the art. *The American Joural of Sports Medicine*, 15, 558-565.

McCaw, S.T., & Bates, B.T.（1992）. Biomechanical implications of mild leg length inequality. *British Journal of Sports Medicine*. 25, 10-13.

Nicolaou, M . , Pearsall, D.J., & Loh, J. （2002, August）. Gait adaptation to transverse slopes. Paper presented at the IVth World Congress for Biomechanics

Nigg, B.M.（1985）. Biomechanics load analysis and sport injuries in the lower extremities. *Sports Medicine*, 2, 267-379.

Perry, J.（1992）. *Gait analysis*, Normal and pathological function. NJ .Slack Incorporated.

Pollard, H., Sim, P., & McHardy, A.（2002）. Lateral ankle injury. Literature review and report of two cases. *Australas Chiropr Osteopathy*. 10, 21-30.

Reeves, N.D., Spanjaard, M., Mohagheghi, A.A., Baltzopoulos, V., & Maganaris, C.N. （2009）Older adults employ alternative strategies to operate within their maximum capabilities when ascending stairs. *Journal of Electromyography & Kinesiology*, 19, e57-e68.

Urry, S.R.（2002）. Redistribution of foot pressure in healthy adults during sideslope walking. *Foot & ankle international*, 23, 1112-1118

Vaughan, C.L., Davis, B.L., & O'Connor, J.C. （1999）. Dynamics of Human Gait（2nd ed）. *Cape Town, Kiboho Publishers*, 9-11.

Winter, D.A. & Bishop, P. J.（1992）. Lower extremity injury: biochemical factors associated with chronic injury to the lower extremity. *Sports Medicine*. 14, 149-156.

籃球襪對足部防護效果之探討

羅俊偉[1]、李志雄[2]
國立臺北教育大學體育學系[1]、中國科技大學[2]

摘要

背景：籃球運動易懂易學且趣味性高，在台灣很受歡迎。籃球運動中跳躍動作非常頻繁，身體躍起由高處往下掉時，重心會產生重力加速度，位能轉變成動能，當身體接觸地面時，下肢肌肉產生離心收縮，此時會產生比較大的反作用力，而且高度越高，反作用力越大，下肢肌肉所承受地面衝擊的力量也越大。職業籃球選手最常發生運動傷害的部位是踝關節，為避免踝關節傷害，選手會以貼紮以及適當的籃球鞋具來達到防護之效果，而籃球襪樣款多元，製造材質與構造設計上不盡相同，如何在琳瑯滿目的籃球襪中挑選適當的襪款以增進足部防護效果，對籃球運動喜好者來說是個值得重視的問題。**方法：**收集國內外有關籃球襪對足部防護效果之相關文獻，以文獻回顧的方式加以探討。**結語:**對於不同高度的著地，身體具有適應化修正的能力，不同材質、不同設計的襪款會影響人體著地的動作，從事籃球運動時選擇適當的籃球襪可降低足部衝擊。

關鍵詞：防護效果、籃球襪、關節角度

壹、前言

籃球運動中跳躍動作非常頻繁，高度越高，反作用力越大，Nigg (1985) 研究指出人體骨骼肌肉系統反應的時間為 50 到 75 毫秒，當力量發生小於 50 毫秒時，骨骼肌肉系統來不及產生反應去吸收衝擊的被動力量 (passive force)，這種力可能造成下肢傷害。為避免運動反復跳躍著地可能造成的下肢傷害，選擇適當的運動鞋具實屬必要，而籃球襪樣款多元，除了製造材質不盡相同外，在構造設計上有的採雙層加厚、有的採足底加墊、有的則宣稱徹底保護，在腳軸、腳跟和腳趾部位皆填充厚墊，襪子從早期以棉和化纖為主要製造原料到今日的材質多樣化、樣式多變化、功能也進展到特定化，甚至已有多種專利的醫療功能襪上市，因此本研究將針對三款籃球襪對足部之防護效果，藉由生物力學參數，從預防傷害的觀點加以探討。

貳、著地動作之運動學探討

著地是由一定的高度回到地面，由於重力加速度與地面垂直反作用力相互作用，會迫使下肢各關節由伸展轉為屈曲，藉下肢各關節彎曲延長動作時間，減弱著地時對下肢的作用力量，以減少傷害發生的可能性。李書維 (1998) 研究不同高度赤腳著地，發現著地時髖關節和膝關節角位移、下肢各關節之最大角速度皆達顯著差異，並且隨著高度的增加而增加。許太彥 (1999) 以國小學童研究，結果也發現著地瞬間髖、膝關節角度，皆隨著地高度增加而增加。McNitt-Gray (1991) 針對 32 公分、72 公分、128 公分三種不同高度進行探討，發現當高度增加時，一般選手會增加膝關節彎曲的角度來進行緩衝，增加緩衝時間。從生物力學觀之，人體關節槓桿系統中降低重心獲得穩定的方法以蹲下最為迅速且省力。著地時，下肢關節的彎曲角度是影響著地穩定度的因素之一。張英智、黃長福、趙國斌 (1994) 指出踝關節在高處落下初期就達到關節可彎曲角度的極限，因此當身體的重心繼續往下方移動時，必須藉膝關節和髖關節的彎曲以應付著地時所產生的地面垂直反作用力，高度愈高，產生的地面垂直反作用力愈大，因此膝關節和髖關節就必須彎曲更多的角度，來緩衝地面所產生的反作用力。McNitt-Gray (1991) 認為增加髖關節與膝關節的彎曲角度可因應高度增加時著地的衝擊。雲春萍 (2002) 研究指出身體從較高處落下時，下肢所承受的力量較大，此時會以減小屈膝角度來應付較大之力量。人體減緩著地時的衝擊主要是倚賴下肢各關節的活動，若要有效減緩地面反作用力的衝擊，增加膝關節活動的角位移較能夠達到效果 (蕭乃升，1994) 。

Gray (1991) 研究不同高度 (32、72、128 公分) 著地動作的運動學和衝擊特性，發現著地時的衝擊速度增加，膝關節和髖關節的彎曲角度也會增加，最大地面垂直分力的產生時間也會隨高度的增加而提早發生。Valiant and Cavangh (1985) 研究抓籃板球時著地的動作，結果發現垂直地面分力值為體重的 4.1 到 6.01 倍。

Bobbert (1987) 研究從三個不同高度落下後立即再做起跳動作（drop jump）的地面垂直分力變化情形；發現最大垂直分力發生在腳跟著地時，其值分別為體重的3.5、4.6 和 5.9 倍；李書維、黃長福 (1995) 研究也證實不同高度著地時，踝關節的速度大於膝關節，而膝關節的速度大於髖關節。

Devita and Skelly (1992) 研究發現，軟著地時膝關節的平均角位移為 117 度，而硬著地時膝關節的平均角位移為 77 度，軟著地動作型態中，撞擊的能量主要是靠髖關節和膝關節的肌肉來吸收，硬著地時則是靠踝關節來吸收；另外，在下肢的骨骼肌肉系統所做的功方面，軟著地較硬著地多作用了 19%，總體說來，能量的吸收主要是靠踝關節，大約吸收了全部撞擊能量的 44%，其次，膝關節大約吸收了 34%的撞擊能量，剩下的 22%則由髖關節負責來吸收。

參、不同襪款著地之動力學探討

張英智、黃長福和趙國斌（1994）研究不同高度的著地動作，發現垂直分力的平均值為體重的 5.39 到 8.39 倍，三種高度互相達到顯著，而第一峰值出現的時間分別為 48.98ms、46.57ms 及 42.48ms，第一峰值時間會隨著高度的增加而越早產生，第一峰值時間越早發生會使得踝關節背屈越快速達到，肌肉和關節就會來不及緩衝此衝擊力而造成下肢的傷害。周中明，林寶成（2000）在不同籃球鞋著地吸震性能之動力學分析當中，從 100 公分高度著地時，穿籃球鞋比赤腳減少 7.63~12.70%的垂直衝量。Blackmore, Ball, and Scurr (2011) 在步態的研究中，以裸足與穿著普通運動襪和專業慢跑襪作比較，發現專業慢跑襪可降低地面反作用力，對足部的衝擊可減少 0.75 BW 的衝量。Howarth and Rome (1996) 取普通棉襪、羊毛運動襪、亞克力棉健走襪、雙層棉襪、和毛巾防護運動襪利用跑步機與撞擊測量計進行實驗，結果顯示只有羊毛運動襪與亞克力棉健走襪在降低足部衝擊上達到顯著，其他則未達顯著。李芸慧與陳婉菁 (2008) 研究分析赤腳、穿著一般襪子與穿著運動襪在人體靜態站立與步態中腳跟、腳掌的壓力變化，發現靜態站立時對腳底的最大壓力未達顯著；而步態方面，穿著運動襪確實可改善腳底的最大壓力。

肆、結語

運動選手參與籃球運動時，常會遭遇外力與內力對人體的衝擊力量，人體可藉不同的反應機制來緩衝，如下肢關節的彎曲、下肢頡頏肌群的活化與著地策略的利用……等。著地時除了人體所啟動的作用外，籃球場上亦常見借助運動輔具來保護腳踝避免扭傷，而襪子是保護足部的第一道防線，因此，運動選手在選擇襪子時應注意到防護效果的影響，避免造成傷害。

參考文獻

李芸慧、陳婉菁（2008）。*赤腳、一般襪子與運動襪之足部壓力分析*。臺灣運動生物力學學會及臺灣生物力學學會聯合年會暨學術研討會。

李書維、黃長福（1995）。*不同高度赤腳著地動作之生物力學分析*。體育學報，20，213-224。

相子元、邱宏達、楊文賓（1998）。*鞋類功能測試儀器之比較*。鞋技通訊，72，75-78。

許太彥（1999）。*國小學童不同高度赤腳著地之生物力學分析*(未出版碩士論文)。國立台灣師範大學，台北市。

張英智、黃長福、趙國斌（1994）。*三個不同高度著地動作的生物力學分析*。中華民國體育學會體育學報，**18**，195-206。

雲春萍（2002）。*國小學童垂直跳與立定跳遠下肢關節動力學參數信度研究*(未出版碩士論文)。國立台灣師範大學，台北市。

蕭乃升（1994）。*垂直跳起跳期膝、踝關節聯合運動之研究*（未出版碩士論文）。國立台灣師範大學，台北市。

Bishop, M., Fiolkowski, P., Conrad, B., Brunt, D. & Horodyski, M. (2006). Athletic footwear, leg stiffness, and running kinematics. *Journal of Athletic Training 41*(4), 387-392.

Blackmore, T., Ball, N. & Scurr, J. (2011). The effect of socks on vertical and anteroposterior ground reaction forces in walking and running. *The Foot, 21*(1), 1-5.

Bobbert, M. F. (1987). Drop jumping. II. The influence of dropping height on the biomechanics of drop jumping. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 79*(4), 339-346.

Burr, B. D., (1997). Muscle Strength, Bone Mass, and Age-Related Bone Loss *Journal of bone and mineral research, 12*(10).

Devita, P. & Skelly, W.A. (1992). Effect of landing stiffness on joint kinetics and energetic in the lower extremity. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 24*(1), 108-115.

Gray, J. L. (1985). A survey of injuries to the anterior cruciate ligment of the knee in female basketball players. *International Journal of Sports Medicine, 6*, 314-316.

Howarth, S. J. & Rome, K. (1996). A short-term study of shock-attenuation in different sock types. *The Foot, 6*(1), 5-9

McNitt-Gray, J. L. (1991). Kinematics and impulse characteristics of drop landings from three height. *International Journal of Sport Biomechanics, 7*, 201-224.

Nigg, B. M. (1985). Biomechanics load analysis and sport injuries in the lower extremities. *Sports Medicine, 2*, 367-379.

Valiant, G. A., & Cavangh, P.R. (1985). A study of landing from a jump: implications for the design of a basketball shoe. *InBiomechanics VIII-A* (Edited by Mastsui, H. & Kobayashi, K.),112-116. Human Kinetics champaign, IL.

健身運動課程與身體活動行為之文獻回顧

李惠玲、闕月清
國立臺灣師範大學體育系

摘要

規律身體活動是預防醫學與健康促進的重要議題，影響規律身體活動的因素包括個人經驗與興趣、運動認知、生理與心理狀態、社會人際資源、運動與生活環境、運動課程與相關專業人員，以及公共政策等。其中，健身運動課程是協助人們開始及持續從事身體活動的策略之一，運動依附是健身運動課程影響身體活動行為的調節變項，而課程的出席率、退出率、續報行為是運動依附的評判指標。本文旨在透過文獻回顧，進一步瞭解健身運動課程與身體活動行為的關係，結果顯示，健身運動課程指導者是影響課程參與者的身體活動行為的關鍵人物，此外，參與者對課程指導者的主觀知覺決定其是否繼續參與健身運動課程，甚至影響對身體活動的態度與實際行為。

關鍵詞：健身運動課程、運動依附、指導者行為

壹、前言

規律身體活動對全人健康的正面影響已不容質疑，不僅有益於疾病預防、延長人類平均壽命，在心理、情緒與社會人際層面皆有助益，進而提升生活品質。身體活動對於身體生理的運作是扮演主動積極的角色，維持及加強骨骼肌肉系統的支撐與活動功能 (Kraemer 等, 2002)，促進心臟及腦血管的循環流暢 (Hall, Smith, & Keele, 2001)，以穩定細胞新陳代謝狀態，減緩因新陳代謝功能低落而引起的身體不適感與疾病罹患率，如肥胖、非胰島素依賴型糖尿病 (U.S. Department of Health and Human Services, 1996) 等，調節神經傳遞物的分泌，促使自主神經系統恆定運作，對認知功能的維護也有助益 (Colcombe & Kramer, 2003)。董延齡（2009）指出現代的西方醫療手段以手術及藥物等方式刺激或控制身體現階段的運作，使體內環境保持恆定運作狀態，例如：注射胰島素以控制血糖濃度，或用放射線殺死癌細胞等，但對於身體而言，這些醫療手段所提供的是外來刺激，並非身體自主發生的運作，很多健康問題仍無法解決，然而，規律身體活動可彌補相對消極被動的醫療手段之不足，兩者配合使人類得恢復健康、維護健康，與促進健康，其中健身運動課程是協助人們的策略之一，指導者則扮演影響參與者規律地從事身體活動的重要角色，故本文目的為透過文獻回顧探討健身運動課程與身體活動行為的關係，以及指導者角色的重要性。

貳、規律身體活動的現況與影響因素

世界衛生組織 (World Health Organization, 2002) 指出每年約有200多萬人的死因可歸咎於缺乏身體活動，由此可見規律身體活動是促進健康的策略，而缺乏規律身體活動則可能是導致生命受威脅的主因。雖然規律身體活動對健康如此重要，但臺灣的規律身體活動人口仍為少數。有鑑於此，政府從加強軟硬體規劃著手，建設運動場館與場所、培植運動專業人才，以及推動各類運動計畫，鼓勵引導民眾建立動態生活型式，將身體活動落實生活，如陽光健身計畫、運動人口倍增計畫等，從2003年至2006年，規律健身運動人口從12.8%增加為18.8%（行政院體育委員會[體委會]，2007），2007年的規律健身運動人口提升為20.2%（體委會，2008），遑論完全無健身運動與無規律健身運動的人口比例。

政府、體育運動、公衛醫學各界歷經多年的努力推動，規律健身運動人口才從十分之一提升至五分之一。2008年運動統計報告（體委會，2008）顯示，台灣民眾從事身體活動的阻礙因素以「沒有時間」為首，佔50.1%，「工作太累」與「懶得運動」皆佔17.1%，其他佔10%以下的阻礙因素包括「健康狀況不能運動」、「沒興趣」、「工作可代替運動」、「環境不佳」、「沒有運動同伴」、「不覺得運動重要」、「交通不便」、「運動太麻煩」、「運動流汗不舒服」等，而支持人們從事身體活動且比例最高的因素是促進健康，佔74.7%，運動樂趣佔14.9%，保持身材佔11.8%，打發時間與解除壓力約各佔6%，以及家人朋友因素、生活習慣、學校體育課程

安排、交朋友、增進運動技能、接觸大自然、工作因素等。然而，從事身體活動的阻礙與動機依民眾身分、工作類型、生活型態等不同個人因素存在差異，除個人因素外，也受其所處環境與活動類型影響 (Dishman, Sallis, & Orenstein, 1985)，所以推動身體活動的策略亦需隨之調整，才能促使更多民眾參與，並讓身體活動成為生活不可或缺的一部分。

參、提高規律身體活動的策略

身體活動是經由人體骨骼肌有意識地收縮，使身體肢段產生位移，進而消耗身體能量 (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985)，可透過日常生活活動、健身運動與競技運動等三種形式進行。日常生活活動泛指日常生活中的例行身體活動，如：走路、爬樓梯、騎腳踏車通勤、剪修花圃、拖地…等；健身運動 (exercise) 是指「有計畫性、目的性、結構性、可被重複操作等特質的身體活動，進而改善或維持體適能 (Caspersen 等, 1985, p128)」；競技運動 (sport) 是指有組織性、競爭性、高技巧性，與具一組競賽規則的身體活動，且參與競技運動者須有承諾感與追求公平競賽（卓俊伶、馮木蘭，2005），所以民眾可從日常生活活動中，把握身體活動機會，同時培養健身運動技能與身體活動習慣，建立動態生活型態。

美國運動醫學會 (American College of Sports Medicine) (1990, 1998) 建議每人每周從事3至5天的中高強度身體活動，每次持續20至60分鐘，但這樣的強度卻使人望之卻步或難以維持，尤其是坐式生活型態者或靜態工作者更是無法推行，Myers (2003) 研究指出，從事短暫的中等強度身體活動，如爬樓梯，每天累積30分鐘，亦有預防心血管疾病的效果，由此可知人們只要建立動態的生活習慣，把握日常生活中可以從事身體活動的機會，累積身體活動量與時間，再漸進提升運動強度，就可以預防心血管疾病，而在高血壓、非胰島素依賴型糖尿病、部份癌症、下背痛、壓力與睡眠品質部分，也可透過動態生活習慣的建立而有正面助益（國家衛生研究院[國衛院]，2005）。

除鼓勵民眾自行建立習慣之外，政府的相關政策與建設也會有利於民眾身體活動習慣的建立，如建設安全便利的戶外運動空間、多功能運動中心、獎勵補助各類運動活動、培養相關專業人才…等，在職業場所方面，政府也規定企業老闆需提供員工相關的體適能促進計畫、運動場地與器材、及相關休閒服務等（體委會，2001），而促進體適能可透過一些策略運用達成，包括健康知識諮詢、體適能評估與檢測、在人們行經處張貼標語及海報、身體活動競賽，與健身運動課程（國衛院，2005）。

肆、健身運動課程

健身運動課程是協助人們開始與持續從事身體活動的策略之一，對於學生而言，學校體育課程對培養身體活動習慣扮演舉足輕重的角色 (Theodosiou &

Papaioannou, 2006)，而課程指導者則是成敗的關鍵 (Black & Deci, 2000; Soenens & Vansteenkiste, 2005)，當學生進入大學甚至社會時，從事身體活動或參與運動課程的影響因素變得多元且複雜（林季燕，2010），Sallis 與 Owen (1999) 在整合歸納多篇研究發現，在個人因素方面，包括過去經驗、社會文化背景；認知方面包括知覺利益、知覺障礙、自我效能、自我動機、自覺健康狀態、與運動相關的情意反應；社會人際因素包括專業與重要他人的道德勸說、支持、模範；物理環境因素包括交通、天候、場地、設備器材、費用；身體活動性質包括活動類型、強度、頻率與每次的活動持續時間，以及扮演運動課程重要角色的領導者。

健身運動課程對運動認知與行為改變是否產生影響？Perkins 與 Epstein (1988) 認為運動依附是調節變項。運動依附意指在一段期間，參與者持續從事健身運動的程度，出席率、退出率 (Perkins & Epstein, 1988) 與續報行為（卓俊辰，1998）是運動依附的評判指標，過去研究發現，運動課程前5至6個月的運動依附約為50%~80% (Dishman 等, 1985; Ward & Morgan, 1984)，且 Pollock (1988) 發現退出課程的高峰期幾乎都發生在課程前12週，Taylor, Buskirk, 與 Remington (1973) 與美國三所大學進行合作研究，在各自所屬社區設計健身運動課程並召募自願參與者，共385位40至59歲男性參與者，結果發現學員退出率雖在課程前6個月達50%，但出席情況在第9至15個月期間進入穩定狀態，顯示行為改變階段的行動期是健身運動行為最不穩定的階段，而進入維持期的行為較不會受其他因素干擾而復萌，退回早期的行為階段。

在健身運動課程中，指導者具有提升學員健身運動依附的影響力（Franklin, 1984；卓俊辰，1998），具備提供專業運動知識與技能、設計與帶領身體活動、給予社會支持、誘導運動動機等功能。學員在運動課程結束後能持續自主地從事規律健身運動是課程的終極目標，亦是指導者的使命，過去研究發現，參與課程的內在動機與身體活動行為改變階段呈正相關（林慧珍，2005），自我決定程度愈高的參與者，行為改變階段愈處於後期（行動期與維持期），內在動機、整合調節與認同調節能正向預測運動意圖（蔡銘仁，2007），而參與者的內在動機與自主支持可透過課程指導者的協助、支持與引導而產生（Black & Deci, 2000；陳偉瑀、陳美榕，2009），由此可知，指導者可透過課堂行為引發參與者的運動動機，進而間接影響身體活動行為。

指導者素質對課程參與者的動機誘導有相當程度的影響，過去針對教師專業能力訂定明確指標大多以中學體育教師為主，美國初任體育教師國家標準包括：1.具備及學習專業知能、2.了解學生的成長和發展、3.依學生個別差異給予教導、4.經營管理和引發動機、5.溝通及回饋、6.計畫與指導、7.評估學習者能力、8.反省、9.合作 (National Association for Sports and Physical Education, 2009)。但在健身運動日漸盛行的今日，關於健身運動課程指導者的研究增多，因為在學校教育情境之外的健身運動課程參與者不再是學生角色，而是運動產業中的消費者，每位參與者的意圖及需求也不盡相同，課程指導者的專業素質勢必須有所轉變，除教學活動設計與指導、評估參與者能力外，教學情境安排與氣氛掌控、溝通能

力、公開演說能力、社群經營、服務態度與自我學習方面皆需提升（陳益晟、楊宗文，2007）。故指導者的課堂行為對參與者的身體活動行為具相當程度的影響力（Franklin, 1984；卓俊辰，1998）。

教與學是一個互動的過程，缺一不可，指導者在課程中的活動安排、策略運用、動作示範、回饋、鼓勵等所有行為，若參與者無法察覺與體驗，教學效果則會不如預期，林季燕（2010）發現當參與者對指導者提供的自主支持之知覺達一定水準之共識時，課堂自主支持的學習氣氛即會產生，此學習氣氛能預測參與者的課程滿意度與未來的運動行為。陳偉瑀與陳美榕（2009）以大學生為對象的研究發現，指導者的「教學關懷」對學生動機預測力最高，內在動機達25%，外在動機達9%，而「教學指導」對內在動機的預測力僅4%，「教學管理」對外在動機的預測力有6%，且「教學關懷」對學習滿意度的預測力高達40%，此外，王俊明（2007）也以大學生為對象發現，指導者的訓練與教學行為及管理行為能有效預測知覺利益，進而影響身體活動意圖，讚賞行為與溝通行為則能有效預測行動線索，進而影響身體活動行為。

伍、結語

在養成規律身體活動的過程，社會支持扮演橋樑的角色，而健身運動課程指導者是社會支持的重要來源之一，在健身運動漸受重視的今天，運動課程的執行場域從學校運動場擴展至消費市場，相關研究不再僅從指導者角度進行探討，課程參與者對指導者行為的主觀知覺亦開始被注重，但在學校教育情境外的健身運動課程之相關研究仍為不多，需要更多研究進一步探討，釐清課程領導者對參與者在養成規律身體活動習慣的影響，以利更有效地協助課程參與者規律從事身體活動，建立動態生活型態。

參考文獻

王俊明（2007）。大學生知覺體育教師領導行為對運動健康信念、身體活動行為與意圖的影響。*大專體育學刊，9*（1），13-22。

行政院體委會（2001）。*91年體委會施政計畫*。臺北市：作者。

行政院體委會（2007）。全民動起來－運動人口倍增計畫。*國民體育季刊，36*（4），4-6。

行政院體委會（2008）。*中華民國97年運動統計*。臺北市：作者。

卓俊伶、馮木蘭（2005）。身體活動及其相關觀念釋義，*成大體育，38*，1-6。

卓俊辰（1998）。工作場所團體性健身運動者運動行為相關因素研究－以國立臺灣師大為例。*體育學報，25*，129-138。

林季燕（2010）。*知覺教師自主支持與自主支持學習氣氛對大學生體育課學習動機的脈絡影響*。未出版博士論文，國立體育大學，桃園縣。

林慧珍（2005）。*雲林縣國小女性教師自我決定與休閒運動階段之研究*。未出版碩士論文，國立嘉義大學，嘉義縣。

國家衛生研究院（2005b）。*論壇健康促進與疾病預防委員會文獻回顧研析計畫：身體活動與靜態工作者的健康*。苗栗縣：作者。

陳益晟、楊宗文（2007）。社區運動指導員工作內容及能力需求探討。*2007年兩岸體育與運動休閒產業發展研討會論文集*，171-185。

陳偉瑀、陳美榕（2009）。教師教學行為對運動動機及學習滿意度之相關研究－以德明財經科技大學為例。*輔仁大學體育學刊，8*，80-97。

董延齡（2009）。從幾個病例管窺美國醫學。*中醫藥研究論叢，12*(2)，73-82。

蔡銘仁（2007）。*國中生體育課參與動機及其身體活動的探討-應用自我決定理論*。未出版碩士論文，國立臺灣師範大學，臺北市。

American College of Sports Medicine. (1990). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscle fitness in healthy adults. *Medicine and Science in Sport and Exercise, 22*, 265-274.

American College of Sports Medicine. (1998). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 30*, 975–991.

Black, A. E., & Deci, E. L. (2000). The effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: A self-determination theory perspective. *Science Education, 84*, 740-756.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports, 100*, 126-131.

Colcombe, S., & Kramer, A. F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta-analytic study. *Psychological Science, 14*(2), 125-130.

Dishman, R. K., Sallis, J. F., & Orenstein, D. R. (1985). The determinants of physical activity and exercise. *Public Health Reports, 100*, 158-171.

Franklin, B. (1984). Exercise program compliance: Improvement strategies. In J. Storlie, & H. Jordan (Eds.), *Behavioral management of obesity* (pp. 105-135). New York: Spectrum.

Hall, C. D., Smith, A. L., & Keele, S. W. (2001). The impact of aerobic activity on cognitive function in older adults: A new synthesis based on the concept of executive control. *The European Journal of Cognitive Psychology, 13*, 279-300.

Kraemer, W. J., Adams, K., Cafarelli, E., Dudley, G. A., Dooly, C., Feigenbaum, M. S., et al. (2002). American College of Sports Medicine position stand: Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 34*, 364-380.

Myers, J. (2003). Exercise and cardiovascular health. *Circulation, 107*, e2.

National Association for Sports and Physical Education. (2009). *National standards for beginning physical education teachers* (2nd ed.). Reston, VA: Author.

Perkins, K. A., & Epstein, L. H. (1988). Methodology in exercise adherence research. In R. K. Dishman (Ed.), *Exercise adherence* (pp. 399-416). Champaign, IL: Human Kinetics.

Pollock, M. L. (1988). Prescribing exercise for fitness and adherence. In R. K. Dishman (Ed.), *Exercise adherence* (pp. 259-277). Champaign, IL: Human Kinetics.

Sallis, J. F., & Owen, N. (1999). *Physical activity and behavioral medicine*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Soenens, B., & Vansteenkiste, M. (2005). Antecedents and outcomes of self-determination in 3 life domains: The role of parents' and teachers' autonomy support. *Journal of Youth and Adolescence, 34*, 589-604.

Taylor, H., Buskirk, E., & Remington, R. (1973). Exercise in controlled trials of the prevention of coronary heart disease. *Federation Proceedings, 32*, 1623-1627.

Theodosiou, A., & Papaioannou, A. (2006). Motivational climate, achievement goals and metacognitive activity in physical education and exercise involvement in out-of-school settings. *Psychology of Sport and Exercise, 7*, 361-379.

U.S. Department of Health and Human Services. (1996). *Physical activity and health: A report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention (CDC), National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.

Ward, A., & Morgan, W. P. (1984). Adherence patterns of healthy men and women enrolled in an adult exercise program. *Journal of Cardiac Rehabilitation, 4,* 143-152.

World Health Organization. (2002). *The world health report 2002: Reducing risks, promoting health life*. Geneva: Author.

籃球長距離跳投運動學分析

劉子由、蔡虔祿
國立臺灣師範大學體育學系

壹、前言

籃球自 1891 年由美國詹姆士・史密斯博士發明以來，經過多次規則的修改才漸漸形成普及化的現代籃球運動。國際業餘籃球總會（FIBA）在 1984 年曾做了一次有關場地的大變革，增加三分線距離的設定。由籃圈 45 公分直徑的中心點垂直到地面畫出長 6.25 公尺的一個弧線，成為三分投籃區域，在這個三分線外投中的得分爲三分（吳喜松、高俊傑、楊紀瑜、羅玉技，2010）。自規則修訂後，因三分球而增加了外線進攻出手的次數，也拉開了籃下防守空間，由於防守區域的擴大，有利於增加進攻的機會，讓投三分球所產生的效益更為彰顯。簡言之，投三分球除了有利於拉開比數以突破僵局外，並可做為外線與禁區的戰術搭配和關鍵時刻的逆轉勝。所以三分球為現代籃球比賽帶來新的活力和精彩，也奠定了遠距離投籃得分的重要地位。但想在籃球場上戰勝對手，球員擁有良好的身體素質優勢，若缺乏投籃準確性，一切皆屬枉然。所以現代籃球訓練皆有提昇投籃準確性和穩定性的課題。

國際業餘籃球總會已於2010年10月1日實施新版規則，除了限制區的形狀由梯形改為長方形，禁區內增設1.25公尺半圓形的進攻免責區，更加長了三分線距離。新三分線距離由舊規則的6.25公尺往外增加50公分，成為6.75公尺，如圖1。因為三分球投籃距離變遠了，造成部分球員於競賽時的適應不良。聯合報於100年1月23日有一份報導，標題為「新3分線遠50公分，如台北到高雄」，指出國內SBL在三分線採用新籃球規則後，各隊的三分球出手次數及命中率普遍下滑，球員投籃出手點和動作方式都要重新調整，有些球員過去三分球用跳投，改新制後，似乎變成投跳。所以三分線距離增加，直接影響就是投籃命中率降低和投籃動作的改變，球員要及早適應新的三分線距離，若仰賴三分球得分的隊伍，更要加強長距離投籃練習。

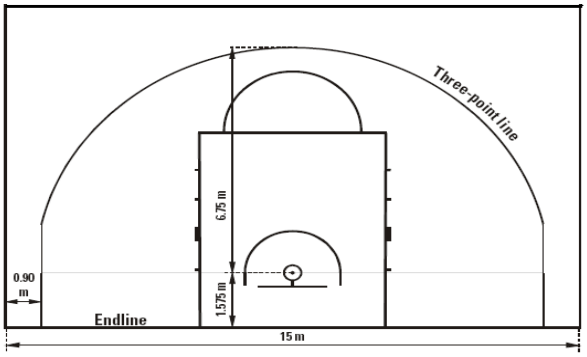


圖 1　新版規則籃球場地

無疑的是，長距離三分線投籃依然是克敵致勝的重要武器，沒有任何球隊會放棄三分球攻擊的機會。雖然投球動作的難度增加，命中率也下滑，反而更要正視長距離三分線跳投和二分線跳投基礎動作的差異，只要訓練得宜，仍會有良好的得分表現。

貳、跳躍投籃技術

根據統計，Allsen 與 Ruffner（1969）針對 39 場籃球比賽，總共 3180 個投籃中，67.2%是使用單手跳投（jump shot），21.07%用立定投籃（set shot），其它動作佔 11.73%，可見單手跳投是比賽中最常使用的投籃方式。而跳投是在投籃動作中增加了跳躍，在空中完成投籃動作，因為實戰價值高，所以跳投動作已成為籃球運動員普遍採用的主要得分手段。故正確掌握並熟練投籃技術，不斷提高投籃命中率，是對教練和球員最基本的要求（孫民治，2004）。其中，就跳投的益處而言，Duane（1993）認為，跳投提昇出手高度可減少球在空中飛行的路徑、減少投籃所需的球速和提供最適合的入籃角度。但跳投卻具有相當難度，國內學者許樹淵（1999）指出投籃是上肢和身體各部位協調用力來完成的動作，是籃球運動中最困難和最重要的一種技術。一般人在學習過程中，因為跳投動作難度較高，無法掌握動作技巧，以致效果明顯不彰，所以必須注意動作的細節。

Martin（1981）認為跳投要具有極佳的協調動作，細膩的觸感和強有力的雙腿。教師若要改善學生跳投動作表現，首先對跳投動作的認知很重要。因此，Martin 將跳投動作分為四期，如圖 2。

一、準備動作（preparatory position）：

兩腳開立，左右腳約 15-30 公分，前後腳約 15 公分，這個姿勢提供身體良好的穩定性且方便雙腳使力跳躍的動作。

二、動作期 I - 蹲（movement phase I - crouch）：

下蹲時，軀幹保持直立，膝關節屈曲角度應該在 115°-120°間，有助於最大高度的跳躍。同時，下蹲動作要快速，以利用肌肉的彈性位能，增加跳躍時

的效果。投籃慣用手置於球後方且手肘應該內收（adduction），此時球、手肘與籃框在同一直線的位置。

三、動作期 II - 跳（movement phase II - jump）：

跳躍是髖、膝、踝關節所產生有力的伸展動作。球出手時，有良好的控制和理想的動量傳遞（momentum transfer），相較下與只求最大高度投籃更為重要。跳躍力量由雙腳產生垂直移動，應該避免側向移動的發生。

四、隨球動作（follow-through）：

投籃動作中，任何企圖不連貫的停止手或腕動作可能影響球拋射。因為停止手部動作前必需要有適度的電位傳導到肌肉，干擾理想投籃的神經肌肉電位傳導，這會讓投籃動作表現受影響。為讓投籃出手動作流暢平順，建議用隨球動作。隨球動作時強調前臂的內旋（pronation）對投籃有幫助，這將確保掌中心直指向籃框中心，有助於瞄準後投籃。

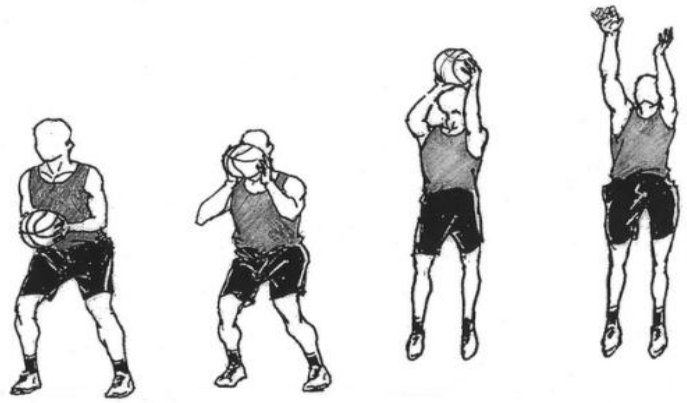


圖 2　原地跳投動作分期

Neil 與 Dick（1988）指出跳投和立定投籃動作類似，主要利用膝關節彎屈產生跳躍，來提昇出手高度。在跳躍過程中，軀幹要保持挺直，避免前後左右擺動。孫民治（2004）指出，投籃是綜合身體各部位，協調的用力過程，是整個投籃動作的關鍵環節，力量源自於投籃的基本站法和身體平衡，由下肢蹬地發力，下肢、軀幹和上肢充分協調配合，最後力量匯聚於手臂、手腕、手指，然後彈撥將球投出。

在投籃教學實務上，教師要避免用正對籃框，來提醒學生投籃動作，因為可能會被誤認為肩膀和籃板呈平行關係。Ingram 與 Snowden（1989）指出，事實上，在做投籃準備動作，投籃側肩膀已經自然向前旋轉約 22°，到出手時更可到達 45°之譜。這已非正對籃框的動作，若一再強調正對籃框投籃，這會造成投籃基礎動作不穩固。Miller 與 Bartlett（1993）也發現準備跳投動作，肩/髖軸已經有旋轉現象，球員投籃側的腳在前方，這有助於手肘、球、眼睛和籃框的對齊，也能促進身體前後的穩定性。而提昇投籃準確性方面，教師可提醒學生將投籃慣用手的手肘對準籃框，因為這是投籃準確性的關鍵，Ingram 與 Snowden 認為手

肘是指引球飛行方向主要的關節，不像手腕和肩，手肘是鉸鏈關節（hinge joint），只在一個方向上做旋轉。所以當投籃的手臂伸展，伸展方向是由手肘決定的。如果手肘指向籃框，手臂將朝向籃框伸展。如果手肘偏出到外側，手臂伸展和球飛行將脫離目標路線。雖然可以用手腕動作來做一些調整，但手肘沒有對齊籃框，對投籃者會造成不利的影響。

參、出手高度、球速與角度間的關係

籃球投籃離手後，球在空中飛行的過程為拋體運動，是否中籃的結果主要受到球員出手高度、出手速度、出手角度三項因素所影響，空氣阻力因為球速相對較小予以忽略（Miller & Bartlett, 1993）。

首先，就出手高度（release height）而言，提升投籃出手高度，除了能突破防守者的封阻，有學者認為可以提高中籃的機率。Mauht（1981）以罰球線投籃為例，若增加出手高度 2 英吋（0.61 公尺），將增加命中率 18%。Hudson（1982）也指出跳投的益處，可增加出手高度，將減少球和籃框的距離，可減少出手角度和減少出手的速度，增加偏差容許值（margin of error）（註 1）。故建議球員調整手臂動作，加大肩關節和手肘活動角度，以提高出手點，有助於投籃的表現。

其次，就出手球速（release speed）而言，成功的中籃必需考量出手的球速和球出手的角度，一些學者將焦點放在球出手角度，也有人認為球速才是最重要的選擇。Duane（1993）認為出手的球速是最重要的成功投籃因素，若要中籃，以適當的角度出手，能容忍球速錯誤值約為 1%。Toyoshima, Hoshikawa, 與 Ikegami（1981）研究不同距離的投籃，成功中籃與否，有 65%到 85%的錯誤是球初速度造成的。Brancazio（1981）指出優秀球員會使用能成功中籃的最小的球速來投籃，這方面有下列好處：一、增加動作正確性；二、避免疲勞；三、增加球中籃的可能性。

國內外研究長距離投籃對跳投影響，顯示出手球速隨投籃距離而增加（許立德, 2005; 張英智、黃長福, 2006; Elliott & White, 1989; Miller & Bartlett, 1993）。Miller 與 Bartlett（1993）研究大學球員不同距離跳投球速，在長距離 5.49 公尺外的出手球速為 6.24 m/s，達到顯著差異。之後，Miller 與 Bartlett（1996）再針對前鋒、中鋒、後衛作不同距離跳投，球速皆隨距離而增加，且後衛在 6.4 公尺投籃出手球速又更為快速，不僅達到顯著差異，數值更達到 8.39 m/s，顯示後衛在長距離出手時的力量大、動作迅速。

Elliott 與 White（1989）對女子二種距離 4 公尺和 6.25 公尺跳投做比較，在 6.25 公尺的球速為 7.9 m/s，達顯著差異。Elliott（1992）再進一步做男女跳投的比較，以 4.25 公尺、5.25 公尺、6.25 公尺為跳投，結果顯示出手球速皆隨投籃距離而增加，且在 6.25 公尺跳投球速，達顯著差異，如表 1。所以，三分球 6.25 公尺是屬於長距離投籃，出手球速已達到顯著差異，故要施加更多的力量來增加球速。

表 1　三種距離出手球速（單位: m/s）

	4.25 m M (SD)	5.25 m M (SD)	6.25 m M (SD)
男子	7.1 (0.5)	7.5 (0.4)	8.2 (0.5)*
女子	6.9 (0.5)	7.3 (0.5)	8.0 (0.7)*

*$p < .05$　　（Elliott, 1992）

再者，就入籃角度（angle of entry）而言，球入籃框的角度是依據球出手的球速和角度配合，這也是成功中籃的主要因素。Hay（1993）指出籃球順利中籃的入籃角度要大於 32°43’，入籃角度愈大，偏差容許值愈大，即中籃機會愈大，如表 2。若投籃角度要以近 90 度入籃，雖為理想但實際不太可能發生，如圖 3。若在罰球線，以 2.13 公尺（7 英呎）的高度出手投籃為例，球速要達到 20 m/s（72 km/h），入籃角度才可達到約為 87 度，但球的飛行最高點約在 22 層樓高，故不切實際。這表示球員不需一昧追求大角度入籃，而應該在球速和出手角度間取得最佳配合，才能經濟有效投籃。Hay 以罰球線出手投籃為例，認為出手角度以 49.8-54.5 度，入籃角度 38-45 度最為恰當。

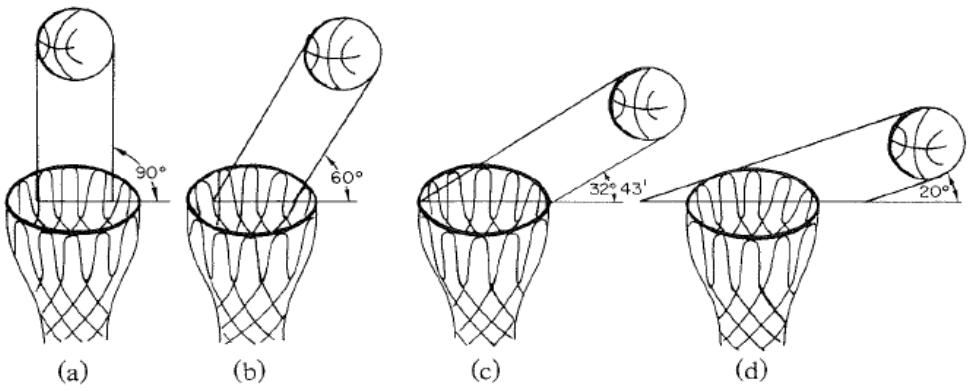


圖 3　入籃角度（Hay, 1993, p.230）

表 2　入籃角度與偏差容許值的關係

入籃角度(deg) (Angle of Entry)	偏差容許值(cm) (Margin for Error)
90°	±10.5
80°	±10.2
70°	±9.1
60°	±7.4
50°	±5.1
40°	±2.3
32°43'	0.0

（Hay, 1993, p.231）

最後，就出手角度（angle of release）而言，隨著投籃距離增加，投籃出手角度也會改變。Miller 與 Bartlett（1996），研究後衛、前鋒、中鋒，做三種不同距離跳投，隨著投籃距離增加，投籃出手角度有減小的趨勢，從 55 度減至 48 度，如圖 4。所以短、中距離的投籃，球員傾向用較大角度出手投籃，以加大入籃角度，增加中籃機會。但長距離投籃若用大角度出手，必需依賴較大的球速，球員會以策略性省力的方式，減小出手角度和讓球能進框的較小速度來投籃。國內許立德（2005）分析 2.25 公尺到 8.25 公尺投籃角度，其結果為長距離投籃的出手角度減小。

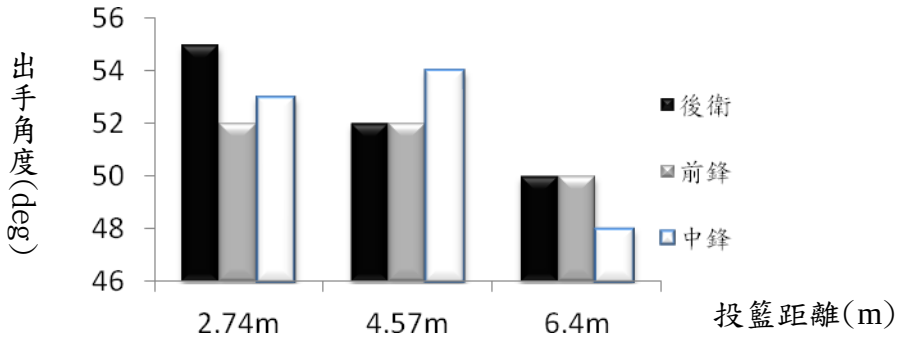


圖 4　距離與出手角度（Miller & Bartlett, 1996）

肆、長距離投籃動作

Hudson（1982）指出提升投籃準確性，首先要有良好的身體平衡，優秀球員準備動作的重心，是落在兩腳支撐點的中間。Miller 與 Bartlett（1993）研究跳投準備動作站姿，投籃側的腳踩在前方（即右手投籃，右腳在前），前腳（右腳）尖指向籃框，後腳（左腳）尖微指向外側，用此種立姿可以增加身體的穩定度。

在起跳瞬間，肩/髖軸已經旋轉，如圖 5。在 3.66 公尺跳投肩軸旋轉 12 度，隨著投籃距離增加，該旋轉角度也增加，在 5.49 公尺跳投已旋轉到 22.5 度增加了快一倍的角度。做準備動作時，使用肩/髖軸旋轉主要是幫助投籃時手腕、手肘和眼睛的對齊籃框，若想利用肩/髖軸旋轉來增加對球的施力，因為線性速度較小，影響的效果有限（Martin, 1981）。

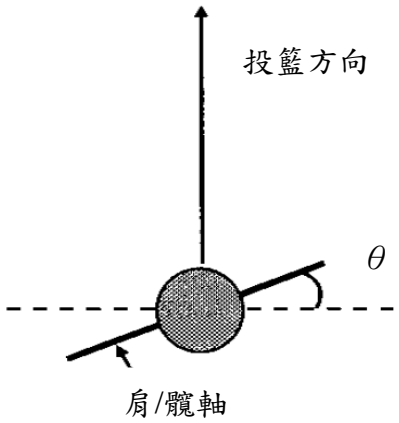


圖 5　投籃俯視圖（Miller & Bartlett, 1996）

上肢手臂是投籃的關鍵動作，但投籃距離有遠近之因素，手腕、手肘就有不同的角色功能。Hess（1980）分析跳投動作，認為投籃應該利用槓桿原理。即手腕關節為短力臂有動作快速的優點，手肘關節為長力臂可以產生大力量。Miller 與 Bartlett（1993）就研究優秀球員不同距離跳投，結果手腕、手肘關節最大角速度，發生於籃球出手瞬間，近距離投籃主要是運用手腕動作，故手腕角速度值較大，長距離投籃手肘就伴演很重要角色，手肘角速度隨投籃距離而增加，表示手肘產生的力量是球速主要的來源，角速度值為最大，如表 3。Miller 與 Bartlett（1996）再研究後衛、前鋒，隨投籃距離增加，肩、肘角速度增加，但中鋒在長距離 6.4 公尺跳投，肩、肘關節角速度反而沒有增加，這是因為中鋒對長距離投籃動作不熟悉的關係。所以不同距離投籃，手腕、手肘的應用也會影響投籃表現。

表 3　投籃距離與上肢關節出手角速度（單位：rad/s）

	< 3.66 m M (SD)	3.66-5.49 m M (SD)	> 5.49 m M (SD)
上肢關節			
肩關節	2.61 (1.0)	2.41 (1.0)	2.66 (1.2)
肘關節	5.28 (1.7)	7.51 (1.4)	8.71 (1.3)
腕關節	4.28 (1.8)	2.78 (2.5)	2.17 (0.4)

Miller & Bartlett（1993）

長距離投籃單靠手臂伸展的力量，仍不足以提供球速。球員會利用跳躍的質心速度來幫助投籃，以增加出手速度和提供球衝量。隨著投籃距離增加，出手時的身體質心速度也隨著增加（Miller & Bartlett, 1993）。而長距離投籃所增加的質心速度，也會增加水平速度，造成水平位移增加。雖然，有學者認為水平位移不利於投籃，優秀選手投籃動作有較小的水平重心移動，跳投應該用最小的水平動作完成幾近垂直跳躍（Duane, 1993）。

Elliott（1992）比較男女 4.25 公尺，5.25 公尺、6.25 公尺三種距離的跳投動作，結果女子在 6.25 公尺的出手時，垂直位移和男子有顯著差異，即女子在長距離跳投時，出手高度降低，並且顯著低於男子在同距離時的跳投高度。再比較男、女跳投的水平位移，隨著投籃距離增加，男、女起跳到落地的水平位移皆增加，進一步以相同距離比較，女子顯著比男子水平位移大，女子在長距離 6.25 公尺的投籃水平位移達到顯著差異。所以，女子在長距離跳投時較依賴提高質心速度來帶動球速，增加往前跳的水平速度，造成水平位移增加，減少向上的垂直速度，以致於籃球出手時，產生跳躍高度減少的現象。

理想的跳投動作是在最高點時球出手，此時身體質心速度為零，身體相對穩定，有助於投籃表現。但長距離投籃似乎無法在最高點投籃出手，尤其像女子或初學者。Martin（1981）提到長距離投籃，力量小、技能差的投籃者，會提早於跳躍的最高點時出手。Elliott（1992）比較男女跳投出手時機，發現隨著投籃距離增加，皆有提早出手投籃的現象。相同距離的投籃，女子皆比男子出手時機早，而且達到顯著差異。在遠距離投籃 6.25 公尺，女子在最大高度的 77.2%就出手，明顯提早很多。男、女在 6.25 公尺與 5.25 公尺的投籃相比較，兩者的出手高度皆顯著降低，如表 4。會造成男、女間的出手時機差異，Elliott 認為是力量和投籃技巧造成男、女的差異，這也是為何長距離投籃有投跳的現象發生。

表 4　男、女不同距離跳投水平位移與出手高度百分比

	4.25 m M (SD)	5.25 m M (SD)	6.25 m M (SD)
身體水平位移(cm)			
男子	22 (8)$^{*+}$	34 (9)$^{+}$	35 (10)$^{+}$
女子	38 (12)*	47 (14)**	56 (14)
出手高度百分比(%)			
男子	98 (3.6)$^{+}$	97.8 (3.9)$^{+}$	88.4 (5.8)$^{*+}$
女子	91.5 (5.1)	88.3 (6.4)	77.2 (11.8)*

*數值顯著不同於其它距離　　$^{*}p < .05$

**數值顯著不同於 6.25m

$^{+}$男子數值顯著不同於女子　　(Elliott, 1992)

伍、結語與建議

2010 年新修訂的籃球規則增加三分線的長度距離，明顯使跳投更消耗體力，也增加了中籃的難度。但三分球在進攻、戰術應用有著重要的地位，不可因此放棄長距離投籃，而是要針對長距離投籃和一般投籃的動作差異，加強投籃技術訓練並增進體能，兩者雙管齊下，並針對缺點改進，以提高投籃命中率。本文之建議如下：

一、投籃技術訓練

長距離投籃最明顯的就是要利用身體質心的帶動，來增加投籃力量，以提高球速。要精進長距離投籃技術仍要回歸到紮實的基礎動作。在準備動作期，有良好的開立站姿，可以增加身體前、後、左、右方向的穩定性，利用肩/髖軸適度的旋轉，讓手、眼、肘對齊籃框。在動作期，可利用身體的質心速度、增加向前的水平位移、降低出手高度與利用身體動量的傳遞，增加手肘伸展的加速度，來增加對球的衝量，以提高出手的速度。

二、增進體能

身體素質訓練一直是競技運動的體能基礎，由於當前籃球運動的發展是趨向高速度、高強度的對抗，所以運動員的力量、速度、耐力等專項素質更為重要，必須加強手臂肌肉群的力量訓練，增進跳躍的爆發力，原地跳投和急停跳投的上、下肢體協調配合的訓練，具備有充足的體能才可以發揮長距離投籃技術。

引用文獻

吳喜松、高俊傑、楊紀瑜、羅玉枝（2010）。2010 年 10 月國際籃球規則變動後對比賽影響之探討。*運動休閒餐旅研究*，5 (4)，121-132。

孫民治（2004）。*現代籃球高級教程*。北京：人民體育。

郭鼎文（2006）。*籃球實戰技術圖解：最佳投籃*。臺北市：諾達。

許立德（2005）。*籃球不同距離跳投動作之運動力學分析*（未出版碩士論文）。國立臺灣師範大學，臺北市。

許樹淵（1999）。*運動生物力學*。臺北市：合記。

張英智、黃長福（2006）。*籃球跳投之運動學分析*。論文發表於中華民國大專院校八十三學年度體育學術研討會。嘉義縣：國立中正大學。

楊育欣（2011，1 月 23 日）。*新 3 分線遠 50 公分「如台北到高雄」*。臺北市：聯合報。

Allsen, P. E., & Ruffner, W. (1969). Relationship between the type of pass and the loss of the ball in basketball. *Athletic Journal, 50* (94), 105-107.

Brancazio, P. J. (1981). The physical of basketball. *American Journal of Physics, 49*

(4), 356-365.

Duane, K. (1993). Biomechanics of the basketball jump shot-six key teaching points. Journal of Physical Education, *Recreation & Dance, 64* (2), 67-73.

Elliott, B., & White, E. (1989). A kinematic and kinetic analysis of the female two point and three point jump shots in basketball. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport, 21,* 7-11.

Elliott, B. (1992). A kinematic comparison of the male and female two-point and three-point jump shots in basketball. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport, 24* (4), 111-117.

Hay, J. G. (1993). *The biomechanics of sports techniques* (4th ed.). New Jersey: Englewood Cliffs.

Hess, C. (1980). Analysis of the jump shot. *Athletic Journal, 61* (3), 30-33, 37-38, 58.

Hudson, J. L. (1982). A biomechanical analysis by skill level of free throw shooting in basketball. *Biomechanics in Sports,* 95-102.

Ingram, B., & Snowden, S. (1989). Face up to good shooting technique. *Scholastic Coach, 59,* 58-59, 79.

Martin, T. P. (1981). Movement analysis applied to the basketball jump shot. *Physical Educator, 38* (3), 127-133.

Mauht, T. H. (1981). Physics of basketball: Those golden arches. *Science, 81,* 106-107.

Miller, S. A., & Bartlett, R. M. (1993). The effects of increased shooting distance in the basketball jump shot. *Journal of Sport Sciences, 13*, 285-293.

Miller, S. A., & Bartlett, R. M. (1996). The relationship between basketball shooting kinematics, distance and playing position. *Journal of Sport Sciences, 14*, 243-253.

Neil, D. I, & Dick, M. (1988). *Basketball: The keys to excellence.* New York: sports illustrated.

Toyoshima, S., Hoshikawa, T., & Ikegami, Y. (1981). Effects of initial ball velocity and angle of projection on accuracy in basketball shooting. *Biomechanics VIIB,* 525-530.

註 1：偏差的容許值（margin of error）為當籃框大於球時，存在投籃誤差的「允許量」，在這個「允許量」範圍之內的球都可入籃，超過「允許量」範圍的一般都不能中籃（郭鼎文，2006）。

研究類
人文社會

大型多功能體育館 OT 問題現況與未來展望—以台北小巨蛋為例

臧國帆[1]、吳台二[2]、黃蕙娟[3]
國立臺北教育大學[1]、中央警察大學[2]、育達商業科技大學[3]

摘要

大型多功能體育館的建築與建造，是人類建築、環保科技與藝術美學創作的結晶。不但是城市都會區運動、休閒、娛樂、藝術表演、商展、集會等綜合大型休閒活動空間最佳場所，亦是該國城市行銷的熱門觀光地標。但由於建造經費的龐大，都會區土地資源亦相對的珍貴，要如何做好建造前的溝通、協調等前置的建築企劃工作，以及如何將建築的空間規劃配置合理化，並與營運理念及目標做充分結合，降低工程與營運成本的雙重風險控制，都是相當重要的課題，且絕對缺一不可，而且環環相扣。在專案執行期間須謹慎而綿密建築與營運企劃、設計、建造與試營運期不斷修正，新場館才能得以日趨平穩達到硬軟體營運最佳效能。

本研究以個案研究法為基礎，輔以文獻分析法及參與觀察法及網路檢索等方法進行研究，並以台北小巨蛋為主要研究個案，另以東森巨蛋公司經營之台北小巨蛋時期為研究時間背景，參與觀察因場館建築規畫設計與公共工程及設備設施品質缺失，導致營運品質下滑與公安實際所產生問題，並採集之相關檔案資料，加以整理分析詮釋後，發現國內大型多功能體育場館面臨的問題現況如下：

一、大型多功能體育館名稱定位的不夠明確，且與國際名稱定義未必同步，此外公部門並無大型多功能體育館專業建築規劃與商業營運同步經驗，導致主辦管理部門無法明確主導全案規劃需求，容易導致日後實際營運效益不彰問題發生。

二、場館的興建前營運管理方面評估，因公部門也欠缺民間商業運轉及成本與經濟效益經驗，導致建築規劃未能與市場需求有效結合設計，造成招商不易，使場館未來營運風險增高，但公部門認為假藉OT方式就能將難題轉移民間，已進行規避政治及行政責任，且於委外後過度介入民營團隊營運機制。

三、場館專業經營人才欠缺、始肇因於先進公共大型場館硬體建設起步較晚，加上公部門相關承辦人員異動頻繁等相關因素，造成場館在政策制度及結構面上，無法作有效轉型及業務上經驗的延續及創新突破。

四、採購法程序上及招標規劃時序界面的缺失。

五、公部門委外作業於跨部門協調時，尚缺乏以服務業招商的政策導向概念，且懼於圖利罪而過於流於行政慣例思維的官僚系統，最後導致事權整合未能有前瞻突破性的整體政策及配套計畫，失去引導台灣整體運動產業發展契機。

關鍵詞：大型多功能體育場館、運動場館經營管理、促參法

壹、前言

台灣體育運動場館所牽涉到建築物的範疇，幾乎被納入一般建築的法規所規範，但運動場館有其特殊性及專業性，絕非一般建築體所能涵蓋的(王儀祥等，2001)。楊志顯(1997)認為，運動場館的經營管理，從設計規劃之初就已經開始了，先要完成主要活動規劃，才能進行硬體設計，為了讓運動場館日後營運時更能符合使用者的需求，在規劃設計之初就應納入經營管理的考量，以方便使用者使用，讓管理者易於管理，同時也降低管理成本。

貳、研究目的

本研究目的是為瞭解政府於大型運動場館建築規劃興建與委外營運管理執行時序及營運管理團隊協助介入階段時序，其執行程序與時序之間差異關係探討，比較分析委外招標時序差異，與營運團隊是否於建築規劃設計階段共同參與協助規劃，其結果有何不同，企圖為大型運動場館新建工程建築規劃與 OT 營運管理找出較佳的 OT 執行模式。

參、文獻探討

一 、國內運動場館經營管理之研究

王慶堂(1999)認為運動場館規劃設計前，就應該要先掌握這個場館日後的主要活動項目，以及因應這些活動所需要的硬體設計，並納入經營管理者的需求最後編列合理的預算。尤其運動場館若要符合營運者需求於日後進行多元化的活動，勢必需要加強體育場館的硬體設施以符合目標活動項目的基本需求，才能創造多元化的收益來源。臺灣自 1980 年起迄今，有關體育場館、棒球場的相關研究非常有限，其中，大多以公營或學校所屬場館為研究對象，近年並開始探討公營體育館納入企業經營理念或導入民營化可行性的研究。但在民營化多功能室內體育館經營管理方面，特別是著重在「多功能」與「商業化」的深入探討，則較為稀少。

二、國外優良場館經營管理特色方面研究綜理

(一)在興建前的前置規劃作業方面

1.必須做好市場調查工作，並預估未來三至五年甚至十年期的營運狀況。

2.執行規劃的興建者必須與當地居民、民意代表、政府官員、銀行業、建築師等做充分的協調、溝通以確保興建的順利進行及零工安災害。

3.必須針對經濟產業及市場需求，環保及社區各種現況議題，做好成本效益分析與評估。

4.對於無障礙的空間規劃及需求，必須妥善的規劃。

(二)在建築空間規劃方面

1.由於造價的問題，設計上處處要考慮經濟上如何回收其投資成本，也 可說這類型的運動場館已完全是營利投資行為了,它不但要發揮其最大彈性能力，更要發揮最大的賣點。

2.在空間的規劃必須滿足下列的功能：

須滿足國際標準競賽場地的規範、 活動場地功能效益的充分發揮是必須的走向、 空間的內容格局與安排應具備完整性、 空間表現的規劃設計意念應力求人文精神特色、 應採用高科技的觀念與技術以保證運動場館的安全性、實用性及效率性、 必須使用經濟效益的功能充分發揮。

3.將運動建築充分的與藝術創作結合，無論是外觀造型，週邊景觀配置與內部的空間規劃、色彩等。

4.頗多的大型運動場館、運動中心、訓練中心等，除了規劃各項運動的專用場地外，亦特別規劃醫療中心，作為運動員服務比賽時的緊急醫護中心，亦可作為研究、診斷、復健等工作。

(三)在營運管理方面

1.基本上美日等國運動場館的經營較偏重於商業化，以民間投資為主，並 盡量引進各種活動，若經營妥善，每年由包廂的出租收入，即足以償還建館的債務而有盈餘的模式。

2.運動場館要有盈餘：飲料、餐點、紀念品、門票、停車場以及包廂的經營是重要的一環。尤其是包廂，還是美國近年有大力推動之趨勢，其原因不外乎經濟的因素，由租貸得來之收入可以減少工程貸款之債務，所以說包廂的經營得法，無疑的對體育館的債務償還確實有很大的幫助

3.將體育館名稱的冠名使用權，租予企業體。

4.為增加收入資金來源，綜合體育館的空間規劃，如果空間夠寬敞的話，亦可附設相關附屬商業設施，如百貨商店街、專賣店、餐廳、商務中心聯誼會、健身俱樂部、游泳池、壁球場、慢跑道等可以生財的運動設施充分做規劃，這些運動設施，平時將可帶來基本的人潮，使得該館在營運方面可保持良好的狀態。

5.美日及歐洲大部分的大型運動場館，經營管理的重要方式之一，就是和同業或鄰近國家同性質的場館保持聯繫以交換經營心得,同時亦採策略聯盟連鎖性的經營方式，如演唱會、職業巡迴球賽、大型展示會等的巡迴表演等，以降低邀請及演出與宣傳成本費用，提升宣傳效益，並帶來大量的人潮與商機。

6.歐美地區的運動場館，大都有推行志工制度，除了建立志工的制度外，更可以讓場館有好的管理維護，以及減少人事費用的開銷。

7.相當重視員工的在職訓練與教育，除了再度吸收新知外，亦可與外界相互交流，對顧客、員工、場館本身等皆是三贏的局面。

8.興建巨蛋的定位，非只為打棒球而已，而是將它作為一個新市鎮或都市更新的再利用，與活化當地城市商業發展，並提供民眾作為休閒活動的城市大型公共空間。

9.大型運動場館由於興建經費的龐大，可以考慮採用政府、職業球隊民間企業等，共同組織一個經營委員會來負責經營，此種興建與經營方式，值得參考。

10.交通網路的規劃、設計等，亦是決定一個「巨蛋」能否經營成功的重要因素，如機場、公路、捷運、地鐵、高速公路等所建構的交通網路系統，再加上妥善的經營團隊管理等，將可確保該巨蛋營運成功的另一項重要條件。

三、委外民營多功能運動場館經營管理研究結果

東森團隊內部會議(2005)曾指出台北小巨蛋竣工後部分建築並不符營運需要，若計畫執行之初，建築設計標與營運標能同時委託，可避免產生官民雙方預算執行上不必要的浪費。

由於台灣過去沒有任何民營化大型室內多功能體育館的營運經驗，東森 媒體集團在備標期間，及廣泛蒐集國內外各巨蛋之研究報告，並赴美國、日本、香港、新加坡等國的各個巨蛋、體育館或棒球場，與經營者進行深入的研討與觀摩。此外，在臺北市 15,000 席多功能體育館委託經營管理投標須知(2005)「投標廠商資格條件」中特別明定: 應檢附與國外有經營管理一萬席以上室內體育館良好經驗之廠商所簽訂至少一年有效之技術合作同意書。東森巨蛋公司即據此與台灣國情類似、場館規模相近且經營績效良好的新加坡室內體育館(SINGAPORE INDOOR STADIUM，以下簡稱 SIS)簽訂經營顧問合約。並從 2005 年 6 月起，雙方交流頻繁，在 SIS 的協助下並參考過去外場館的經營管理經驗，制定臺北小巨蛋相關經營管理制度與流程，於 2005 年 9 月 30 日起試營運，同年 12 月 1 日正式開幕。

臺北小巨蛋的經營模式是國內首創，雖然參考了國外的相關管理制度，但因東森對表演娛樂市場的陌生，同時在繳付市政府權利金與基本營運成本的壓力下，「商業利益」成了經營管理唯一指標，此點與過去臺灣公營運動場館的低廉收費大相逕庭，在使用者使用習慣的不適應下，引發了諸多與論撻伐的經營管理事件，最後甚至爆發了體育處官員未確實監督小巨蛋的政風弊案以及部份設備未依約設置等問題(姜伯誠，2007)，導致 2007 年 8 月 14 日臺北市政府宣佈終止與東森巨蛋公司的委託經營管理契約，並於同年 8 月 22 日進駐強制接管臺北小巨蛋而回歸公營(錢震宇、楊惠琪、江祥綾、吳雨潔，2007) 。

臺北小巨蛋建築成本高達新台幣 47 億(臺北小巨蛋網站，2009)，而台北市政府直至 2005 年完工階段前才進行委外經營招標，且要求得標者須於得標交接進駐後，民營團隊須配合市府自行出資繼續完成原場館規劃設計未完成之九大工程事項，其中包含全館指標系統、主副場館 LED 顯示幕等等，為何建築成本高

達新台幣 47 億還未能完工，須交由民營團隊出資完成，例如主副場館 LED 顯示幕，須按四年前所編訂的規格設備完成採購設置，完全不符現行使用者使用需求邏輯之合理性。因此建築設計規劃與營運管理之間，造成如此嚴重落差，似乎就台北市政府興建之新建工程委外招標的台北小巨蛋為例，其招標時程已為硬體工程執行完成的最後階段，實有讓人感到公部門藉委外民營作卸責之嫌，因公部門無大型運動場館商轉之經驗，也非即將商轉的實際團隊，

肆、結論與建議

一、國內大型多功能體育館面臨的問題現況如下：

(一)大型多功能體育館名稱定位的不夠明確，且與國際名稱定義未必同步，此外公部門並無大型多功能體育館專業建築規劃與商業營運同步經驗，導致主辦管理部門無法明確主導全案規劃需求，容易導致日後實際營運效益不彰問題發生。

(二)場館的興建前營運管理方面評估，因公部門也欠缺民間商業運轉及成本與經濟效益經驗，導致建築規劃未能與市場需求有效結合設計，造成招商不易，使場館未來營運風險增高，但公部門認為假藉 OT 方式就能將難題轉移民間，已進行規避政治及行政責任，且於委外後過度介入民營團隊營運機制。

(三)場館專業經營人才欠缺、始肇因於先進公共大型場館硬體建設起步較晚，加上公部門相關承辦人員異動頻繁等相關因素，造成場館在政策制度及結構面上，無法作有效轉型及業務上經驗的延續及創新突破。

(四)採購法程序上及招標規劃時序界面的缺失。

(五)公部門委外作業於跨部門協調時，尚缺乏以服務業招商的政策導向概念，且懼於圖利罪而過於流於行政慣例思維的官僚系統，最後導致事權整合未能有前瞻突破性的整體政策及配套計畫，失去引導台灣整體運動產業發展契機。

二、未來多功能運動場館建築規劃興建與委外營運的建議

(一)以台北小巨蛋為例，其場館由政府負責規劃、發包、驗收，而委外得標營運團隊對初期建築規劃及日後營運構想無法及早介入，直至最後完工階段才能參與此案，且只有默認點收的權利，最後因工程規劃營造及採購設備品質缺失，所遺留的不確定風險，其營運成敗及風險都已直接轉嫁至民營團隊，並由營運團隊概括承受，日後營運團隊與政府在營運期間因管理執行認知不同，又於合約各自表述，因而迫使民營團隊退出經營，其 OT 政策執行結果顯示全民皆輸，此舉政府不但失去每年權利金收入，還需自行營運並負擔營運成本及風險，完全與當初規劃委外經營政策之美意有所違背。

另以美國加州洛杉磯市 Burbank 公園改造計畫為例，進行兩案比較

分析，其 OT 程序是由民間發起向市府提案，市府出資興建部份建設，民營團隊同時參與部份建設，公園建築規劃初期由 Burbank 市召開公聽會並予以公告，議程中有 Burbank 網球中心總監 Mr Star Leaf 向市府官員及市民報告，得標後再與政府共同執行，本案例是於 1994 年規劃執行，1996 年落成營運，營運期間還舉辦過前任世界網球球王阿格西復出挑戰級職業網球賽事，並於 2010 年榮獲 LA magazine 提名 Burbank Park 為 LA 最好的網球俱樂部。

由上述兩個不同個案比較結果得知，大型運動場館建築規劃品質與營運管理風險降低及服務品質提升的成功相關因素，是可藉由委外執行程序與時序上的差異來改善提升，並可避免日後營運上種種問題，因而導致場館經營的人謀不臧，建議爾後政府如能於建築規劃設計階段，就同時進行 OT 招標程序，並由得標營運團隊以未來商轉營運使用目標前提下，共同協助建築規劃設計執行，應為較正確的 OT 執行程序模式。

(二)李柏熹(2009)研究指出自 2005 年 12 月後，對於國內第一個採取公辦民營 OT 模式，且以多功能使用為目標的臺北小巨蛋，引起國內許多專家學者的關注，但由於民營時間過短，在尚未建立長期觀察研究前，臺北小巨蛋民營化不到兩年即回歸公營，因此僅有少數幾邊研究指出臺北小巨蛋經營的問題，各界對臺灣運動場館的經營成效更提出質疑，擔心在環境欠佳的狀況下又蓋出數個擠壓公共建設的大型蚊子館。在市場現況沒有經營的成功案例，而相關的經營管理研究又付之闕如，大型運動場館的成功營運模式亟待建立。

(三)由於實務上經常發現規劃、經營與使用者三者之間產生的落差，使得場館前期開發規劃與後期實際營運管理，所導致產生管理技術上執行障礙仍備受爭議。因此通常發生模式是開發者所預定的經營管理團隊，並沒有參與建築計劃，等到工程完成後再談改善已太遲而且毫無作用，並徒增日後營運風險及財務上不必要之成本支出。在日本許多大型建設公司會投入大量人力物力，甚至與學界及專業顧問團隊合作做建築企劃之專案研究，以避免設定方向錯誤。在台灣建築企劃仍是一個較新的概念，有鑑於此在現今知識管理主流的年代裏，如何將運動管理專業知識與經驗建構在建築企劃，並應用於運動休閒場館開發案之初，再導入建築規劃及營運前期規劃作業整合之模式，是目前所缺乏研究及執行的領域，此研究議題值得學界及業界共同投入研究與開發。

(四)建議未來可研究探討政府於大型運動場館建築規劃興建及委外營運管理招標執行時序，其程序與時序執行之差異關係，是否成為影響大型運動場館日後營運管理關鍵成功因素。

臺北市政府在 2017 年世界大學運動會申辦成功後，大家應開始思考如何藉由大型運動賽會結合市政都更契機，並同時創造各項產業商業轉型發展，尤其是服務業創新部分，而更重要的是，在未來新建公共工程與委外經營的程序及時序，

須儘快而謹慎的修正，才不至於產生場館前期建築規劃開發，與後期市場商業需求及實際營運管理需求不符窘境，並導致執行障礙而備受公論爭議。

展望未來希望政府政策的施行暨能符合社會全民所期待的公平正義原則，又能提升大型運動場館商轉能力，進而為城市整體的產業行銷發展帶來遠大的經濟效益，藉由良好的政策及規劃執行，確實有效杜絕公帑的浮濫消耗，創造更多的青年就業機會，以及專業人才培訓的契機，為台灣開啟運動文創時尚休閒生活的新世代。

參考文獻

王慶堂 (1999)。*台灣地區公共體育場經營現況之研究*。國立台灣師範大學體育系碩士論文，未出版，臺北市。

王儀祥(2001)。體育館及游泳池的規劃設計與營運管理。*淡江體育*，4，29。

李柏熹(2009)。*巨型多功能運動場館關鍵成功因素之探討-以台北大巨蛋規劃為例*。世新大學觀光學系碩士論文，未出版，臺北市。

宗邁建築師事務所(2003)。*臺北市一萬五千席多功能體育館委託營運管理委託規劃技術服務期末報告*。臺北市立體育場，未出版。

東森休閒育樂股份有限公司(2005)。*巨蛋專案會會議紀錄*。未出版。

東森巨蛋經營管理股份有限公司 (2005)。*臺北市一萬五千席多功能體育館營運計畫書*。未出版。

東森巨蛋經營管理股份有限公司(2005)。*新加坡室內體育館經營研討會議會議紀錄*。未出版。

東森巨蛋經營管理股份有限公司(2006)。*東京巨蛋前代表取締役演講會議紀錄*。未出版。

東森巨蛋經營管理股份有限公司(2006)。*2006 年年度經營檢討會議會議記錄*。未出版。

姜伯誠(2007 年 6 月 21 日)。設備延宕 東森巨蛋被罰二億。*中華日報*。

楊志顯(1997)。運動場館之整建與經營管理。*國民體育季刊*，26(3)，107-114。

錢鎮宇、楊惠琪、江祥綾、吳雨潔 (2007 年 8 月 15 日)。終止東森合約 北市府接管小巨蛋。*聯合報*。

蘇雄飛 (1999)。*國內外優良運動場館經營管理參考範例研究*。行政院體育委員會，未出版。

98 年青年盃木球錦標賽服務品質之研究

何育敏[1]、李承霖[2]、李健美[3]
修平技術學院[1]、慈濟醫院大林分院[2]、正修科技大學[3]

摘要

本文以文獻收集及問卷調查法，研究對象為參加 2009 年全國青年盃木球錦標賽之選手，分析全國青年盃木球比賽主辦單位的服務品質、球隊對服務的需求及選手參與動機。結果發現：1、不同選手的類別在對主辦單位服務的認知上有顯著差異；2、選手對主辦單位服務需求構面之安全與交通服務有顯著負向影響；3、選手知覺主辦單位的服務對於選手參與動機有顯著影響；4、主辦單位服務考量對於選手參與動機係受到球隊對服務的需求影響而產生有部份中介效果。

關鍵字：木球、服務品質

壹、緒論

木球的起源是源自西元 1990 年的春天，台灣的翁明坤先生在台北市近郊找了一塊山坡地，將梯田清理種植草地，闢建了一座雙溪後花園木球球場，並在經過二年的研發改造後，完成了木球整套球具的製作。由於早年到雙溪後花園打球的朋友常問翁先生木球是由哪一國引進的運動，因此翁先生決定把木球當成一個新興的運動項目，推向國際，並於 1993 年 9 月成立了中華民國木球協會。1994 年開始，木球運動在國際上推展開來，1999 年更成立了亞洲木球協會、歐洲木球聯盟及國際木球總會（張宏亮，2000；齊維君，2001）。到了 2008 年，木球協會已舉辦了近 30 場的國內、外的木球比賽，木球比賽已漸漸成為人們熟知的運動項目。

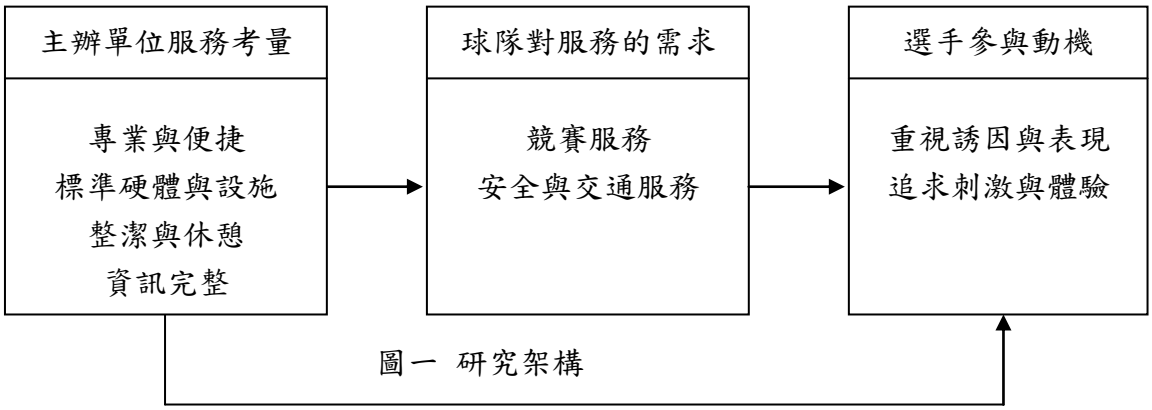
運動賽事要有良好的服務品質。依據林建安（2006）的定義，服務品質的意義是消費者對服務品質的知覺，具有多重及層級的構面。而本研究所指的服務品質則是指參加木球比賽之選手對於比賽的場地管理的知覺及心理感受。所以，良好的賽事管理，能增進選手的表現，提供精彩的運動賽事，也就能提供給觀眾更好的服務品質；換言之，做好內部的品質管制之後，使內部顧客能滿意，才能進一步達到使外部的參與人員，包括觀眾及參賽者都能感到滿意並有最佳的表現（李茂興、蔡佩真，2001；林建安，2006；莊木貴、王慶堂，2004）。作為一項日漸普及又兼具休閒性及競賽性的運動，對於木球賽事的品質管理對於未來此運動在國內外的推廣便顯得相當重要。因此，本文便針對參加 2009 年的全國青年盃木球錦標賽的選手進行研究，期能從中找出參加本賽事中選手對主辦單位服務品質的看法及參賽動機，以便日後做為舉辦相關比賽的單位改進之依據。

本研究之研究背景為目前所有球類運動皆由國外引進，唯獨木球運動為國內所創，是我國的驕傲，且木球運動在國內的日益普及，木球比賽的大型賽事陸續舉辦，而了解並改進賽事的服務品質是運動推展的重要因素。因此，本研究動機則有下列三項：（一）瞭解國內舉辦木球比賽場地服務品質情形；（二）國內欠缺關於木球的相關研究；（三）提供日後對木球大型比賽之規劃及場地興建提供建設性的意見。

貳、研究方法

一、研究架構

本研究根據研究動機、目的以及綜合相關文獻資料，分析後提出研究架構圖，如圖一所示。本研究以「主辦單位服務考量」為自變項，「選手參與動機」為依變項，而「球隊對服務的需求」為中介變項，探討參與木球活動之選手其認為主辦單位服務考量對球隊對服務的需求與選手參與動機之影響性研究。



圖一 研究架構

二、變項定義與測量

依據上述研究架構，相關變項之操作性定義與量測分述如下：

（一）主辦單位服務考量：係指主要在了解主辦單位提供的各項軟硬體設施（輔助設施）和便利性（便利品）及專業服務人員（外顯性服務）之服務管理品質，內容包括主辦單位提供之「比賽場地規格」、「比賽場地設備」、「比賽場地草地品質」、「場地照明設備」、「比賽地點交通便利」、「紀錄台專業化」、「裁判公平」、「設有休息室」、「食宿規劃」、「足夠熱身空間」、「提供醫藥箱」、「提供茶水」、「（免費）停車場」、「交通指南、路標」等相關範圍。

（二）球隊對服務的需求：主要為了解選手對於主辦單位服務之意見為何，本部份共有 10 題，內容包括了「裁判水準一致」、「紀錄人員的專業」、「專屬防護員」、「球道動線設計合宜」、「賽程安排合宜」、「網站資訊完整」、「免費諮詢電話便利」、「比賽地點交通便利」、「成績有爭議時申訴管道暢通」「工作人員具有經驗」、「免費諮詢電話獲訊便利必要性」等相關範圍。

（三）選手參與動機：此部分問卷在了解選手參加木球錦標賽之動機，內容包括「志在參加」、「獲得榮耀」、「獎金吸引」、「幫助升學」、「提高知名度」、「增進人際關係」、「增進體能及球技」、「自我挑戰」、「獲得運動的樂趣」、「提升運動技術」、「展現自我」、「獲得刺激感」等相關範圍。

三、研究假設

依據研究目的、架構，本研究建立下列研究假設；

（一）不同選手之類別變項對於「主辦單位服務考量」、「球隊對服務的需求」與「選手參與動機」之認知與看法上有顯著性差異。

（二）選手知覺「主辦單位服務考量」對於「球隊對服務的需求」有顯著影響。（命題 1）

（三）選手知覺「主辦單位服務考量」對於「選手參與動機」有顯著影響。（命題 2）

（四）選手知覺「主辦單位服務考量」對於「選手參與動機」的影響，「球隊對服務的需求」有顯著中介效果。（命題 3）

四、問卷調查與樣本收集

本研究以參加 2009 年全國木球錦標賽的代表隊選手，由於國內之木球選手遍佈各層級與各地區，受限於時間、人力與財力等因素，若以每一單位或個人進行調查及訪談，於執行上有其困難性，因此本研究乃選定於比賽後直接將問卷發與各選手填寫。共發放 150 份問卷，回收 115 份，回收率為 76.6%，其中有效問卷 95 份，有效回收率為 63%。

五、資料處理

問卷施測完畢後，經由編碼以及登錄，並透過統計分析軟體 SPSS12.0，分別進行、描述性統計、因素分析與信度、效度檢定，差異分析（t-test & one way ANOVA）及複迴歸分析等統計方法，以瞭解各研究變項假設考驗之結果

參、分析結果

一、描述性統計分析

有效樣本之個人基本資料包括：性別、年齡、教育程度、所屬球隊參賽組別、參加木球運動年資、參與木球代表隊年資與居住地等，逐一整理統計如表一所示。就性別而言，樣本資料中以男性為最高，佔總樣本數 54.7%。在年齡結構分析中，以 21~30 歲所佔之成員比例 25.3%最多，其次為 51~60 歲間，比例為 20%。就學歷別而言，則是以高中職(含)以下學歷者佔 57.9%為最高。參與木球運動年資以各層級分類，則 10 年以上之年資比例約為 29.5%為最高，年資比例最少的則是未滿一年的選手，約佔 1.1%，其它參與木球球齡的人員則分佈較為平均，於居住地進行瞭解，顯示出北部地區約佔 43.2%，為整個數據值最高，而東部與離島地區參與活動之選手數則偏低。由於木球運動在國內推行與發展的時間並不是很久，參與活動的人員則是遞增方式參與，推估整體樣本特性與母體結構大致吻合。

表一 有效樣本基本資料分析表(n=95)

基本變數	類別	人數	百分比（%）
性別	男	52	54.7
	女	43	45.3
年齡	19 歲(含)以下	16	16.8
	21~30 歲	24	25.3
	31~40 歲	8	8.4
	41~50 歲	17	17.9
	51~60 歲	19	20.0
	60 歲以上	11	11.6
最高學歷	高中職(含)以下	55	57.9
	大學	39	41.1
	碩士	1	1.1
所屬球隊參賽組別	長青組	25	26.3
	社會組	67	70.5
	男女混合組	3	3.2
參加木球運動年資	未滿 1 年	1	1.1
	1~3 年	20	21.1
	4~6 年	26	27.4
	7~9 年	20	21.1
	10 年(含)以上	28	29.5
參與木球代表隊年資	未滿 1 年	5	5.3
	1~3 年	37	38.9
	4~6 年	32	33.7
	7~9 年	16	16.8
	10 年(含)以上	5	5.3
居住地	北部地區	41	43.2
	中部地區	31	32.6
	南部地區	13	13.7
	東部地區	5	5.3
	外島地區	5	5.3

二、信度與效度分析

本研究對於「主辦單位服務考量」、「球隊對服務的需求」、「選手參與動機」等三個變項進行 KMO 與 Bartlett 球型檢定，檢定結果三個變項之 KMO 值分別為.796、.804 及.731，表示適合進行因素分析。而因素分析係採用主成分析法來萃取因素，並以最大變異法進行直交轉軸，選擇特徵值大於 1 之因素。「主辦單位服務考量」經因素分析萃取四個構面，分別為「專業與便捷」、「標準硬體與設施」、「整潔與休憩」及「資訊完整」等因素，其 Cronbach's α 值分別.851、.807、.700 及.853，累積解釋變異量達 54.252%。而「球隊對服務的需求」變項則萃取出二個構面，分別為「競賽服務」及「安全與交通服務」等，其 Cronbach's α 值分別.840、.737，累積解釋變異量為 59.285%。最後則是「選手參與動機」，此部份共萃取出二個構面，依序為「重視誘因與表現」、「追求刺激與體驗」，其 Cronbach's α 值各別為.850 及.694，累積解釋變異量為 50.278%。由上述各項指標所呈現之數據可知，本研究量表之信度及效度皆屬良好。

表二 KMO 值與 Bartlett 檢定

變項	KMO 值	卡方值(χ2)	自由度	p 值
主辦單位服務考量	.796	1099.873	300	＜.000
球隊對服務的需求	.804	427.679	45	＜.000
選手參與動機	.731	868.729	231	＜.000

表三 信、效度分析彙整表

變項	總Cronbach's α	構面	Cronbach's α	特徵值	解釋變異量(%)	累積解釋變異量(%)
主辦單位服務考量	.882	專業與便捷	.851	7.363	29.453	29.453
		標準硬體與設施	.807	2.229	8.917	38.370
		整潔與休憩	.700	2.062	8.252	46.620
		資訊完整	.853	1.908	7.633	54.252
球隊對服務的需求	.845	競賽服務	.840	4.405	44.054	44.054
		安全與交通服務	.737	1.523	15.231	59.285
選手參與動機	.817	重視誘因與表現	.850	4.454	37.121	37.121
		追求刺激與體驗	.694	1.579	13.158	50.278

三、選手類別變項之差異分析

本研究就受測者的性別對各變項進行 t 檢定;接續針對受測者的其他屬性，以單因子變異數進行差異性分析，若經檢定為顯著差異者，則再以 Scheffe 進行事後比較。關於性別方面，女性選手在「標準硬體與周邊」、「資訊完整」、「競賽服務」及「重視誘因與表現」等知覺性大於男性，其中女性選手對於主辦單位所提供的「資訊完整」與否，認同程度更明顯高於男性選手。就球隊參賽組別而言，

顯示在「標準硬體與周邊」、「資訊完整」及「重視誘因與表現」等，長青組與社會組的知覺較男女混合組高。而對參與木球代表隊年資進行分析則顯示無差異性。以選手居住地進行分析，則可看出「選手參與動機」其中的「追求刺激與體驗」構面，居住地在北部、東部及外島等地區的選手，較居住於中部選手認同。而在類別變項之最高學歷與參與木球運動年資當中，各有一組的觀察值少於兩個，故無法執行事後(post hoc)檢定。

表四 差異分析與 Scheffe 檢定彙整表

解釋變項		類別變項			
		性別	球隊參賽組別	參與木球代表隊年資	居住地
主辦單位服務考量	專業與便捷				
	標準硬體與周邊設施	女＞男*（.027）	長青＞男女混合* 社會＞男女混合*（.027）		
	整潔與休憩				
	資訊完整	女＞男*（.000）	長青＞男女混合* 社會＞男女混合*（.005）		
球隊對服務的需求	競賽服務	女＞男*（.009）			南部＞外島（.012）
	安全與交通服務				
選手參與動機	重視誘因與表現	女＞男*（.001）	長青＞男女混合* 社會＞男女混合*（.001）		
	追求刺激與體驗				北部＞中部* 東部＞中部* 東部＞南部* 外島＞中部*（.000）

註：（）為 p 值；* $p<.05$ 顯著差異

四、各變項之複迴歸分析

表五內之結果即呈現木球競賽「主辦單位所可以提供之服務考量」，與「各球隊對於服務實際之需求」的迴歸分析結果，模式 1 與 2 顯示，「主辦單位服務考量」對「球隊對服務的需求」變項之「競賽服務」及「安全與交通服務」等構面之解釋變異量 R^2 值分別為 32.2%與 31.7%，其中以構面「資訊完整」之影響則

非常顯著；而在模式 2 中可發現，球隊對於「安全與交通服務」上對於主辦單位是否提供相當「專業並便捷設施」則較不認同，且達顯著負向影響，其係數值為（β 值-0.270），此點與假設命題 1 有不同之結果。

表五 「主辦單位服務考量」對「球隊對服務的需求」之迴歸分析

解釋變項	球隊對服務需求	
	競賽服務(模式 1)β 值 β 值(p)	安全與交通服務(模式 2) β 值(p)
常數項	11.727*	16.677*
專業與便捷	0.007(.945)	- 0.270(.014)*
標準硬體與周邊設施	- 0.077(.466)	- 0.143(.180)
整潔與休憩	- 0.031(.759)	- 0.034(.737)
資訊完整	0.590(.000)*	0.549(.000)*
F	10.663*	10.422*
R^2	0.322	0.317

註：（）為 p 值；* $p<0.05$ 顯著差異

表六中之模式 5 及模式 8 為「木球主辦單位所提供的服務考量」及「球隊之服務需求」，對於選手本身其「參與球賽之動機」進行迴歸分析，其結果顯示「主辦單位服務考量」及「球隊對服務的需求」對「重視誘因與表現」、「追求刺激與體驗」兩個構面之解釋變異量 R^2 值分別為 24.5%、14.7%，其中對於「重視誘因與表現」則為非常顯著影響性，其 F 值為 4.75。其結果與假設命題 2 相符合。

綜合上述，「主辦單位服務考量」對於「球隊服務的需求」有正向影響效果，且「球隊服務的需求」對於「選手參與動機」有直接影響，而「主辦單位服務考量」則透過「球隊服務的需求」亦對於「選手參與動機」有正向影響，依據 Baron and Kenny (1986) 觀點，「球隊服務的需求」具有中介影響之效果，與假設命題 3 之觀點相吻合。

表六 「主辦單位服務考量」、「球隊對服務的需求」對「選手參與動機」之迴歸分析

解釋變項	選手參與動機					
	重視誘因與表現			追求刺激與體驗		
	(模式3)	(模式4)	(模式5)	(模式6)	(模式7)	(模式8)
	β 值(p)			β 值(p)		
常數項	33.372*	30.714*	33.208*	7.234***	7.903*	7.586*
專業與便捷	-.032(.797)		-0 .107(.372)	- 0.118(.329)		- 0.136(.329)
標準硬體與周邊設施	0.139(.258)		0.143(.212)	- 0.081(.497)		-0.086(.478)
整潔與休憩	-0.183(.118)		-0 .175(.106)	0.402(.001)*		0.402(.001)*
資訊完整	0.259(.018)*		0.083(.502)	- 0.207(.05)		-0.202(.128)
競賽服務		0.544(.000)*	0.544(.000)*		- 0.030(.820)	0.052(.703)
安全與交通服務		- 0.214(.069)	-0.264(.043)*		- 0.086(.510)	-0.065(.634)
F	2.298	11.676***	4.750***	3.808*	0.523	2.532*
R^2	.093	.202	.245	.145	.011	.147

註：( ) 為 p 值；* $p<.05$ 顯著差異

肆、結論與建議

一、結論

本研究以參加98年全國青年盃木球錦標賽的選手為研究對象，探討選手認知的主辦單位服務考量對於球隊的服務需求及選手參與動機之影響，研究發現：

（一）不同屬性選手對於「標準硬體與周邊」、「資訊完整」、「競賽服務」及「重視誘因與表現」的看法有顯著差異，其中在主辦單位所提供的「資訊完整」認知上有顯著差異。

（二）主辦單位服務考量對於球隊對服務的需求構面之安全與交通服務有顯著負向影響。

（三）選手知覺主辦單位服務考量對於選手參與動機有顯著影響。

（四）主辦單位服務考量對於選手參與動機係受到球隊對服務的需求影響而產生有部份中介效果。

二、建議

（一）應特別重視長青組及社會組女性選手參與木球比賽的需要

在研究中，女性選手對於標準硬體與周邊、資訊完整、競賽服務及重視誘因與表現等知覺皆高男性。而在標準硬體與周邊、資訊完整及重視誘因與表現等，

長青組與社會組知覺較男女混合組較為顯著。所以建議比賽應更重視長青組及社會組女性選手的知覺，因為木球目前還是一項新興運動項目，在推廣上應更著重女性選手的需要，另外因是長青組及社會組的選手（洪新來、李世昌、呂宇晴、葉齡勳，2008；陳盈秀，2004），可能皆為母親角色，應重視此層次選手，期能帶動家中孩子參與適合全家的木球運動，使木球運動能更加推廣。

（二）日後舉辦木球比賽時，應針對交通服務方面加以改善。

在研究中顯示參賽選手在本次比賽中對大會服務需求中之安全與交通服務有顯著負向影響，本次全國青年盃木球錦標賽於嘉義的竹山鎮舉辦，但地點卻位處竹山鎮的山上，新開發的場地雖然非常標準，但卻因地處偏遠，使參賽的選手在交通上皆感不便，建議日後比賽應在當地火車站及交流道安排接駁專車，並在網路資訊上對比賽場地的路線有更清楚的指示標誌，使參賽的選手無論是搭乘大眾交通工具或自行開車前往，都能感到更便利。

（三）應加強比賽的誘因，以對選手願意參與木球比賽的動機有更正面的影響

在選手參與動機方面，應增加比賽優勝者的誘因，該次比賽優勝者僅有獎杯，並無任何的實質的獎金獎勵，也許下次主辦單位可多找一些廠商贊助比賽，優勝者也有獎金及獎品獎勵，甚至可比照高爾夫球比賽有一桿進洞獎，另外在青年組也可在保送升學方面做出積分，使學生參賽意願提高。

參考文獻

李茂興、蔡佩真(譯)(2001)。*服務管理*。台北：弘智文化。(S. Balachandr, 1999)

林建安(2006)。*2006 年台灣國際馬拉松大賽服務品質之研究*。未出版碩士論文，國立台灣體育學院體育研究所，台中市。

洪新來、李世昌、呂宇晴、葉齡勳（2008）。木球運動對老年人的休閒動機與休閒滿意度之研究。*嘉大健康體育休閒學刊，7*(2)，121-132。

陳盈秀（2004）。*木球運動介入對榮家老人壓力改善之研究*。未出版碩士論文，國立台灣體育學院體育研究所，台中市。

張宏亮（2000）。*木球運動*。台北市：師大書苑。

莊木貴、王慶堂(2004)。*全面品質管制在木球產業的應用*。2004 年國際木球運動科學學術研討會論文集（155-163）。台北市：中華民國木球協會。

齊維君（2001）。*木球運動發展史*。台北市：中華民國木球協會。

Baron, R. M. & Kenny, D. A. (1986).The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic and statistical consideration. *Journal of Personality and Social Psychology*, *51*, 1173-1182.

高中女子羽球代表隊女性情誼之研究

黃嫈琇、李加耀

國立台北教育大學體育學系

摘要

許多運動員為了築夢而離開家鄉求學，獨自進入陌生的團體環境，而面臨無法融入團體的孤單、寂寞。本研究目的是藉由探究羽球運動代表隊女性選手的女性情誼。研究對象為持續訓練且共同居住於宿舍的臺北市之高中女子羽球代表隊 8 位隊員，以深度訪談並輔以觀察記錄，增加研究的完整性。研究結果：(一)姐妹高中的女性羽球員因團隊規範與團員間的球隊向心力、信任感及強烈的歸屬感，使其成為一個威嚴性與歸屬感兼具的羽球隊。(二)女性羽球員雖然在訓練過程中，彼此互相扶持陪伴的親密互動，但最後總要回歸到競技場上的敵對關係，而這種親密與衝突共存的互動卻能存在此團體中。(三)在無趣且孤單的訓練後，彼此能輕鬆自在地開啟話匣子，傾訴自己內心情緒，是融入她們的大團體後才能享受團體之間的那種姊妹情誼的氛圍。透過這份研究看見了其球隊共同營造出的氣氛、凝聚力，還有屬於彼此的祕密空間，而與選手的對話過程中，更能看到女性運動員在輝煌成就背後的情感交流。

關鍵詞：女子羽球運動員、女性情誼

壹、前言

高中時期為築夢而離家求學，進入了陌生的團體環境，內心充斥著恐懼與孤獨感，因為大家有共同的聊天話題及生活方式，而我卻無法融入大家的生活圈，使我深刻感到孤立無援，再經過長時間的相處後，才隱約瞭解存在於女性團體中的規矩，漸漸融入她們的大團體中。因此研究者希望大家除了看到運動員的輝煌成就外，亦能看到女性運動員運動場下的情感交流。因此，透過自身的人際網絡，邀請持續訓練且共同居住於宿舍的臺北市某姊妹高中之羽球代表隊隊員，以深度訪談蒐集受訪者在團體生活中共同訓練及相處之間的情感交流，或為了競技成就而產生衝突與敵對現象的資料。

女性在生命歷程中不斷面臨自我和他人對表達關係的期待與挑戰，從建立關係到同理對待與經驗交換，最後是相互心理能量的產生，都明顯感受到女性在進入陌生的環境，需對個人的發展做出關鍵性的選擇，包括是否建立新的依附關係，或者選擇孤立一人（蔡念家，2008）。在周桂霙(2004)研究中亦提到女性的親密友誼關係包含分享利益和行動，而親密感種類包括自我揭露和分享信任、情緒支持、小聲交談和相互存在的好感…等。在她們的生命中不僅是個人，而是會共同承擔、分享彼此所面臨的種種，許多女性對生命完整性是藉由在團體內或外發展的友誼而來，而友誼對個人成長、獲得支持和改變都具有貢獻。女性之間藉由口語傳遞或交換的方式來建立彼此關係，也是增加彼此親密和信任感的來源，彼此之間會透過互相學習及生活經驗分享，並由共同的相似經驗當中，產生她們友誼的運作方式。在適應團體生活並與其他女性接觸後，可以明顯的感受到女性之間的交談及互動是非常親密及頻繁的，亦發現周遭的女性朋友們對我的瞭解，甚至超過我對自己的瞭解(陳慧儀、陳婉婷，1998) 可能因為生活中的小事件，就像在菜市場叫賣一般的熱絡討論，遲遲無法停止，彼此共同參與這喜怒哀樂的情感交流，也可能因為生命中小小的事件，使我們增進彼此友誼親密關係，因為彼此同住在宿舍中，除了訓練之外，也使得彼此的人際網絡成為生活的重心。

競技場上，身體能力固然重要，也不能忽視運動的技巧或戰術運用，且近年女性在奧運場上的表現屢屢打破過去男性所創的競技記錄，進步的速度也大於男性，顯示出身體活動只屬於男性權利的傳統觀念已經是過去式。而女性在競技運動世界裡的技術，比男性還要細膩，相對地，想法上也會想得比較周全，但面臨到無法解決的事時，此刻，朋友的出現能藉由你自己述說問題、事件，適時的提供協助與找出問題的癥結點，這就是女性情誼對運動的影響(陳慧儀、陳婉婷，1998)。女性的運動經驗中，「競爭」非運動中唯一的價值，「人際互動的情感支持」扮演著比活動本身更重要的影響力，隊友不但是競爭的對手、練習時盲點的提點者，也是在練習遇到瓶頸時一同加油鼓勵的好友，她們之間久而久之形成一種歸屬感及依賴感，在遭遇困境時，似乎只有和隊友互相傾訴，方能獲得了解和安慰，因此和隊友相處的感情非常重要，是無可取代。

因此，本研究想瞭解在這些住宿的女子羽球選手，在球隊住宿的生活中互

動情形為何，所產生的姊妹情誼又為何?透過半結構訪談，選取八位高中一起住宿的女子羽球選手為對象。研究結果說明如下：

貳、親密與衝突共存的球隊生活

姊妹高中[1]是個很有規範的球隊，教練花很多心思在上面，不管是練球的時間規劃，收放假的集合時間、一些常規及管制都讓我們感覺像生活在監獄中，其中學姐們的帶領，更使球隊散發出凝聚力。如多位受訪者談到學校最深刻回憶是：

「就會覺得這邊的訓練方式都很規律，練習時候自己要去投入，教練就只是在旁看到問題時提醒你，但是如果真的要改的話要時常提醒自己，不是說教練會從頭盯到尾。」(小儀)

「就是像，收手機，或是說什麼打耳洞，不能留長頭髮，不能交男朋友，就會讓人家有時候會很羨慕別人，為什麼別人可以，我們不行。」(小慧 B8)

「感覺就是球隊的凝聚力很好，然後不會像其他隊那樣散散的、管很嚴，練習就沒有那種感覺，就會覺得練球很沉重。」 (小妤)

彼此在團體生活中學習、成長，因為這些規範，使得團隊的凝聚力、互動更好，從陳麗蘋(2005)的研究提到，在球隊中的服從、配合團隊的紀律、制度、擁有與隊友之間的共同語言，有「我們球隊」的向心力與信任感等，形成的團隊歸屬感牢不可破，而這歸屬感便是隊員持續參與運動校隊的原因之一。研究者本身在競技運動世界中，了解到運動員需要承受許多壓力與孤單感，卻也深刻的體會到女性之間那種情感交流是密不可分的，然而同時也發現彼此之間的互動，像是為了減少彼此的孤獨感，想尋找一種能彼此瞭解的感覺，並非表面上的陪伴，而是心靈上的契合。在與隊友的相處過程中，種種經歷都會使彼此之間的友誼產生變化，像是面臨困境時，從中獲得支持和幫助、受傷後隊友的不諒解，或是同儕間成績的競爭，彼此相處也可能因個性不同、看法不同及運動成績競爭等導致衝突和爭吵的發生，但這卻也是牽動女孩們情感的一個重要因素。

在激烈的競技運動中，雖然平時的訓練過程，彼此互相扶持、鼓勵，但最終仍需回歸到競技場上，龍爭虎鬥的局面，而這群姊妹高中羽球代表隊隊員們，如何在充滿競爭的運動場上維持彼此之間的友誼呢?

「會覺得在場上我們就是敵人，所以就正常發揮，可 是下來之後，我

[1] 本研究有關之校名與人名一律採用暱稱。

們兩個如果因為那場比賽所以氣氛不好的話,就會講一下,講開這樣。(小妤)

「會覺得成績靠自己，不是跟別人押！你跟別人如何，成績也不會突然變很好、也不會突然變不好，就是要靠自己的努力。」(小羽)

競技場上面對面成了敵人，離開球場後，彼此仍會互相溝通，並不會因為比賽而影響彼此的親密關係。而大部分的人對於自己成績,認為是自己的努力不足,或者是選擇彼此冷靜或彼此溝通的方式，讓彼此回歸到正常的相處模式。許多人認為知心的朋友是在你低潮時陪伴你，與你一同分享事物，融入她們的大團體中在享受過團體之間的那種親密友誼後,會瞭解女人是可以分享彼此在生命中所面臨的困境，從而獲得支持和幫助，不再覺得無助與孤單(梁莉芳，2000)。在小儀等人對於知心好友的回應是：

「知心的夥伴、有時候也會開導你，任何事情可以開導我或者是跟我玩，如在球場上很沮喪的時候，可以講一些比較激勵的話。」(小儀)

「我認為知心好友是彼此想法很相似，也要聊得開，就是跟對方不容易起爭執，就算有爭執也很快可以化解這樣。」(小妤)

彼此間除了體能、球術精進外，更重要的是隊友之間的相處，彼此互相傾訴心事，討論與分享彼此在生活中不斷累積各種不同的經驗，在大部分的團隊生活中，其互動方式皆屬於和平、不互動的方式共同生存在同一環境中，其中受訪者所處之團隊中,卻有以衝撞式的互動相處,到底會它們之間會衝撞出什麼火花呢?

「其實我們這屆應該算是比較特例，彼此相處方法是吵架，類似開玩笑的那種吵架、互嗆、打打鬧鬧。而且越吵，感情越好那樣。因為不打不相識，就是要吵。」(小廷)

據瞭解受訪者她們彼此相處時間，長達 6 年之久，在長時間的相處下，當中會經歷磨合的過程，才會使她們發展出現在的相處模式，也為整個團隊中增添許多不一樣的氣氛。然而在團體相處的過程中,也許會像小儀、小慧、小廷的經驗，在團隊中找尋到知心的好友，卻不是全然，也會因為其他不同的事件，影響整個團體的互動，有球員表示：

「沒有很嚴重的衝突， 就是只有意見不合而已，過一下就好了， 我們沒有大吵過，我跟別 人沒有大吵過，都是一下就好了。」(小瑄)

「可能是觀念不同，會起口角，就像你對別人對待你的看法，他可能覺得別人不好，但我就會覺得還好，就會一直爭執，不然就是做事的時起爭執，可能個人觀點的不同，就會吵來吵去。」(小儀)

彼此間的知心好友，主要是在低潮時能夠陪伴、給予建議、互相扶持，就算

是做錯事也會毫無保留的告訴你。透過受訪者的回應中，瞭解團體互動，可能會因為想法、觀念不同而使得彼此間產生連結，而有「伴」對運動員而言是很重要的，尤其像羽球是屬於團體項目運動，只要缺乏同伴，就無法打球。所以這裡的「伴」不只是有人陪伴的狹隘觀點。

叁、孤獨中互為傾訴者的姊妹情誼

而她們選擇屬於彼此的秘密空間—訓練過後的盥洗時間，是她們可以隨著水流，放鬆身體、放鬆精神，輕鬆自在地開啟話匣子，在屬於她們彼此的秘密空間裡，宣洩自己的情緒：

「就說今天課表，有時候……排的課表很誇張，就會抱怨。可能會爆炸之類的，或是某某某怎樣怎樣。今天很累的話，就會大家叫出來發洩，可能一直叫一直講之類的，裡面就像菜市場。」(小羽)

「常聊課表或教練，就可能今天課表練得很奇怪或者是教練今天突然生氣。」(小儀)

運動員們在訓練場上會將教練安排的課表及規定，毫無怨言的一併接收，不管是合理的或者是不合理，但私底下會選擇屬於她們彼此的秘密空間，來宣洩她們心中的不滿與喜悅…

「會聊一些瑣事，就平常發生的事，聊練習狀況如何，幾乎都練球的事情，不然就是班上八卦之類的。」(小妤)

「平常在宿舍，就是聊天打屁，可能有時候，如比賽前，互相鼓勵也不會想說特別去比較成績。(小瑄)

「平常都都直聊天，或者談論今天班上發生的事，有時候會跟別人聊八卦，看球界有誰有八卦。(小儀)

球員們在盥洗室、宿舍，來宣洩她們心中的不滿與喜悅，除了抱怨練習的疲憊與教練的嚴苛課表外，也常聊上課發生的趣事等…。在對話中，一起分享生活點滴，一起為目標努力，以及一起品嚐失敗的苦果和成功的喜悅，這樣融洽的感情，和諧的氣氛。在球場上，除了互相切磋球技，互相加油打氣外，練球空檔還能一起分享生活點滴，提供情感的支持，久而久之自然培養出默契和友伴情誼。如受訪者回應…

「我覺得互相鼓勵吧，我很喜歡那種隊友間談心的感覺，」(小瑄)

「朋友應該算是愛，就是很多事情都是需要互相的，或者是心靈的伴侶!可以一起紓解壓力，朋友就是都可以一起做事、一起分擔、一起享受，跟一個人的感覺是不一樣的。」(小慧)

「至少有人可以聊天講心事、給意見，也會聊對球隊的看法，對教練的帶法…之類的。就畢竟這個生活圈都是女生，如果沒有朋友的話就是一個人。(小雅)

從上述受訪者的回應中，會發現朋友是必需存在的，尤其在競爭性如此激烈的代表隊的生活，如果封閉自己會感到不方便，同意的陪伴情誼豐富了他們在辛苦之餘的煩悶生活。尤其中南部北上找尋競技之夢的年輕學子，隊友們的情誼常在敵人與友人之間移動著，雖難免會有口角的衝突時刻，但能夠一起在宿舍的私密空間分享生活點滴，在球場上一起為目標努力，以及一起品嚐失敗的苦果和成功的喜悅，這樣融洽的感情，和諧的氣氛，讓朋友成為隊員們情感的依歸。

伍、結論

研究者是一位國中畢業就離家上台北打球的羽球選手，當時隊友間給予研究者的互動氣氛至今仍相當深刻。本研究以跟筆者有相同處境的高中女子羽球選手的住宿生活觀察重點，研究目的乃在探究她們的姐妹情誼，透過深入訪談後，經整理、分析與詮釋後得知在嚴謹的球隊生活中，因位集體住宿的關係，以及嚴格的團隊規範下，隊員們朝夕相處，彼此擁有了共同的語言，營造出深刻的歸屬感與友伴關係。訓練的過程中雖然孤獨、無趣，但在訓練後的彼此卻可以分享彼此的內心事，然而競技運動，終究要回到競技場上面對面的敵對關係，而這種親密與衝突共存的互動，卻是存在於團體之中。羽球隊隊員間的女性情誼研究中，看見了隊員共同營造出的向心、高凝聚力的氛圍，以及互吐心事的祕密空間，透過與選手的對話，更能看到女性運動員在輝煌表現背後，私底下的情感交流。

參考文獻

周桂霙（2004）。*已婚中年女性參與社團過程中同性情感經驗之研究*。台北市：東吳大學社會工作學系碩士論文，未出版。

陳慧儀、陳婉婷（1998）（譯）。*女人該有女朋友*。臺北市：平安文化。

梁莉芳（2000）。田野中的反思-姊妹情誼力量大，*婦女與兩性研究通訊*，56，頁32-34，

黃宜萍（2002）。*徘徊在社會體制的十字路口─十八名女性運動員運動社會化與身分認同的研究*,國立東華大學 觀光暨遊憩管理研究所碩士論文,未出版。

蔡念家（2008）。*情這條路—成年未婚女性親密關係發展歷程之敘事研究*，南華大學生死學研究所碩士論文，未出版。

劉曉嵐（2006）。*未曾戀愛的成年前期女性之同性情誼研究*。臺北市：國立台北教育大學碩士論文，未出版。

鍾怡純（2004）。*八位女性參與混排經驗之研究*。花蓮：國立東華大學碩士論文，未出版。

鐵人三項選手身體感之研究

楊濟銘、李加耀

國立臺北教育大學體育學系

摘要

鐵人三項選手在比賽的當下存在著多樣的身體感至今較未受到學術研究領域之關注，研究者參與鐵人三項運動的歷程中體驗到多種身體感受。本研究目的是解析鐵人三項選手身體感，採用人類學的參與觀察與深度訪談。研究發現在從事鐵人三項運動的過程中存在著時間性、轉換性與思考性，此三種特性中則依存著溫差的刺痛感、酸痛的無力感與抽筋臨界點的撐感等身體感。

關鍵詞：鐵人三項選手、身體感

一、前言

鐵人三項運動在台灣的發展日趨蓬勃，不論是參與人口或是整體的技術水準，都有明顯的成長。鐵人三項是將游泳、自行車和長跑這三項運動結合而成的運動項目，他具有這三個運動項目各自的特色，且更變化性。鐵人三項運動除了是一項有氧運動的競賽項目，亦是一種耐力性的運動，因此從事鐵人三項運動是一段漫長的歷程。運動的情境（世界）正是由身體、情緒、經驗所形構而成，運動員技術學習過程中也是經由身體感官來體會，進而建立起技術的認知體系。現今人類學對於身體的研究焦點已由身體主體性發展成身體感的研究。本研究的實施乃依循目前人類學在探討身體的策略針對鐵人三項選手的日常訓練與比賽中身體實踐面向，從他們訓練與比賽的日常脈絡來分析鐵人三項選手由身體所經驗的世界。

綜合上述，本研究預從鐵人三項選手的平常的訓練與比賽進行中，透過身體所產生的感覺來做為理解鐵人三項運動的基礎。研究者自大學時期開始從事鐵人三項運動，亦參加正式的比賽，深刻體驗到這項運動存在著多樣的身體感，因此本研究目的是解析鐵人三項選手的身體感，透過鐵人三項的訓練與比賽詳實的紀錄研究者與研究參與者的身體感受與經驗，以期進入深層的身體經驗。本研究對象的選取原則是採立意取樣，針對五位持續參與鐵人三項運動訓練和比賽的選手進行訪談，經研究者整理、分析與詮釋撰寫本文。

二、長時間推砌而成的鐵人世界

鐵人三項運動近年來已成為國內國外許多的愛好者熱衷參與的一項運動，近年來各種相關同好團體紛紛成立，到底這項運動擁有什樣的魅力吸引了世界各地無數的男女老少參與呢？大吉[2]表示：

> 我本身不是學體育的，我是八年前才開始參加這個鐵人三項的競賽，那時候台灣的鐵人還不算多，參加的人還不多。我第一次參加是在2001年在台東，那時候台東的比賽報名的人大概三百出頭而已。台東是第三屆，那次真正完成的大概是兩百人左右。我那次是第一次參加，我第一次參加的時候54歲。鐵人為什麼會吸引我，因為鐵人三項這種運動是一種綜合的運動，游泳騎車跑步，不會像單項的游泳、單項的騎車、單項的跑步，這些單項運動真正在訓練或比賽的時候都會比較乏味單調。另外一個就是適合年紀比較大的人。(大吉)

[2] 本研究參與者稱號皆使用暱稱，大吉目前 62 歲，賽齡 8 年。上班族，有保持運動習慣，54 歲時第一次參加台東體人三項比賽，至今已從事 8 年的體人三項比賽，擔任學校鐵人社團教練並推廣此項運動，喜歡挑戰自己的極限。覺得比賽的真正意義是平常的訓練以及運動習慣的培養。

很多鐵人三項選手就像大吉一樣，當初會參加鐵人三項運動是因為無意間看到鐵人三項的相關報導，或是因為身旁有朋友在從事鐵人三項運動，因此自己也想開始嘗試。在台灣這麼多的鐵人三項選手中，很多不是學體育出生的，他們都是熱愛運動想讓自己身體更健康，鐵人三項運動不僅富有變化性更適合各年齡層的人一同來參與，對於想要自我挑戰，或是養成規律運動的人，都是非常適合的運動項目。大郭[3]談到他參與鐵人三項的過程：

> 我兩年前才開始從事鐵人三項運動。因為我已經十幾年沒有對外參加什麼活動了。就是兩年前，感覺身體已經有肥胖，體力也感覺下降阿，感覺體能狀況也每下愈況不是很好啦。剛好有一個朋友在找我說再出來運動，叫我出來跟他一起練三項鐵人。我想說這樣不然就開始又來健身，就從那時候開始從事這樣的活動。(大郭)

大郭進一步說明為何他這麼喜歡這項運動：

> 在比賽當中去體驗鐵人賽的氣氛與樂趣，相信你一會有所收穫。我是感覺就是說先不要求成績啦！樂在其中就好啦！就是跟人家去游游泳騎騎腳踏車跑跑步去感受到那種氣氛就好了，只要已經樂在其中之後，就會去追求成績，因為還是要以成績來當作為你的動力和前策的驅力，因為你有成績的進步就會帶領自信會越來越喜歡，所以這都是一種交替互用的。我是感覺新手只要進來參與感受那種氣氛那種湊熱鬧的氣氛，那我想他應該會感受的到在過程中他一定會有所思考，那就說有所思考就是會有所體悟啦，有所體悟三鐵的過程當中有很迷人的地方、有吸引的地方，一定也有值得讓他去做的地方。(B509-10)

所以說有迷人、有吸引、有感動，參與者才會持續的去從事三項鐵人的訓練與比賽。換句話說一定要先參與這個氣氛並樂在其中，去感受到此項運動美好的滋味，才會一直持續下去。從事鐵人三項運動需要有決心和毅力，因為剛開始體力還不夠所以在運動時總是很快就會疲累，但經過一段時間的練習，體能就會有明顯進步，生活也會因為規律運動的原因變得更有活力。很多鐵人選手都會持續的參與這項運動，到底是因為什麼原因呢！因為鐵人三項運動的多元性，兼具三項不同的運動(游泳、自行車、路跑)，充滿變化與樂趣。鐵人三項的運動精神強調的是完成者就是勝利者，堅持到底永不放棄的精神，更是鐵人運動的態度。

> 那當然，當然做什麼事情一定比較容易成功，第一個人家如果看你說，你是從事鐵人三項人家一定翹著大拇子說，哇你是鐵人耶！人家會用欣賞的眼光去欣賞你，因為你去完成人家所不能完成的事情，你在一個人際上或是在一個在做事上，你的上司你的上面他會比較欣賞你，

[3] 大郭 48 歲，賽齡 2 年。體育學系畢業在國小擔任教職工作。因為體重上升，體能下降加上朋友的邀約，開始練習鐵人三項運動。覺得三項運動可以同時從事三種不同的運動，在練習或比賽過程中充滿變化。會幫自己設定目標，跟自己挑戰。

他會比較信任你的能力這樣阿。所以我們把鐵人的精神，人家說永不妥協、永不氣餒的那種鐵人精神，運用在我們日常生活、求學也好、工作也好，都是可以增加幫助我們很多的一個助力。（大郭）

在參與鐵人三項的的過程中，不只在身體健康和體能上都獲得很好的收穫，也因為這項運動使參與者能規律的去練習，讓身體適能維持在很好的狀態，生活上可以充滿活力去面對每一件事物，另外在人際交友方面也因為鐵人運動而認識一些愛運動的朋友，也在參與鐵人運動的過程中互相的鼓勵。這都是參與此項運動所帶來的正面效益。

假如說是收穫的話，我從三鐵當中獲得我的生活作息很正常，然後讓我有一個固定運動的時間，讓我持續著運動帶給我保持很好的體力，這個體力就會帶給我身體的健康啦。所以讓我的生活品質也能夠提升，當然也認識了一些好朋友啦結交一些朋友啦，在人際互動上結交一些好朋友然後一起互相的練習，這都是外在的一種收穫。(大郭)

鐵人三項不只是一項需花費許多時間訓練的運動，更是需要有數個小時才能完成比賽的運動，要成為真正的鐵人三項選手需要經過長時間的積累才得以達成。

三、身體操作與環境不斷轉換的比賽經驗

這項運動讓參與者充滿著挑戰性，與耐磨的性格，因為它是一項結合游泳、跑步與自行車的運動項目。也因為交替這三種不同的運動項目，導致身體技術與環境不斷面臨轉換，讓參與者的決心和毅力需要長時間的磨練與鍛鍊。

在鐵人三項運動中，第一項就是游泳1500公尺，賽事進行大部分都是在戶外的開放水域，所以游泳能力的提升是參加鐵人比賽的第一個關卡，因為在開放水域中不像室內的游泳池有水道繩，加上水裡能見度低所以新手常常會有游偏離的狀況發生。游泳與其他兩項使用不同的肌肉，游泳幾乎是用手在划，因為後兩項自行車與跑步都需要使用雙腳，所以有很多選手會儘量使用捷泳，以手帶動身體前進，讓雙腳得以休息。鐵人三項運動是一種長距離的耐力性運動，需要參加者長時間練習的一項運動，唯有持續不斷的練習使體能狀況提升，才可以繼續的參與鐵人三項比賽，所以持之以恆規律的保持運動訓練是鐵人選手最基本的要求。鐵人三項最終的挑戰其實是參與者自我本身，關鍵在於要持續不斷的維持體能、不斷的訓練與強化才有完成賽事的可能，只要放鬆一兩週中斷訓練，就會導致後半的賽程沒辦法繼續，因為身體的能力就很難負荷比賽的需求，所以最主要的就是自己的紀律與要求。大吉表示：

比賽，如果以比賽為目標，其實是沒有意義的，因為比賽你如果只是拿到比賽名次是沒有太大意義的，對你本身沒有甚麼幫助，對你真正有幫助是你去運動然後去比賽，其實比賽的終極目標並不是要去拿到這個獎牌，真正的比賽意義是在你平常的訓練，就是培養你個人的運動習慣，這個是很重要的！（大吉）

新手在第一次的鐵人比賽中遇到大部分的問題都發生在游泳這項，因為第一次參加比賽的新手，較少具備游過開放水域的經驗，通常為了方便與安全只有在游泳池進行練習，所以一開始很難去適應這麼多人一起游，加上開放水域視線不佳，游偏離主要泳道的機率大增，且導致緊張，加上選手因為推擠所產生的互踢甚為常見，在第一次的比賽中的游泳慘況讓人留下深刻體驗。尤其是在視線不清又發生肢體碰撞的體驗最令人恐懼，游泳的過程中因為選手非常的多，大家一同擠下水比賽，加上每個人游泳的能力都不同，所使用的泳姿也不太一樣，大部分是使用捷泳比賽，另外也有採用蛙式。在游泳的前半段過程中，尤其在剛下水後選手還沒分散開來，許多人擠在一起的狀況下更容易產生肢體的碰撞，所以許多人都有被踢到撞到的經驗。阿賢[4]描述被踢到肚子差點溺水的慘痛經驗：

我在學校游泳池練習(1500 公尺)也差不多25、26分這樣，結果去比賽不是報精英組，所以是在後面出發，吼！在活水湖人又很多，被蛙式踢到肚子，第一次哇…好痛喔！差點溺水，踢到下去整個人就不想游了，就慢慢游游游回來。（阿賢）

鐵人三項身體痛的經驗可分成兩種，一種是因為長時間的比賽所產生的乳酸堆積，這還可以忍耐；另一種就是說在游泳項目的過程中你被踢到且產生疼痛感，此種被其他選手踢到的痛比你乳酸堆積的痛還要痛。

四、比賽中多樣的思考性

鐵人三項比賽完成時間介於二小時到四小時之間，在這段過程中選手正在挑戰自己生理和心理能力的極限，需在內心不斷告訴自己「你可以堅持到底」。在比賽的過程中一定會遇到困難，當你要繼續堅持下去必須要有很強的信念，在比賽的過程中常常會遇到瓶頸，在這段辛苦的過程當中到底是什麼原因讓鐵人們不怕痛苦往前衝。大郭表示：

[4] 阿賢 30 歲，賽齡 4 年。大學就讀體育學系，原本是籃球專長的選手，後來改練長跑與鐵人三項，大學時期參與過國家培訓隊，並且有去國外比賽的經驗。現在較常參與自行車的比賽。

在過程中我有時候頭腦也沒有說要去想什麼，有時候就是會放空。有時候就是放空的話…我感覺沒有多久，我的終點就已經快要到了這樣。不然我就是會說專注去想一些事情，譬如想以前我有一些很快樂的事情，或是曾經也想過以前曾經比較悲傷的事情，就是說不管好懷，我在想的過程當中其實我就是在打發時間。我就不會把專注我的疼痛啦，或是我那時候的痛苦怎麼樣啦！會把這樣的東西忘掉了，然後沒有多久，我就好像快要到終點了這樣。（大郭）

長時間的鐵人三項競賽中，鐵人選手不一定特別會去想什麼，有時甚至會放空什麼都不會想，然後有時會自己與自己對話，或者想起訓練時自己辛苦努力的畫面，有可能也會想到生活中快樂或悲傷的事情，也會注意到自己的狀況、聽心跳的聲音、感受呼吸的頻率、或是身體肌肉的使用感覺，還有會觀察比賽環境、對手狀態等…各方面不同的事物。

其實參加鐵人三項就是一種挑戰啦！為了自我實現。因為你看其實真的要拼成績的100 個人裡面大概只有1 個人而已，所以大部分還是一種自我實現、自我挑戰的心態，像跑馬拉松也是一樣的。（小黃[5]）

我現在是沒有說要把目標設定這麼遠，把它設定說我的成績比之前更好我就很高興，所以說我也是很拼命的練習，但是我也是尋求快樂！不會說為了好成績然後在那邊很痛苦這樣，當然也是說從那個訓練的痛苦當中去獲得快樂啦，因為那種苦也是一種快樂，真的你到那種境界的時候，真的你能嘗試到那種苦痛，那種苦的痛不是那種痛苦，不是那種心理上的痛苦，是一種享受到一種那種苦痛那種層次才會爽阿，才會有滿足感啦！所以我是把它提昇到這種境界。（大郭）

就如同鐵人三項的精神一樣，只要完成者就是勝利者。只要用心每個人都可以成為鐵人。最主要是挑戰自己，別人花兩個半鐘頭完成，你三個鐘頭半或四個鐘頭完成也沒關係。它是一種自我實現的運動，它是可以自己跟自己比賽的一種項目。縱合上述，要從事鐵人三項運動需要有決心和毅力去忍受三種不同類型的運動項目，此項運動蘊含著時間性、轉換性，以及思考性，選手經過時間的累積，體能與經驗就會有明顯進步，也逐漸在自我實現的歷程中體驗到從事鐵人三項多樣性的經驗，而此種多樣性的經驗中就屬身體部分的體驗最令研究者感到特別。

[5] 小黃 30 歲，賽齡有 3 年。大學就讀體育學系畢業，在國小擔任教師，並開始練習馬拉松後來才開始練習鐵人三項，喜歡挑戰自我的感覺，對於運動充滿熱忱，並享受訓練過程中的酸痛感，傾聽身體的感覺讓身體保持健康。

五、鐵人之刺痛感/無力感/撐感

余舜德(2006:4)認為身體作為經驗的主體來感知內在與外在世界的項目，這些項目常是多重感官結合形成，於身體長期與文化環境的互動中養成；身體感的項目與項目之間所形成之體系性關係，是人們解讀身體接受到的訊息及各種具文化意涵之行動藍本。經由本研究得知鐵人三項選手在訓練與比賽過程的身體感包含了溫差的刺痛感、酸痛的無力感（僵硬酸痛感）、以及抽筋臨界點的撐感。

（一）溫差的刺痛感

鐵人三項運動的第一個比賽項目是游泳，由於比賽場地是在天然的湖泊或海域，所以水溫不是人為可控制的因素，它會隨著不同比賽地區和天氣狀況變化而去改變，選手在水溫過低的環境造成體溫過低的狀況，身體因為水溫過低產生身體冷的感覺。這種冷感是鐵人比賽中最開始的身體經驗。阿賢形容那種因為水溫太低下水的身體就像被電到一樣：

> 海的溫度是幾度讓你猜?16 度!很好笑，那時候我們的防寒衣是短的，可是那時候想說夏天穿不到防寒衣，後來做短的阿!短袖這樣天壽ㄌㄟ!那一跳下去。前一天他們有先去練習，我沒去我一到那還不想去練習，就游海就跳下去，馬上受不了16度、17 度，他們講說多冷多冷那有可能阿!後來那天去比賽試游的時候下去真的受不了，冷就算了喔，那裡面都是水母，下面全是水母。在游的過程中真的就被電到(台語)，手指就腫起來，就因為摸到。從來沒游過這麼冷的水溫，跳下去真的是前面還跟得到，後面真的跟不到了。（阿賢）

鐵人三項的第一項競賽是游泳1500 公尺，因此參賽者必須先試試水溫，否則此種因為溫差所引起的椎心之動是很多鐵人最難以忘卻的身體記憶，此外，也有可能在游的過程中身體因為水溫太低一直覺得越來越冷，特別是游到後半段時身體開始會發抖，覺得自己快抽筋的體驗。

（二）酸痛的無力感

鐵人三項選手除了水溫的身體體驗之外，就屬無力感最經常去感受。用什麼形容無力感最恰當呢，就是心有餘而力不足。在自行車項目結束，馬上進入轉換區放好單車，換上路跑的裝備穿上路跑鞋，繼續往終點邁進。由於自行車與路跑兩項運動所使用的肌肉部位不同，所以在轉換之間會有腿的無力感。因為自行車大部分都會使用後腿肌，路跑大部分使用的是前腿股四頭肌，所以在兩種肌肉之間的轉換會有屬於鐵人三項運動特有的無力的感覺。這也是參與者在比賽中最難以忘懷的感覺：

> 一路奔馳回到自行車的終點線，下車後推車子回轉換區，然後很快的擺好自行車、脫掉安全帽，繼續往最後一項路跑10公里前進，路跑是我比較有信心的一項，自行車轉換路跑後，腳的肌群使用方式也不太相同，或許是

自行車過於賣力加上游泳時右小腿抽筋，剛開始跑步時無法邁開步伐而且呼吸也很急促，有種心有餘力不足的感覺，真的有一點跑不動更別說加速了。（小明[6]）

大家都知道有比過賽的都知道，騎完腳踏車你再跑步的時候真的是…非常非常痛苦，腿都抬不起來腿都硬了，整個腿都硬掉了。一開始根本腿都完全抬不起來，腿都硬了，就這樣子硬撐著，硬撐著這樣子跑，慢慢慢慢…維持有點跑的樣子，大概跑過了一公里之後，那個腿的狀況才改善，後來越跑越快。（大吉）

當完成自行車40公里之後又要轉換成慢跑，此刻因為雙腿都已經僵硬了，又要馬上接著跑步。這時候是一種雙腿不聽使喚，然後又沒法去控制雙腳的特殊體驗。在鐵人三項運動中因為身體長時間的運動，不管在比賽過程中還是平常的訓練都會造成肌肉的疲勞。在比賽的過程中肌肉的僵硬感，導因經常是在自行車項目完成後轉換路跑的時候，因為不同運動項目之間肌肉的使用感覺，造成腿部肌肉的僵硬，在僵硬的肌肉中又有酸痛的存在，也是鐵人賽中特有的身體感。另外在自行車比賽中如果遇到上坡，對於鐵人選手來說是一種考驗，在一連串上坡的過程中肌肉的僵硬也開始產生酸痛的感覺，對於鐵人選手必需去面對克服這種身體感。大郭對此種經驗有以下的描述：

當你完成的時候(騎完自行車40公里)，因為他那種雙腿都經僵硬了，你又要下來去跑步，根本那時候的痛苦，就很難去形容啦！那種腿的不聽使喚，又沒法去控制他，然後這個又硬，然後你又跑快一點，他那個疼痛感就會增加，所以你也無法去加快腳步，因此也只有說隨著你那種程度而去放鬆，最後我是感覺是能開始先放鬆慢慢跑，讓他排泄掉之後才能慢慢的加快這樣。（大郭）

（三）撐

在長距離的運動項目中比賽到最後就是一種意志力的考驗，鐵人三項運動精神就是要堅持到底。在自行車比賽項目中如果遇到上坡，對於鐵人選手來說是一種考驗，在一連串上坡的過程中肌肉的僵硬也開始產生酸痛的感覺，對於鐵人選手必需去面對克服這種身體感，當時那種不能放棄要一直維持住速度的念頭，就是一直告訴自己要撐下去。

因為你在騎腳踏車的時候，因為你很用力在騎，它那個力量可能是一種乳酸堆積，就等於說一種腫脹起來，就一種腫漲，腫漲的尤其在騎腳踏車，像你已經腿很僵硬了而且你又在爬坡的時候，那個肌肉身體的酸痛也是特別敏銳的，那一種酸痛真的…是非常痛苦啦！可是為了要成績或是能夠撐下去其實都是咬緊牙根，都是這樣子忍耐著意志力都是這樣撐著。（大郭）

[6] 小明 21 歲，賽齡 3 年。目前就讀體育學系，大二開始接觸鐵人三項運動，平常以自主訓練的方式來練習，喜歡超越自己的目標和極限。

自行車完項目成後轉換路跑，最後的10 公里路跑進入了後半段，更會因為要超越自己的成績或名次，所以努力的撐下去，那是一種不放棄在和自己身體疲勞做對抗的感覺，所以在越艱難的狀態下我要撐下去的感覺也越明顯。

大部分都是在跑步的時候，因為跑步最後那10公里。一般人如果說在比的時候都會帶著手錶，會知道說，那我這次可以突破自己的最佳成績，那在撐一下。會有撐的那種念頭一定是快要結束的時候嘛！啊，覺得距離你的目標可以達到。你不可能說我游泳就在撐了，你後面還有兩項。啊，腳踏車其實跟人家騎騎騎，其實會覺得後面還有一項。可是大部分都是在越後面的時候，會有那種廿…尤其是最後5公里的時候，我可能可以第幾名啊、可以進步到什麼時候，比較會有撐的那種念頭。就是在越後面越會有那種感覺出現。（小黃）

騎腳踏車尤其在爬坡的時候，其實那個都是靠著意志力，那個都是這樣撐下去的，當你完成的時候(自行車40公里)，因為他那種雙腿都經僵硬了，你又要下來去跑步，根本那時候的痛苦，就很難去形容啦！然後又到爬坡的時候是一個…是一個很大的死點，那個爬坡的時候可以說是…最累的時候，非常非常累，你一定要撐下去阿！那整個心臟都可以聽到心臟的聲音，這樣撲通、撲通，而且流汗啦、呼吸又非常的急促，整個聲音都是非常的大，都可以聽得到這樣，都可以很明顯聽得到。（大郭）

經由上述，在鐵人三項的過程當中有會有快抽筋的現像，是在爬坡騎腳踏車要爬坡的時候，因為他要用力用力一直撐一直撐，因為比賽的場地不一樣，有的爬坡要爬十幾公里的。如果你很用力在衝的話，那個沒有多久大腿幾乎都快要抽筋了，撐與抽筋是此項運動中伴隨存在的身體感。

身體經驗覺得比較累的應該是在腳踏車騎完之後轉換跑步的時候吧。那時候腳是最沒力的時候。啊，當然事前我覺得練習很重要。練習的時候就是要…我覺得練到後來就是轉換。當然肌肉的那種酸，因為你騎腳踏車的那種感覺，跟下來跑步的感覺是完全不一樣的。尤其是那種大腿內側會有那種抽筋的感覺。（小黃）

體人三項在最困難熬過的身體感覺是最後的跑步項目，因為當你腳踏車騎完後的時候，兩腿幾乎已經僵硬了，會造成一種酸，那是一種酸痛的交雜的滋味在裡面。只是說你想要快速，那時候是沒有辦法，剛開始的時候(自行車轉換路跑後)是沒有辦法使出來的，但是要你跑差不多一、二十分鐘的時候，血液循環暢通之後肌肉僵硬就會逐漸消除，此時跑起來才會比較順暢，但選手就必須能夠撐過此段艱困的時期，所以當完成自行車轉換成跑步的前面一、二十分鐘，是身

體感覺最痛苦的時候，另外當然最是最後要等達終點盡所有之能力的最後衝刺。

> 腳踏車到的時候，又要轉換跑步的時候，那個一開始下來腿又酸硬了，那時候是一個，我感覺也是一個很大的死點，那個是非常得僵硬酸痛，那個是一個非常大的死點。到最後衝刺也是會有一個小小的死點，但那是非常的短暫的，到了話就好像我好像死裡逃生，哇…看到一線曙光，那時候跑到的那個心情真的是好的沒辦法去形容啦！（大郭）
>
> 那種酸的感覺是…，可是轉換的時候就是會有一點酸，可是我覺得那種感覺還滿舒服的。所以我覺得其實鐵人三項在訓練的過程當中，我不會有疲憊的感覺啦。酸…那種適當的乳酸，其實感覺還滿好的。那其實為什麼會酸?會酸就代表你有訓練他嘛，所以我還滿喜歡那種酸酸的感覺，就覺得我的肌肉它又變得更結實的樣子。啊，其實也可以從這裡滿足自己的自信心這樣子。就是覺得自己素質、體適能有提升的樣子。（小黃）

所以，本研究發現鐵人三項選手全身的身體感有低溫的刺痛感、因轉換所造就的無力感、因長時間所必備的撐。

五、結論

本研究是以鐵人三項運動員的參與觀察與深度訪談來探討鐵人三項選手之身體感，從如何接觸鐵人運動開始、為何持續的參與鐵人運動、練習時的過程、鐵人三項比賽的特色與經驗，進而分析人三項選手的身體感。經由本研究發現現鐵人三項選手的特殊性有時間性、轉換性、思考性。有別於其它的運動項目，從訓練和比賽的獨立過程中，通常只有透過個人獨力的體能與意志力、毅力的展現，來自我實現這一段漫長而辛苦的過程，必須養成每天運動的習慣及持之以恆才能完成的運動項目，不能中斷半途而廢，也是一種勇者邁向成功的表現。鐵人三項運動不同項目之間轉換是比賽的關鍵，因此鐵人選手都會特別的去練習，因為不同項目間肌肉的使用是不一樣的，所以通常會在平時練習時連續從事兩到三項的運動，讓肌肉去習慣不同運動項目間的使用方式。鐵人三項在最困難的一個身體感覺，就是在最後的跑步，最後的跑步因為當你腳踏車騎完後的時候，你的兩腿幾乎已經僵硬了，亦是參與者所提出的「死點」，換句話說你沒辦法去控制你的腿，只能夠說你由腿來控制你。當然他的僵硬，會造成一種酸，那是一種酸痛的交雜的滋味在裡面。只是說你想要快速，那時候是沒有辦法。所以，本研究發現充斥於鐵人三項選手全身的身體感有低溫的刺痛感、因轉換所造就的無力感、因長時間處於抽筋臨界點所必備的撐感，此三種身體感是鐵人三項運動有別於其他運動的深刻體驗性。

（本篇論文受惠於行政院國家科學委員會大專學生研究計畫「鐵人三項選手身體感之研究」(97-2815-C-152-008-H）之經費補助，特於此致謝。）

參考文獻

余光弘（1995）。參與觀察與參加觀察：以蘭嶼經驗為例略論參與觀察的階段與深度。*國立台灣大學考古人類學刊*，第51 期：頁59－73。

余舜德（2003.03）。物與身體感的歷史：一個研究取向知探索。載於*思與言*，44：1。頁5－47。

林淑蓉（2006）。食物、味覺與身體感：以中國侗人的社會生活為例。*台大考古人類學刊*。65：34－67。臺北：國立台灣大學。

魏逸軒（2006）。*鐵人三項競賽的成功歷程研究*。中國文化大學教練研究所碩士論文，未出版。

高中職體育教師知覺角色衝突與職業倦怠關係之研究

張政治[1]、王聖文[2]、胡凱揚[2]

大漢技術學院[1]、台北海洋技術學院[2]

摘要

本研究主要目的在探討高中職體育教師知覺角色衝突與職業倦怠之現況與關係，以及體育教師知覺角色衝突對於其職業倦怠之預測力。本研究以台灣地區高中職體育教師為研究對象，採分層隨機抽樣方式，共發出研究問卷 500 份，回收有效問卷 262 份。所得資料採用因素分析、信度分析、*t* 檢定、單因子變異數分析、Pearson 積差相關、多元逐步迴歸分析等進行資料處理，結果發現：高中職體育教師對於角色衝突之知覺屬於中高程度；高中職體育教師之職業倦怠屬於中等程度；「年資」、「兼任行政職務」與「兼任教練職務」等背景變項，在體育教師知覺角色衝突有顯著差異；「兼任行政職務」與「兼任教練職務」等背景變項，在體育教師職業倦怠有顯著差異；高中職體育教師知覺角色衝突與職業倦怠之間呈顯著正相關，且角色衝突之「角色間衝突」、「角色內衝突」、「角色與人格間的衝突」等三個預測變項共可解釋體育教師整體職業倦怠之 33.9%。

關鍵詞：職業倦怠、知覺角色衝突、體育教師

壹、緒言

一、問題背景

教師經常扮演截然不同的角色，讓教師遠比其他社會成員更易形成雙重人格的角色衝突，這是角色頻繁轉換與衝突的必然結果（吳康寧，1998）。同樣的，在學校體育中，體育教師可能同時身兼體育教師、運動教練、行政職務等多重角色，常會有分身乏術且無法兼顧的現象，甚至讓體育教師知覺到高度的角色衝突（林明珠、張玉明，2008；許瓊云，1992），由於體育教師是學校體育推展之原動力，要有效達成學校體育之目標，除了足夠的人力、經費與完善的場地設施外，還必須要有高度投入的體育教師，方能落實體育教學以及各項體育政策，但體育教師在多元角色扮演下，除了要顧及本職工作，又得兼顧主管、同仁、服務對象及家庭成員的要求，可能在角色扮演與角色轉換之間，無法滿足周遭親友、同仁及長官對其應扮演角色之期許，而讓體育教師面臨角色衝突的窘境（林明珠、陳世恩，2007，12 月）。

角色衝突是指一個人所扮演的兩個或兩個以上的角色，彼此之期待相互衝突，所引起的個人角色緊張狀態 (Gehrke, 1982；Hall, 1972) ，而教師角色衝突則源自於與教師角色有關的個人人格因素、組織因素、社會文化因素等（涂燕玲，2003；游肇賢，2003；謝承慶，2001），從過去研究來看，角色衝突的負面影響遠多過於正面的功能（王瑞祺，2001）。職業倦怠是個體在工作環境中，因工作壓力過大、角色衝突等因素，而對行為、情緒及生理產生不良症狀，並降低個人工作效率及工作品質（陳乃禎，2005；歐素雯，2005）。Graen (1976) 研究發現，當個人角色衝突的知覺增加時，會有較高的離職率；王聖文、張政治、狄懋昌、沈宗仁（2008）等人研究發現，體育行政人員之角色衝突會提高其職業倦怠；林明珠、陳世恩（2007，12 月）研究亦發現，高中職體育組長角色衝突與職業倦怠有顯著正相關，究竟高中職體育教師對於角色衝突與職業倦怠之知覺程度為何？背景變項對於高中職體育教師知覺角色衝突與職業倦怠之影響為何？值得深入探討，也成為本研究之主要動機。

綜上，為深入瞭解高中職體育教師知覺角色衝突與職業倦怠之現況與關係，本研究以台灣地區高中職體育教師為研究對象，來探討高中職體育教師知覺角色衝突與職業倦怠之關係，希望能將研究結果提供給教育行政主管機關與高中職學校，以有效降低高中職體育教師所知覺之角色衝突與職業倦怠。

二、研究目的

（一）探討高中職體育教師背景變項在知覺角色衝突與職業倦怠之差異情形。

（二）探討高中職體育教師知覺角色衝突對於其職業倦怠之預測力。

貳、方法

本研究採用自編問卷為研究工具，以下分別說明研究對象、研究工具之編製、研究工具之信度與效度、研究程序與資料處理等部分。

一、研究對象

本研究以 98 學年度任職於台灣地區高中職學校之體育專任教師為研究對象，不含體育代課（理）教師、體育實習教師。

二、研究工具

（一）研究工具之編製

本研究工具命名為「高中職體育教師知覺角色衝突與職業倦怠關係之調查問卷」，第一部份「高中職體育教師知覺角色衝突量表」之初稿，係以 Kahn, Wolfe, Quinn, 與 Snoek (1964) 有關角色衝突類型之觀點為基礎，並參考王聖文、張政治、狄懋昌、沈宗仁（2008）、林明珠、林麗華（2005）、林明珠、陳世恩（2007，12 月）、洪雲一（2007）等人有關體育教師（組長）角色衝突之研究工具編擬而成，採用「角色間衝突」、「角色內衝突」、「角色與人格間的衝突」、「理想與現實間的衝突」等 4 個構面 28 個題項來評量高中職體育教師所知覺之角色衝突，本量表採用 Likert 五點量表計分，得分愈高代表體育教師知覺到愈高程度的角色衝突。

第二部份「高中職體育教師職業倦怠量表」之初稿，是以 Maslach 與 Jackson (1981) 所編製之 MBI-HSS (The Maslach Burnout Inventory-Human Service Survey) 量表為基礎，並參考何若湯、風貞豪（2006）、姚良志（2007）、戴興豪、莊哲仁、何若湯（2008）等人有關體育教師職業倦怠之研究工具編擬而成，採用「情緒耗竭」、「去人性化」、「低成就感」等 3 個構面 21 個題項來評量高中職體育教師之職業倦怠，本量表同樣採用 Likert 五點量表計分，得分愈高代表體育教師知覺到

愈高程度的職業倦怠。第三部份為體育教師基本資料，包含性別、年資、兼任行政職務與兼任教練職務等 4 個題項。

（二）研究工具之信、效度

本研究除以文獻探討作為量表建構效度之依據，另採用項目分析、因素分析與內部一致性等統計方式來考驗研究工具之信效度。預試所得資料採用項目分析來剔除鑑別度不佳之題項，「高中職體育教師知覺角色衝突量表」之項目分析結果，計有 2 個題項之決斷值 (*CR*) 未達顯著水準，予以刪除；在進行因素分析前，先進行 *KMO* 取樣適當性量數及巴氏球形檢定，結果發現 *KMO* 值為 0.89（*Bartlett* 球形檢定值 $p<.01$），顯示本量表適合進行因素分析，因素分析結果，計刪除因素負荷量小於.30 之題項 1 題，於刪除不適當題項後，本量表之 4 個構面 25 個題項共可以解釋 62.88%的總變異量，顯示本量表具有良好之建構效度。本量表之信度考驗結果，整體量表內容之 α 值為.88，量表各構面之 α 值介於.83-.89 之間，均高於可接受的 0.7 最小信度值，顯示本量表有良好的信度。

「高中職體育教師職業倦怠量表」之項目分析結果，所有題項之決斷值 (*CR*) 均達顯著水準，全數保留；在進行因素分析前，同樣進行 *KMO* 取樣適當性量數及巴氏球形檢定，結果發現 *KMO* 值為 0.86（*Bartlett* 球形檢定值 $p<.01$），顯示本量表適合進行因素分析，因素分析結果，計刪除因素負荷量小於.30 之題項 2 題，於刪除不適當題項後，本量表之 3 個構面 19 個題項共可以解釋 54.29%的總變異量，顯示本量表具有良好之建構效度。本量表之信度考驗結果，整體量表內容之 α 值為.91，量表各構面之 α 值介於.88-.91 之間，顯示本量表亦有良好的信度。

（三）研究程序

本研究於 98 年 10 月隨機選擇北、中、南部地區各 20 所高中職學校進行問卷預試，共發出預試問卷 150 份，回收預試問卷 123 份，預試問卷回收率為 82%。正式問卷調查於 98 年 12 月開始進行，依據教育部委託國立台灣師範大學調查之「學校體育統計年報」，台灣地區計有 471 所高中職學校 2680 位體育教師，本研究採用分層隨機抽樣方式，先依據各縣市班級數佔全國班級數之比例，將擬抽樣之 500 位樣本數分配至各縣市，再依照各縣市分配人數，隨機抽取該縣市之高中職學校體育教師為樣本，共發出研究問卷 500 份，回收有效問卷 262 份，有效問卷回收率為 52.4%。

（四）資料處理

本研究採用 SPSS for Windows 8.0 版統計套裝軟體進行資料分析，主要採用 *t* 檢定、單因子變異數分析、Scheffe 事後多重比較檢定、Pearson 積差相關、多元逐步迴歸分析等統計方法進行資料處理。

參、結果與討論

一、高中職體育知覺角色衝突之現況分析

由體育教師在「高中職體育教師知覺角色衝突量表」之得分可以看出（詳表一），體育教師在整體量表之單題平均得分為3.23，顯示高中職體育教師知覺到中高程度的角色衝突，相較於游肇賢（2003）、謝金青（1991）等人研究發現，教師知覺到中等或中低程度角色衝突之結果，可知體育教師所知覺之角色衝突已高於一般教師，可能與體育教師同時身兼體育教師、運動教練、行政職務等多重角色，常會有分身乏術且無法兼顧的現象（林明珠、張玉明，2008；許瓊云，1992），而知覺到較高程度的角色衝突。

體育教師在本量表各構面之得分由高而低依序為「角色間衝突」、「角色內衝突」、「角色與人格間的衝突」、「理想與現實間的衝突」。體育教師在「角色間衝突」、「角色內衝突」等構面之得分較高，顯示體育教師確實會因為同時扮演多種角色，且因為每個角色間的期望不同，以及相關角色分別站在不同的立場，希望體育教師之行為符合其期望或需求，而導致角色衝突的狀況。相較於其他構面，體育教師在「理想與現實間的衝突」構面之得分較低，顯示體育教師對於體育教學工作之理想，與實際工作之間落差的感受較低，可能與體育教師多為體育相關科系（所）畢業，亦多具備體育術科專長，擔任體育教師可以同時兼顧專業、理想與興趣，讓體育教師學以致用（林明珠、陳世恩，2008，5月），而讓體育教師對於「理想與現實間的衝突」之感受程度較低有關，因此，讓體育教師充分「學以致用」，確實有助於減輕其在「理想與現實間的衝突」構面之角色衝突。

表一　高中職體育教師知覺角色衝突之現況分析摘要表

構面	樣本數	題數	構面 平均得分	標準差	單題 平均得分
角色間衝突	262	6	20.50	2.91	3.42
角色內衝突	262	7	23.70	3.17	3.39
角色與人格間的衝突	262	5	15.6	2.51	3.12
理想與現實間的衝突	262	7	21.08	3.08	3.01
整體角色衝突	262	25	80.91	9.86	3.23

二、高中職體育教師職業倦怠之現況分析

由體育教師在「高中職體育教師職業倦怠量表」之得分可以看出（詳表二），體育教師在整體量表之單題平均得分為3.03，顯示高中職體育教師之職業倦怠屬於中等程度。而由職業倦怠各構面來看，體育教師在本量表各構面之得分由高而低依序為「情緒耗竭」、「去人性化」、「低成就感」，體育教師在「情緒耗竭」構面之得分較高，顯示體育教師逐漸喪失對於工作的熱情，並表現出一種失去感覺、關懷、信任、興趣和精力的疲憊 (Maslach & Jackson, 1981) ，何若湯、風貞豪（2006）、楊榮華（2007）、蔡正光（2007）等人研究指出，體育教師因同時扮演運動教練、教師、行政人員等多重角色，在繁重的工作負荷及角色期望下，容易產生情緒耗竭的感受，本研究除印證前開研究結果外，亦證實體育教師因多重角色扮演所產生之角色衝突，與職業倦怠之間確實具有關連性。而相較於「情緒耗竭」與「低成就感」構面，體育教師在「去人性化」構面之得分較低，顯示體育教師在感受到職業倦怠時，較不會採取消極的態度處理事情，或對人際互動採取負面回應，仍能夠維持理性來面對工作。

表二　高中職體育教師職業倦怠之現況分析摘要表

構面	樣本數	題數	構面 平均得分	標準差	單題 平均得分
情緒耗竭	262	6	18.88	2.91	3.15
低成就感	262	6	18.07	2.86	3.01
去人性化	262	7	20.48	3.11	2.93
整體職業倦怠	262	19	57.44	7.37	3.03

三、背景變項在體育教師知覺角色衝突之差異分析

高中職體育教師之「年資」、「是否兼任行政職務」與「是否兼任教練職務」等背景變項，在知覺角色衝突部分構面得分有顯著差異，但體育教師背景變項之「性別」，在知覺角色衝突各構面之得分則無顯著差異。

不同「年資」之體育教師，在知覺「角色間衝突」 (F=3.26, p<.01) 與「理想與現實間的衝突」 (F=3.02, p<.01) 等構面之得分有顯著差異（詳表三），經Scheffe事後比較發現，年資「5年以下」之體育教師，對於「角色間衝突」構面之知覺程度顯著高於年資為「11-20年」以及「21年以上」之體育教師，可能與資淺教師之教學與生活經驗不足，人際關係亦不若資深教師圓融有關（王聖文，2010；林明珠、林麗華，2005），因而讓資淺體育教師在角色轉換間感覺到較高程度的衝突；年資「5年以下」之體育教師，對於「理想與現實間的衝突」構面之知覺程度顯著高於年資為「11-20年」以及「21年以上」之體育教師，由於資淺教師剛從學校畢業，容易對教育事業懷抱著高度的理想與憧憬，但在進入教育職場之後，難免會體認到理想與現實之間的落差（林明珠、林麗華，2005；陳百雀，2009），可能因此讓資淺教師對於「理想與現實間的衝突」有較高程度的知覺。

「兼任行政職務」之體育教師，在知覺「角色間衝突」 (t=2.25, p<.01) 、「角色內衝突」 (t=2.32, p<.01) 與「角色與人格間的衝突」 (t=2.38, p<.01) 等構面之得分顯著高於「未兼任行政職務」之體育教師（詳表四）;「兼任教練職務」之體育教師，在知覺「角色間衝突」(t=2.68, p<.01) 與「角色內衝突」(t=2.57, p<.01) 等構面之得分顯著高於「未兼任教練職務」之體育教師（詳表五），顯示不管是兼任行政職務或教練職務，均會增加體育教師之角色壓力與工作負荷，並顯著提高其對於角色衝突之知覺程度。

表三　體育教師年資在知覺角色衝突之單因子變異數分析結果摘要表

構面	教學年資	樣本數	平均數	標準差	*F* 值	事後比較
角色間衝突	(A)5 年以下	72	21.54	3.02	3.26*	(A)> (C) (A)> (D)
	(B)6-10 年	48	20.71	2.93		
	(C)11-20 年	79	19.92	2.86		
	(D)21 年以上	63	19.88	2.83		
理想與現實間的衝突	(A) 5 年以下	72	21.89	3.26	3.02*	(A)> (C) (A)> (D)
	(B)6-10 年	48	21.23	3.13		
	(C)11-20 年	79	20.63	2.98		
	(D)21 年以上	63	20.61	2.96		

*p<.01

表四　體育教師是否兼任行政職務在知覺角色衝突之 *t* 考驗結果摘要表

構面	是否兼任行政職務	樣本數	平均數	標準差	*t* 值
角色間衝突	兼任行政職務	84	21.18	2.97	2.25*
	未兼任行政職務	178	20.18	2.88	
角色內衝突	兼任行政職務	84	24.48	3.21	2.32*
	未兼任行政職務	178	23.33	3.15	
角色與人格間的衝突	兼任行政職務	84	16.41	2.59	2.38*
	未兼任行政職務	178	15.22	2.47	

*p<.01

表五　體育教師是否兼任教練職務在知覺角色衝突之 *t* 考驗結果摘要表

構面	是否兼任教練職務	樣本數	平均數	標準差	*t* 值
角色間衝突	兼任教練職務	162	20.89	2.94	2.68*
	未兼任教練職務	100	19.87	2.86	
角色內衝突	兼任教練職務	162	24.08	3.19	2.57*
	未兼任教練職務	100	23.09	3.13	

*p<.01

四、背景變項在體育教師職業倦怠之差異分析

高中職體育教師之「是否兼任行政職務」與「是否兼任教練職務」等背景變項，在職業倦怠部分構面得分有顯著差異，但體育教師背景變項之「性別」與「年資」，在知覺角色衝突各構面之得分則無顯著差異。

「兼任行政職務」之體育教師，在「情緒耗竭」 (t=2.09, p<.01) 與「去人性化」 (t=2.19, p<.01) 等構面之得分顯著高於「未兼任行政職務」之體育教師（詳表六）;「兼任教練職務」之體育教師，在「情緒耗竭」 (t=2.38, p<.01) 與「低成就感」 (t=2.41, p<.01) 等構面之得分顯著高於「未兼任教練職務」之體育教師（詳表七），林明珠、陳世恩（2007，12月）、林明珠、張玉明（2008）、戴興豪、廖誼印、陸玟吉（2007）等人研究指出，兼任行政職務與教練工作，確實會因為角色模糊、角色期望壓力、工作負荷沈重等因素，而讓體育教師感受到較高程度的職業倦怠，本研究發現亦支持前述研究結果。

表六　體育教師是否兼任行政職務在職業倦怠之 t 考驗結果摘要表

構面	是否兼任行政職務	樣本數	平均數	標準差	t 值
情緒耗竭	兼任行政職務	84	19.52	2.99	2.09*
	未兼任行政職務	178	18.58	2.87	
去人性化	兼任行政職務	84	21.18	3.17	2.19*
	未兼任行政職務	178	20.15	3.08	

*p<.01

表七　體育教師是否兼任教練職務在職業倦怠之 t 考驗結果摘要表

構面	是否兼任教練職務	樣本數	平均數	標準差	t 值
情緒耗竭	兼任教練職務	162	19.28	2.94	2.38*
	未兼任教練職務	100	18.24	2.86	
低成就感	兼任教練職務	162	18.49	2.90	2.41*
	未兼任教練職務	100	17.39	2.79	

*p<.01

五、高中職體育教師知覺角色衝突與職業倦怠之相關分析

由表八可以看出，高中職體育教師知覺角色衝突與職業倦怠各構面均呈顯著正相關，顯示高中職體育教師對於角色衝突之「角色間衝突」、「角色內衝突」、「角色與人格間的衝突」、「理想與現實間的衝突」等構面之知覺程度愈高，則其在「情緒耗竭」、「去人性化」、「低成就感」等構面之職業倦怠程度也會愈高，與王聖文（2010）、林明珠、陳世恩（2007，12 月）、洪國生（2009）、莊淑昀（2006）、歐素雯（2005）等人之研究結果相符。

表八　高中職體育教師知覺角色衝突與職業倦怠之積差相關分析摘要表

變項	情緒耗竭	低成就感	去人性化	角色間衝突	角色內衝突	角色與人格間的衝突	理想與現實間的衝突
情緒耗竭	1						
低成就感	.462*	1					
去人性化	.438*	.397*	1				
角色間衝突	.475*	.418*	.534*	1			
角色內衝突	.425*	.467*	.389*	.412*	1		
角色與人格間的衝突	.448*	.394*	.503*	.397*	.433*	1	
理想與現實間的衝突	.382*	.345*	.367*	.426*	.477*	.468*	1

*p<.01

六、體育教師知覺角色衝突對於整體職業倦怠之預測分析

本研究以高中職體育教師背景變項（性別、年資、兼任行政職務與兼任教練職務）以及體育教師知覺角色衝突各構面為預測變項，以體育教師整體職業倦怠為效標變項，採多元逐步迴歸分析來探討高中職體育教師背景變項與角色衝突對

於其整體職業倦怠之預測力。由表九可以看出，有四個預測變項達到顯著水準，其投入順序依序為「角色間衝突」、「角色內衝突」、「角色與人格間的衝突」與「年資」，四個預測變項共可解釋體育教師整體職業倦怠之 34.6%，其中以「角色間衝突」構面最具預測力，其解釋量為 30.6%，此一研究結果，亦與王聖文（2010）、林明珠、陳世恩（2007，12 月）、洪國生（2009）、莊淑昀（2006）、歐素雯（2005）等人之研究結果相類似，因此，教育行政主管機關以及高中職學校應思索減輕體育教師角色衝突之因應策略，進而減輕高中職體育教師之職業倦怠。

表九　體育教師知覺角色衝突各構面對於整體職業倦怠之多元逐步迴歸分析摘要表

預測變項 投入順序	R	R^2	$\triangle R^2$	F 值	標準化迴歸係數(β)
1.角色間衝突	.553	.306	.306	349.992*	.295
2.角色內衝突	.571	.326	.020	245.822*	.270
3.角色與人格間的衝突	.582	.339	.013	174.590*	.159
4.年資	.588	.346	.007	138.626*	.143

*p<.01

肆、結論與建議

一、結論

高中職體育教師知覺到中高程度的角色衝突，其所知覺之角色衝突亦高於一般教師，可能與體育教師同時身兼多重角色，常會有分身乏術且無法兼顧的現象，而知覺到較高程度的角色衝突。體育教師確實會因為同時扮演多種角色，且因為每個角色間的期望不同，而在「角色間衝突」、「角色內衝突」等構面有較高的得分。高中職體育教師之職業倦怠屬於中等程度，其在「情緒耗竭」構面之得分較高，顯示體育教師逐漸喪失對於工作的熱情，並表現出一種失去感覺、關懷、信任、興趣和精力的疲憊，亦與體育教師同時扮演多重角色，而產生情緒耗竭的感受有關。

資淺體育教師對於「角色間衝突」構面之知覺程度較高，可能與資淺教師之教學與生活經驗不足，人際關係亦不若資深教師圓融有關；資淺體育教師對於「理想與現實間的衝突」構面之知覺程度較高，可能與資淺教師剛從學校畢業，對於

教育事業懷抱著高度的理想與憧憬，但在實際進入教育職場之後，從中體認到理想與現實之間的落差有關。「兼任行政職務」與「兼任教練職務」之體育教師，對於角色衝突部分構面之知覺程度較高，顯示不管是兼任行政職務或教練職務，均會提高體育教師對於角色衝突之知覺程度。「兼任行政職務」與「兼任教練職務」之體育教師，在職業倦怠部分構面之得分較高，亦顯示兼任行政職務與教練工作，確實會因為角色模糊、角色期望壓力、工作負荷沈重等因素，而讓體育教師感受到較高程度的職業倦怠。

高中職體育教師知覺角色衝突與職業倦怠在整體與各構面均呈顯著正相關。多元逐步迴歸分析結果亦發現，高中職體育教師知覺角色衝突之「角色間衝突」、「角色內衝突」、「角色與人格間的衝突」以及背景變項之「年資」等四個預測變項共可解釋整體職業倦怠之 34.6%，其中以「角色間衝突」構面最具預測力，因此，教育行政主管機關以及高中職學校應思索減輕體育教師角色衝突之因應策略，進而減輕高中職體育教師之職業倦怠。

二、建議

研究結果發現，高中職體育教師知覺到中高程度的角色衝突，且對於「角色內衝突」有較高程度的知覺，高中職體育教師對於職業倦怠亦有中等程度的感受，均與體育教師身兼多重角色有關；此外，研究結果亦證實，高中職體育教師角色衝突之「角色間衝突」構面對於整體職業倦怠最具預測力，且高中職體育教師知覺到愈高程度的角色衝突，則其職業倦怠也會愈高。因此，教育行政主管機關及高中職學校應審慎因應此一現象，避免體育教師因為角色衝突的強度過高或次數頻繁，導致工作績效降低、對組織不信任、降低組織承諾和忠誠度、工作耗損等現象，以及對於其職業倦怠所造成之負面影響。

是以，本研究建議教育行政主管機關，應將體育教師、運動教練兩者分流，並增加行政人員之員額編制，讓體育教師與運動教練能夠各司其職，在各自的工作崗位上奉獻心力，以避免體育教師因為兼任行政職務或教練職務，所產生的角色模糊、角色錯亂，俾有效降低體育教師所知覺之角色衝突與職業倦怠。此外，高中職校長也應正視學校體育之重要性，並致力推動學校體育教學正常化；高中職校長也應維持校內組織氣氛和諧、消弭行政組織之內部衝突，並建立校內暢通的溝通管道，才能讓高中職體育教師在推動學校體育時，不會面臨到來自於學生、家長甚至同儕之干擾與壓力，以減輕體育教師所感受之角色間衝突，進而降低其

職業倦怠之感受。

此外，研究結果亦發現，資淺體育教師對於「角色間衝突」、「理想與現實間的衝突」構面之知覺程度較高；兼任行政職務與教練職務之體育教師，對於角色衝突與職業倦怠部分構面之知覺程度亦較高，顯示兼任行政職務與教練工作，確實會讓體育教師感受到較高程度的角色衝突與職業倦怠。因此，國民中學應給予資淺體育教師適當的輔導，並避免體育教師同時兼任多重職務之現況，以有效減輕體育教師所感受之角色衝突與職業倦怠。

參考文獻

王瑞祺（2001）。*學校人事人員角色衝突之研究-以臺北市國民小學為例*。未出版碩士論文，國立政治大學，臺北市。

王聖文（2010）。國中籃球教練角色衝突與職業倦怠關係之研究。*成大體育，42*（1），30-45。

王聖文、張政治、狄懋昌、沈宗仁（2008）。體育行政人員角色衝突與離職傾向關係之研究。*運動知識學報，5*，333-341。

何若湯、風貞豪（2006）。臺北市國民中學體育教師工作滿意與職業倦怠關係之研究。*東南學報，30*，321-331。

林明珠、林麗華（2005）。體育教師兼任行政工作之角色衝突研究-以臺南縣市國民中學為例。*嘉南學報，31*，444-453。

林明珠、陳世恩（2007，12 月）。*高中職體育組長角色衝突與職業倦怠關係之研究*[摘要]。2007 年體育運動學術團體聯合年會暨學術研討會，中國文化大學。

林明珠、陳世恩（2008，5 月）。國民中學體育教師角色衝突與因應策略關係之研究。*中華民國大專院校九十七年度體育學術研討會專刊*（頁 104-109）。臺北市：中華民國大專院校體育總會。

林明珠、張玉明（2008）。國民中學體育組長工作壓力與職業倦怠關係之研究。*嘉南學報，34*，767-779。

吳康寧（1998）。*教育社會學*。高雄：復文。

洪國生（2009）。*國民中學兼任行政職務教師角色衝突與工作倦怠關係之研究-以屏東縣為例*。未出版碩士論文，國立屏東教育大學，屏東市。

洪雲一（2007）。*桃園縣高中職體育教師角色衝突與工作滿意度之相關研究*。未出版碩士論文，輔仁大學，臺北縣。

姚良志（2007）。*國小體育教師角色衝突與組織承諾之研究*。未出版碩士論文，國立臺灣體育大學，桃園縣。

陳乃禎（2005）。*技職校院進修教育部門行政人員工作壓力、組織承諾與職業倦怠關係之研究*。未出版碩士論文，國立高雄師範大學，高雄市。

陳百雀（2009）。*雲林縣國民小兼任行政教師角色衝突與情緒管理之相關研究*。未出版碩士論文，國立中正大學，嘉義縣。

涂燕玲（2003）。*國民小學教師角色衝突之研究*。未出版碩士論文，國立屏東師範學院，屏東市。

游肇賢（2003）。*國中兼任行政工作教師角色衝突與工作滿意之調查研究*。未出版碩士論文，國立高雄師範大學，高雄市。

許瓊云（1992）。體育教師之工作倦怠及因應策略。*臺灣省學校體育，10*，40-44。

莊淑昀（2006）。*臺北市中等學校特教教師角色壓力、情緒智能與職業倦怠之相關研究*。未出版碩士論文，臺北市立教育大學，臺北市。

楊榮華（2007）。*桃園縣公立國民中學體育教師工作滿足感、組織承諾與工作倦怠之關係研究*。未出版碩士論文，國立臺灣體育大學，桃園縣。

蔡正光（2007）。*彰化縣國小體育教師工作壓力、壓力因應與工作倦怠之研究*。未出版碩士論文，大葉大學，彰化縣。

歐素雯（2005）。*文化局行政人員角色衝突、工作壓力與職業倦怠關係之研究*。未出版碩士論文，國立高雄師範大學，高雄市。

謝金青（1991）。*國民小學行政兼職教師角色衝突與工作滿意程度之研究*。未出版碩士論文，國立政治大學，臺北市。

謝承慶（2001）。*彰化縣國民小學擔任行政工作教師角色壓力及其相關因素之探討*。未出版碩士論文，國立嘉義大學，嘉義市。

戴興豪、莊哲仁、何若湯（2008）。國民中學體育組長職業倦怠之研究。*東南學報，32*，289-299。

戴興豪、廖誼印、陸玟吉（2007）。臺中縣市國民中學體育教師工作壓力與職業倦怠關係之研究。*僑光學報，29*，21-29。

Gehrke, N. J. (1982). A grounded theory study of beginning teachers' role personalization through reference group relations. *Journal of Teacher Education, 32*, 6-16.

Graen, G. (1976). Role-making processes within complex organizations. In M. D. Greenglass, & R. J. Burke (Eds.), *Work and family precursors of burnout*. New York: Academic Press.

Hall, D. T. (1972). A Model of coping with role conflict: The role behavior of educated women. *Administrative Science Quarterly, 17*(4), 471-486.

Kahn, R. L., Wolfe, D. M., Quinn, R. P., & Snoek, J. D. (1964). *Organizational stress: Studies in role conflict and ambiguity*. New York: John Wiley & Sons.

Maslach, C., & Jackson, S. E. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of Occupational Behavior, 2*, 99-113.

棒球文化中不成文規定的爭議

黃俊銘

國立臺北教育大學體育學系

摘要

棒球場上的一次故意觸身球，引發兩隊球員全數衝入場內對峙叫囂，衝突一觸即發。事後兩隊總教練所爭論著不成文規定（也有人稱之為慈悲規則，Mercy Rule），由於不同國籍及運動文化的影響，對於球場上的認知也有所出入，也因此而造成這樣的事件發生。不成文規定的產生，為的是避免輸球方遭到更多羞辱，或是贏球方藉此得到痛宰對手的滿足感。即使在職業棒球比賽中，勝隊在大幅領先後，若仍用盜壘、觸擊戰術來搶分，這往往會引起對手不滿而使用觸身球來「修理」對方，然而這往往會造成更大的傷害。本文以文獻分析法的方式，將蒐集來的文獻資料加以解析，探討不成文規定其內涵及對於運動場上的影響。發現運動本身意義就是要建立人對於團隊合作、運動精神及公平競爭的正確價值觀，而不成文規定中許多行為卻嚴重違反了這樣的爭議。球場上的爭議，應該在球場上解決，這是運動世界中的一個共識，但是對於威脅其運動員生涯的暴力行為，是大家所不願樂見的，這也相當值得教練們審慎的思考，如何在運動成績與運動倫理道德中取得平衡，在追求「更快、更高、更遠」的思維下，更懂得「勝不驕、敗不餒」的真理。

關鍵詞：棒球文化、不成文規定、觸身球

壹、前言

棒球自日治時期傳入臺灣，當初日本基於方便統治而將棒球傳入臺灣，然而棒球至今也在臺灣發展超過九十年了，日本「野球」的概念也因此深根蒂固，深深烙印在每個老一輩的臺灣人身上。而後隨著紅葉少棒在國際賽的發光發熱，也讓引起臺灣一股棒球熱。

在 1989 年 10 月 23 日「中華職業棒球聯盟」CPBL（The Chinese Professional Baseball League）正式成立，並於 1990 年 3 月 17 日，臺灣棒球史上的第一季職棒聯賽開打，開啟了臺灣棒球運動邁入職業化的發展（張凱翔，2008）。中華職棒大聯盟為目前國內唯一的職業運動聯盟，成立至今已經邁入 23 年了，除了幾次大規模的假球風波及零星的暴力事件讓大部分的球迷心碎外，聯盟的發展及營運狀況還算是穩定。

棒球運動雖然不屬於高度肢體接觸的運動，但仍有著高衝突發生的機率，加上參與棒球運動的選手人數眾多，一般的衝突事件往往會演變成群架鬥毆的場面。而追究其運動暴力事件的導火線，不外乎是雙方球隊對於比賽過程或規定的誤解，甚至是不同國籍的教練也因文化不同而有不同比賽解讀。而這樣的誤會，不只是造成暴力衝突事件的發生，影響社會觀感，甚至危及球員運動生涯的傷害。基於此，專業的體育人更加應該對於不成文規定更仔細的瞭解，讓誤解與傷害能夠減到最低。

貳、運動文化

國內學者邱金松（1976）提到：美國人類學家A. L. Kroeber與C. Kluckhohn兩人，檢視了一百六十種對於文化的定義後，才給文化下了一個綜合性的定義：「文化包含外顯的與內涵的，由符號習得和傳遞的行為模式，構成人類團體的特殊成就，包括它們（人類團體）手工藝品中具體的東西；文化的本體中心包括傳統的觀念，特別是它們所依附的價值；文化體系一方面可視為產物，另一方面為

更進一層之行為的規定要素。」因此運動文化亦指的是身體運動文化。人類在生活中利用各種的辦法來解決身體、運動或其他生活上的問題，並且形成各式各樣的運動型態與方式，而這些行為經過了歷史的演進以及社會的變遷，在適者生存不適者淘汰的定理下，而形成的運動樣式、理論、理念及思想等（李坤培，1993）。

任何文化，都有它的範圍、定義、思想及形成觀念和價值的理論，運動文化就具有表示存在的價值和觀念，且以規則和技能為運動的行為模式，籌劃形成獨有的設備、設施及戰術。因此，國內學者王宗吉（1996）認為運動文化是由運動觀、運動行動樣式、運動物質事務及運動規範等四個要素所組成，而其中運動觀最難以改變的，因為運動觀賦予運動文化體系價值與意義。而運動規範則是讓具體的運動行動有了秩序，並加以管理駕馭。

棒球也是運動的一種，自然而然也會形成獨樹一格的文化。棒球運動的發展是由英國的「板球」（Cricket）或「輪打」（Rounder）演變而成的說法，似最為可信（張凱翔，2008）。然後在美國發揚光大，經過數年來的發展，融入美式風格而形成現今的美式棒球文化。美式風格的棒球文化，由西方傳入東方後，卻產生了不小的改變。日式「野球」的概念，就與美式棒球有不小的差距，無論是運動觀、運動行動樣式，或是運動物質事務，甚至是運動規範，在不同的文化薰陶下，便有不一樣的發展。更不用說當日式野球傳入臺灣，融合臺灣原住民的文化，開創了另一種不同的運動文化特色。

參、慈悲規則

國際棒總提出的一項規則「Called Game」（提前結束比賽或裁定比賽），在正式的棒球比賽（九局制）中，5 局兩隊相差 15 分或是 7 局相差 10 分的比賽，就由裁判直接裁定比賽結束。這項規定主要是認為落後方在這種情況已經沒有贏球的機會，為避免輸球方遭到更多羞辱，或贏球方藉此獲得痛宰對手的滿足感，而定訂出的「慈悲規則」。

由於這樣的規定大部分只使用在一般盃賽當中，對於職業運動聯盟卻不在此規範下，因此在職業聯盟中各球隊便把這樣的規範，轉化成為一種職業球隊才有的不成文的規則，不容許各球隊去觸犯。除此之外，更增添了不少的隱性規定，如故意觸身球的報復，這行為也造成不少衝突事件的發生，運動員倫理道德的問題也將浮出檯面。

肆、棒球場上的不成文規定

2006 年 09 月 16 日，在臺南球場舉行的中華職棒大聯盟兄弟象隊對統一獅隊之戰，當比賽進行至 6 局下時，統一獅隊以 12:1 的比數大幅領先兄弟象隊，當時在一壘的跑者吳佳榮獲得教練團授意向二壘盜壘，此一舉動被兄弟象隊認為有挑釁意味。隨後在七局上半，象隊投手蕭任汶一記內角直球砸在陽森的腰部，為雙方衝突埋下伏筆；當比賽進行到八局上時，獅隊救援投手林岳平先是一記失投差點打到當時象隊打者馮勝賢的頭部，緊接著一記 148 公里的速球結實地打到馮勝賢的手肘...雙方全員衝出場中，衝突一觸即發...（張建、徐嘉良，2007）。賽後兩隊總教練針對不成文規定有所爭論，由於兩隊總教練國籍不同，因此對於這樣的運動文化也有不同的解讀。

近年來國內職業棒球賽出現越來越多的衝突事件，探究其原因，不外乎是裁判誤判導致教練及選手的失控，或是雙方球隊對於不成文規定的解讀不同所造成的誤解。以下就筆者蒐集了相關文獻資料，包括球評楊清瓏（2011）及緯來體育台中節目棒球的故事（2011）中所提出來的不成文規定，所整理出以下的四種觀點。

一、隊友全力支援衝突事件

在球場上發生衝突時，最常見就是雙方人馬全數衝進場內，不管是誰對誰錯，必定會全力支援自己的隊友，這樣的「群架」概念，在棒球場上更是屢見不顯。「群架」通常會造成比賽中斷，而群架的參與者也不限於場上球員，當然也可能

包括了板凳區的未上場球員與其隊職員。而運動團隊中也通常存在著「當鬥毆的事件發生時，必須馬上離開板凳區並進入場內來支援隊友」這種觀念。運動團隊通常對這樣的行為有著內在規範，即要求所有成員都必須在群架事件中，進入場中參與，有著「義氣」的觀念存在，往往其中也會對於不配合者有著懲罰的機制在。然而在社會總體層級的倫理標準對這樣的行為通常會給予否定的道德評價，不過運動員對於此類行為的道德評價卻顯得相對模糊，甚至有許多運動員認為這樣的行為具有正面的道德意義。這樣的行為產生了道德兩難的狀況：一種是屬於社會總體層級，為反對暴力行動所形成的普遍道德規範；另一種則是在團隊內部，在擴大或增益工具性暴力成果的特殊道德規範。

學者周偉航（2010）認為「群架」衝突並不是單純的肢體鬥毆，還可能包括了大量的符號傳達，包括示威、友情表現、甚至是戲謔笑鬧。而「義氣」為運動員的核心概念，更是「群架」活動之所以存在的重要推動力量，這種由「友誼」轉化所形成的「義氣」的概念，也就是引發「群架」的罪魁禍首。不過運動團隊卻可以透過「群架」事件來提升士氣以促進對內的團結。因此在棒球場上，往往也許只是一個動作甚至表情，便會引起雙方人馬的對峙，群架鬥毆事件也可能就此產生。

二、故意觸身球爭議

觸身球意指的是投手的投球在擊球員未揮棒狀態下，且身體未在好球帶中，擊中擊球員時，稱為觸身球，被擊中的擊球員則可以獲得保送上至一壘，屬於比賽停止球狀態。先落地再擊中打者的球，也被視為觸身球。在棒球運動裡，有許多比賽狀況會造成球員間的肢體衝突發生，最常見的即為觸身球（觸身死球）與肢體衝撞（以防守球員與跑壘者的衝撞為主），而觸身球發生的比例又比肢體衝撞高出很多。

瘦橘子在《棒球經》書中提到：

故意觸身球不僅有違運動精神，嚴重的話，還有腦震盪畢命的危險。所以故意觸身球對投手而言是一種「罪」，沒有人會認罪。

一般性的觸身球，往往是因為投手熱身不足或是體力消耗殆盡，所造成的控球能力不佳，這是非自願性的一種行為，當然也是有些例外。故意性的觸身球就可能是因為戰術下達，也可能是報復性的、懲罰性的或警告性的行為，或者純粹只是抑制強打，摧毀對方攻擊能量。這樣性質的觸身球就會造成很大的爭議性，這不僅違背了運動家精神，也可能會造成運動選手的運動傷害，甚至是喪命。

學者周偉航（2005）將故意觸身球型態加以分類：「戰術下達」即代表投手投出故意觸身球的舉動是來自於教練的命令或戰術，不論教練的目的為何，就行為者（投手）而言，促成他這個行為的主要原因就是教練的命令，而行動者本身只負責執行。此外，報復、懲罰或警告性的故意觸身球，代表之前可能發生其他倫理狀況，影響到故意觸身球的發生；報復性的故意觸身球，因為隊友或自身遭受到對方的故意觸身球攻擊，而進行的報復式反擊。而懲罰式的故意觸身球，則是認為對手有不當的戰術或動作而因此獲得利益，故使用故意觸身球懲罰之；警告性的故意觸身球認定對手有一些不禮貌的動作，例如偷看暗號、不敬長輩等等，而產生這類型的故意觸身球。還有一種較為冷血式故意觸身球，為的是抑制強打者或是摧毀對方攻擊能量。投手可能單純只是認為這個打者太過強悍，或是有跑壘破壞力，而故意丟中其手、腰、腳或其他要害，意圖破壞他的進攻能力。而這樣類型的觸身球，極大可能會造成選手受傷，也較令大家不恥。

許多投手會在執行故意觸身球時，多半選擇用輕輕丟點到為止，或是可能威脅性十足卻故意未丟中，或丟不至於有永久傷害的臀部。這種作法就是屬象徵性意義，而不是真正具傷害性的觸身球，在服從命令與不傷害他人的雙重道德要求下，算是最合適解決方法。

三、動作帶有挑釁意味

挑釁亦指無故引起爭端的行為，包括了動作、言語等等。而在高張力的運動場上，緊張刺激的比賽中，一個小小的挑釁動作，卻會被無限的放大。尤其又以實力懸殊比數差距過大，領先者一個慶祝動作，看在落後者眼中特別的諷刺，並且會有被羞辱的感覺，衝突一觸即發。

當打者在關鍵時刻敲出致勝的安打或者救援投手在投手丘上化解危機，為球隊守下勝利來，往往這時候選手會出現鼓舞球隊士氣或是為自己的表現作喝采的動作出現。這樣的動作不但能夠炒熱球場上的氣氛，更能激勵自己及提升球隊士氣。但是如果這些動作表現方式不妥時，便有可能會造成對手的誤解，認為具有挑釁意味，這時很有可能會演變成為衝突的導火線。像是向對手休息室或是球迷做出激情的拉弓動作，或者是當擊出全壘打時，漫步繞回本壘，享受球迷的喝采，這樣的行為，看在對手眼裡，是具有羞辱的意味。

2008 年 10 月中華職棒總冠軍賽，兄弟象隊迎戰統一獅隊，九局統一獅隊救援投手林岳平完成了雙殺守備結束這場比賽後，激動的向兄弟象隊的休息室做了拉弓挑釁動作，差點引起了暴力事件。而這樣的事件更引起比賽結束後，兄弟象球迷將統一獅球隊的巴士圍住不讓球員離去的插曲。一個激勵的動作，卻引發了如此嚴重的後果，這警惕著運動員在激情之餘，更需小心自身的言行舉止。

四、大幅領先卻積極搶攻

戰術運用是運動競賽中，教練與選手高度智慧與團隊默契的展現（張厥偉、林華韋、張振岡，2005）。任何運動比賽，都會牽扯到戰術的使用，尤其越高層級的比賽，戰術使用頻率更高。棒球基本上是投、打、跑、接，在這四個元素下，各種複雜狀態與多變情勢的演進過程（張厥偉，2005）。而場上的戰術可運用在進攻或防守，進攻時可利用變化多端的戰術來積極搶分，拉開與對手的分數差距；而在防守時，則是分析對手的攻擊資料，安排布局以利於防守。因此一場高水準的比賽，戰術也是左右勝負的關鍵之一。然而，在實力懸殊的比賽裡，多餘的戰術卻會造成不小的誤會。

盜壘是指上壘者在比賽進行中利用投手投球的動作，往下一個壘包先行起跑的動作，如果成功則為盜壘成功，如果失敗便是出局。而犧牲觸擊是指打擊者不揮棒，並將球棒橫握，有意輕輕用球棒觸球而使球緩行於內野的擊球（束有春，2010）。主要是在壘包上有跑者時所作的戰術，讓壘包上的跑者可以安全地推進一個壘包。在棒球場上，盜壘與犧牲觸擊是最常見到的攻擊戰術，這種戰術為的

是希望能夠讓壘上的跑者能夠多前進一個壘包，增加得分的機會。

棒球場上存在著這樣的觀念：當比數差距拉開以後，領先方不要在比賽後段發動犧牲觸擊或是盜壘等戰術，這樣的行為被視為嚴重羞辱對手，兄弟象隊教練也曾表示這樣的戰術是一種「對球迷極為失禮的舉動」（張建、徐嘉良，2007）。2006 年 9 月中華職棒兄弟象隊與統一獅隊所發生的衝突爭議，也就是因為這樣的盜壘行為，引發報復性故意觸身球的事件產生。因此當比數差距過大時，這樣的搶分戰術還是要適可而止，不過不代表領先者就此放棄攻擊，畢竟「比賽結束之前，永遠不知道會發生什麼事」（楊清瓏，2011）。

伍、結論

在棒球發展的過程裡，經過了不同時代、不同的文化融合，才會成了現在大家所熟悉的棒球運動。而不成文的規則，也一直存在於棒球場上，當然不是只是出現在臺灣棒球文化中。當一般球隊在未打滿「提前結束」要求的局數，但已大幅領先時，不會再以盜壘、犧牲觸擊等，積極搶分的戰術，這也是大家對於不成文規則所建立出的默契。後來國際棒總所提出的一項明文規則「Called Game」（提前結束比賽），也是由於不成文規定所衍伸成為正式條文，並藉由這樣的規則來減少不必要的紛爭以及衝突事件的發生。2011 年世界少棒聯盟（LLBS）規章內談到：棒球的本質教導我們，雖然每位選手遲早會被三振或球隊遲早會輸球，但下一次打擊或下一場比賽中，永遠有新的機會來爭取勝利（張世明，2011）。此外少棒聯盟更建立青少年對團隊合作、運動精神及公平競爭的價值觀。球場上的爭議，應該在球場上解決，這是運動世界中的一個共識，但是對於威脅其運動員生涯的暴力行為，是大家所不願見到的。

參考文獻

王宗吉（1996）。*運動社會學*。臺北縣永和市：銀禾文化。

束有春(2010)。淺析觸擊球戰術在棒球比賽中的作用。*科技創新導報，19，*227。

李坤培（1993）。運動文化的形成與發展。*臺大體育，23*，77-88。

周偉航（2005）。故意觸身球的倫理爭議。載於劉一民、周育萍（主編），*運動哲學心靈饗宴*（261-273 頁）。臺北市：師大書苑。

周偉航(2010)。團隊競技運動中的群架是種「邪惡實踐」嗎？。*運動文化研究，14，*103-128。

邱金松（1976）。*體育社會學理論與方法*。臺北市：正中書局。

姚南宏（2008 年 10 月 31 日）。台灣大賽／林岳平「割喉」嗆聲不妥，少數象迷也太超過。【新聞群組】取自 http://www.nownews.com/2008/10/31/91-2358224.htm

張世明（譯）（2011）。*2011 年世界少棒聯盟規章*。中華民國棒球協會。

張建、徐嘉良（2007）。職業運動暴力的個案探討—以兄弟象隊馮勝賢遭故意觸身球為例。*致理學報*，25，1-16。

張凱翔(2008)。臺灣棒球運動的發展與回顧。*臺中教育大學體育學系系刊*，3，130-136。

張厥偉、林華韋、張振岡（2005）。動畫式棒球戰術資料庫之建構與應用。*運動教練科學*，5，147-159。

楊清瓏（2011 年 4 月 7 日）。*職棒比賽有不成文的規定嗎？*。【部落格文字資料】取自 http://tw.myblog.yahoo.com/jw!z9kU.piRGBbPvy6WhmJ9CIYWtsF7/article?mid=3029&prev=3055&next=3023&l=a&fid=1

雷光涵（2010 年 9 月 16 日）。*棒球慈悲精神，不成文的默契*。【新聞群組】取自 http://mag.udn.com/mag/sports/storypage.jsp?f_ART_ID=271761

臺灣棒球維基館（2011）。*20060916 馮勝賢遭觸身事件*。【線上論壇】取自 http://twbsball.dils.tku.edu.tw/wiki/index.php/%E9%A6%96%E9%A0%81

鄭如容（製作人）（2011）。不成文的規定【電視單元劇】。*棒球的故事*。臺北市：緯來體育台。

研究類

教學訓練

有效的長跑（耐力跑）教學法

吳萬福
國立臺北教育大學體育系榮譽教授

壹、前言

自從教育部於民國９２年元月１５日公佈之國民中、小學九年一貫課程綱要後，已實施九年有餘。其中有關「健康與體育學習領域」的規定包括基本理念、課程目標、分段能力指標、分段能力指標與十大基本能力之關係、實施要點等五個重點。其內容與之前的國民中.小學體育課程標準或健康教育課程標準差異甚大。使得現代國民中、小學教師不知如何依據課程綱要選配教材並做有效指導(教學)。在這種情況下只好參照坊間所出售之「健康與體育」教科書，擬定健康與體育教學課程與進度以進行教學。

在體育教學課程中，難免有些學校考慮場地、設備、自然環境（地理、氣象、城鄉等）而選配長跑（耐力跑）為提升學生全身耐力的教材。但所採用的教法可能不出於繞操場（田徑場），做一定時間的長跑（耐力跑）而少分析學生身心的個別差異及心理需求，因此所收教學效果有限。筆者有鑑於此，擬介紹 2010（民國 99 年）12 月號「體育科教育」月刊（註 1）中若干有關長跑（耐力跑）教學研究以供我國國民中、小學擔任體育教學的老師做參考。

貳、合理有效的長跑（耐力跑）教學

長跑（耐力跑）屬於長距離的跑運動，對於人體中的心肺功能、肌耐力、刻苦耐勞，貫徹始終精神的培養有極大價值，加上如教學得法還可加強團體意識、互助合作的精神。

長跑（耐力跑）的身體動作與跑的技術異於短距離全速跑，其步幅小、步速慢、身體前傾變小、屈肘前後擺臂幅度小，但需有節奏的口鼻呼吸功能。不過由於動作單調並且須費較長時間長跑(耐力跑)，不斷增加疲勞感，而容易引起學生的厭惡感。最近經過不少中、小學教師的教學研究創造不少優異的教學法，以提升學生對長跑(耐力跑)的興趣、意願並且樂意的不斷挑戰自我。

此次擬介紹若干中，小學教師或大學教師的實踐研究，以供國內國中、小學教師借鏡。所介紹的包括下列五個看法及六個教學研究實例。

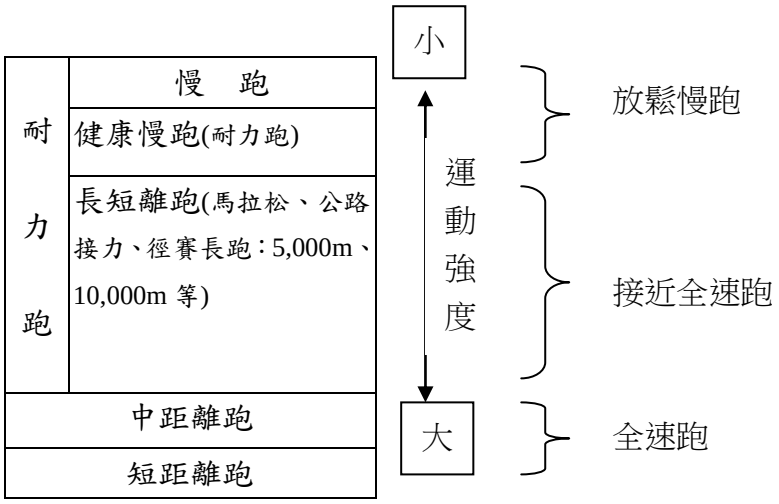
貳、有效耐力（長跑）跑的教學法相關文獻

一.〝體育課〞：是指導學生了解自己的身體 ，努力提升體能（力）的同時，了解不關何事要積極著手實踐的重要性。是具有目標的師生互動過程，應重視「教與

學」的過程與結果。 …經過評量。
二.長跑並非與他人競爭快慢而是和自己作戰的活動，為此速度分配極為重要。

三.耐力跑在跑中的地位與重要性。

跑可以包括短跑、中跑、長跑、障礙。跑、接力跑等。但其特性、本質有異；如下圖：



短距全速跑：短時間發揮最高速度、專注力、協調性。
中距離全速跑：以接近最高速度跑完一定距離(速度 X 耐力).要冷靜頭腦.堅強意志、判斷能力。
長距離跑：以最佳配速跑完相當長的距離。尤其配速、有氧耐力、堅強意志與冷靜判斷力為重要。

四.做為學校體育教材的耐力跑

耐力跑可以分為培養心肺功能的耐力跑，與向自我或他人挑戰的包含相當速度的長跑兩類。

(一) 國小低、中年級應以前者為教材，是故可包括在遊戲中；至於包含在競技性長跑，應列在小學高年級及國中生以後的教材內。並且可包括向自我挑戰的跑法與向他人挑戰或兼上述兩者的跑法。

(二) 國小中、低學年：屬於移動身體的慢跑，可以歸納在包括慢跑的遊戲中…如遊山玩水─可利用校園中各種路徑。使學童體會慢跑時的身體感覺、心理反應。

國小高年級：採用一定距離的耐力跑…可以提升耐力的理論與方法做為教學重點.使學童能視個別差異遵守一定的配速跑完一定的長距離。

例如：800m、1000m、1500m 等。為此需設定(1)使學童擁有必要感覺(2)提升耐力的理論(3)決定適應個別差異的配速(4)學習活動的計畫(5)具體的活動目標。以心跳數與主觀性運動強度為根據。了解自己的身體狀況，以找出配速、跑的時間、距離。…可以檢討每次跑的時間.(30’,45’,50’)。

(三) 國中生以上

能發揮自己所擁有的能力，向自己或別人挑戰，以享受長距離樂趣的競爭型、達成型教材。

若視為達成型 sport 教材應以(1)設定目標(2)設定自我課題(姿勢、步速、步幅、呼吸法、配速、提升耐力、戰略等)(3)選擇並實踐解決自我課題的練習方法。(4)實踐結果及評價與回饋方法等為教學中心。

不論是自定或他定的目標，均可提升挑戰意願。此時如能指導挑戰目標的意義與價值時效果更佳。假如以提升耐力作課題時，必須選擇間息訓練或反覆訓練、健康慢跑等在較慢速度下體會跑姿與呼吸方法，換言之練習過程中可以活用「知識、思考、判斷」能力使理論與實務的學習並收效果。若想將耐力跑溶入生活中的一部份時.需使學生體會長距離慢跑的樂趣始能有效。

五.站在生物力學的立場談長跑技術

近年來多使用 running Economy 理論提升長跑成績。而其研究重點放在熱量的變換.出力的效率性、經濟性。這些跑時出力的效率、經濟性與長跑的跑技術有直接關係。日本京都教育大學、夏本靖士站在生物力學對長跑動作提出五個觀點。就是 1.腳的迴轉 2.軀幹的穩定性 3.腰部的上下動幅 4. 踢蹬動作 5.擺臂動作。

(一) 腳的迴轉：不論至前方或後方要迅速切返.大腿前擺時小腿應靠大腿，著地時足底應平滑的著地，著地時向前屈膝擺振的大腿應位於腰部直下.著地後立即交叉左右大腿。

(二) 軀幹的穩定性：稍稍挺胸，左右腰線與雙肩線應稍微交互左右捻轉，肚臍向正前.

(三) 腰部的上下動幅要小：著地後小腿前傾與因大腿前擺使腰部的最低點在膝蓋上面，著地後大腿後伸產生推進力，並且含有適度上跳韻味。

(四) 踢蹬動作要有效：過支持期後小腿的前傾，大小腿的擺振與時機，離地時膝蓋的伸展，在支撐期中間，足頸的底屈(彎屈)。

(五) 是否做合理的屈肘前後擺振：手臂應屈肘擺至腸骨.並且保持與腸骨同高的屈肘前後擺振！

六.向耐力跑、長距離跑的教材史學習　　筑波大助教　宮崎明卉

(一) 前言：一般來說列在體育課程中的耐力跑最不受學生的歡迎，理由是單調、辛苦，缺少競爭對手或目標。有的亦會以名次成績高低而煩惱。

耐力跑屬個人運動，是持久性的單純運動，學生容易將注意力集中於己身的感受。

(二) 耐力跑與長跑的差異與在課程標準中的地位

耐力跑是以合理的速度做長跑的運動，長跑是以最短時間跑完一定長距離的運動或跟他人比賽的運動。

列在國小新課程綱要的耐力跑是包括在鍛鍊身體中的運動教材內。至國中生才將耐力跑改為長跑。小學時奠定身體能力基礎，晉升國中以後才連接成為富競爭或提升記錄的長跑。

(三) 耐力跑的教材史

1 迄今的耐力跑，長距離跑的教材研究。

以不過分的速度或一定的配速從事長距離跑為目的，曾做各種教材教法的研究，例如以一定速度(配速)跑完長距離為例，曾於 1960 年代使用「配速跑」這個用語，其涵義是採用相同配速時能延長跑的時間，同一距離時能提升配速為目標，換言之與自己比賽。

具體而言，繞著跑道跑時測計每周的成績以了解自己的配速。

日本.山本貞美創造「折返耐力跑」的學習方式，以提升學習效率(圖 1 圖 2，P24-25)

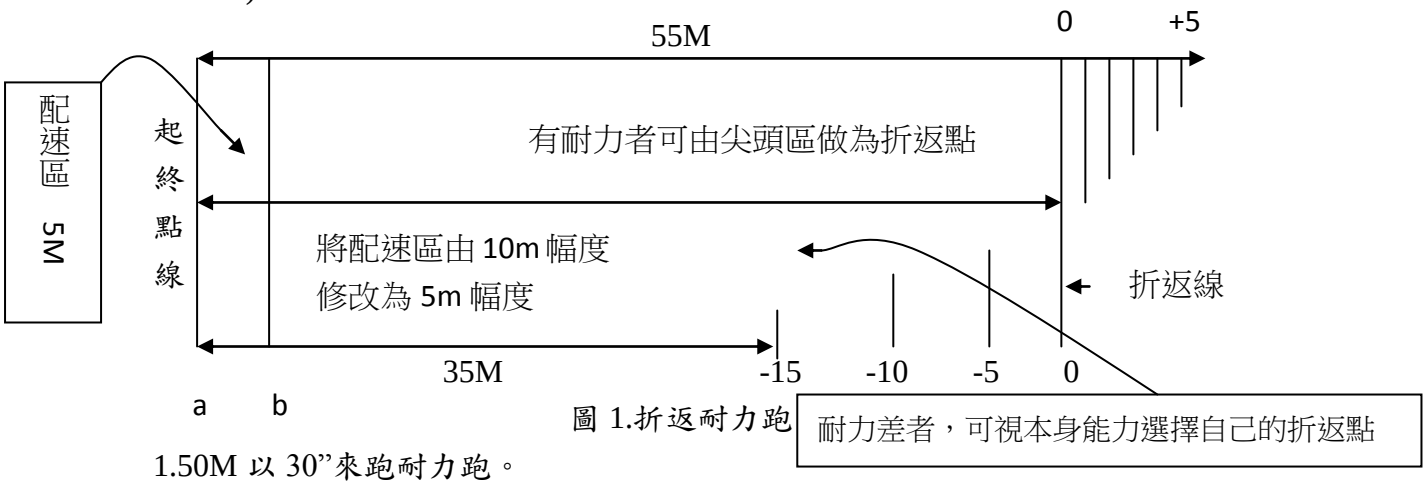


圖 1.折返耐力跑

1.50M 以 30”來跑耐力跑。

2.每 30 秒吹一聲哨子，使學童體會配速快慢，然後依自己能力，逐漸加快配速。

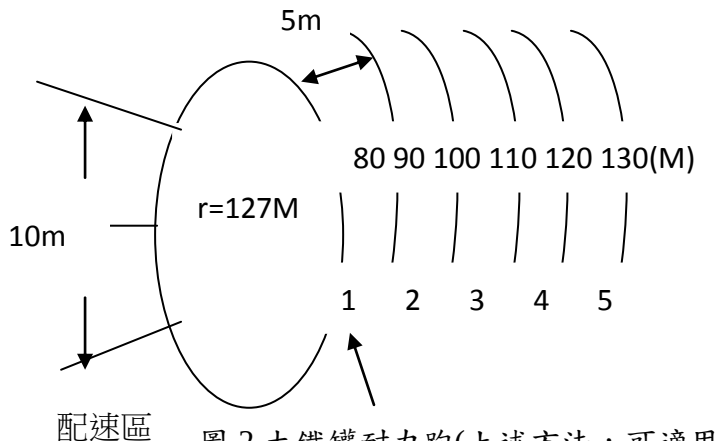


圖 2.大鐵罐耐力跑(上述方法，可適用國中至大學之耐力跑教學)

1. 為解決折返耐力跑之折返動作難題，可採用繞大鐵罐耐力跑。
2. 以 30 秒能跑完一圈的目標，視進步程度向更大鐵罐繞跑(30″一圈)。
3. 以最初 5 分內調整最適配速，若合適繼續跑 10 分鐘。

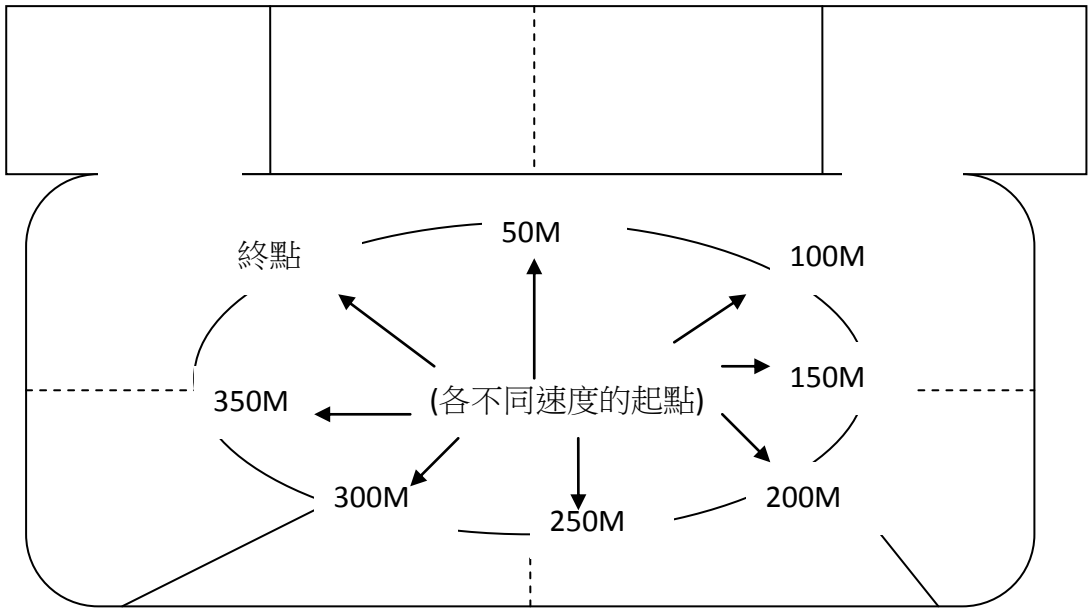


圖 3 同時抵達終點的三分鐘跑

例如每分鐘可跑 150m 者可選擇 50m 處做為起點。

跑者在起跑後以既定速度繞 400m 跑道配速跑。

一周又 8/1 距離的即可。此時需要計時.以便了解是否屬 3 分鐘耐力跑。

實際教學時可由學生依據個人的耐力程度.選擇各起跑點。然後聽起跑號令起跑，經過 3 分鐘便能同時抵達終點。

上課時可使用 200m 一周.400m 一周等跑道.並且令學生筆記每跑 50m 或 60m 之速度，以做調整配速的依據。

亦記錄耐力跑時間與跑完之後的心跳數。例如跑完 300m 的心跳數為 190 次/分等，然後算出運動強度多少。這種方法是使學生能了解.運動強度，200m 或 400m 成績，跑後的心跳數的關係。

面跑面交談的耐力跑……12 分鐘跑，可採用此種方式以提升 30 分鐘耐力跑或更長耐力跑的興趣與能力。

對國小低年級學童即可採用遊戲化耐力跑的教材。例如慢跑一分鐘後交換領先者或猜拳耐力跑,五個人成一小組(成縱隊),每隔一分鐘輪流交換領先者位置,如此跑完五分鐘。當已有相當基礎的耐力後；可採用公路接力方式的比賽(可利用校園內通道)。

2.運動強度的指標...代表性的是以安靜時的心跳數為基礎算出運動強度

(1)運動強度的算法

(A)$\frac{(運動時心跳次數－安靜時心跳次數)}{[(220\text{-}年齡)－安靜時心跳次數]}$ X100=運動強度(%)

例如 $\frac{160\text{ 次}－60\text{ 次}}{(220－15)－60\text{ 次}}$ X100= $\frac{100\text{ 次}}{145}$ X100= 69%

(B) $\frac{160\text{ 次}－60\text{ 次}}{(220－80)－60\text{ 次}}$ X100= $\frac{100\text{ 次}}{140－60\text{ 次}}$ X100= $\frac{100\text{ 次}}{80\text{ 次}}$ X100= 125%

(2)以時間(成績)為基礎的計算法

以 200m 40 秒為成績時， $\frac{200m}{40}$ =5m/秒 5X0.7=3.5m.....求 7 成的強度時

$\frac{200m}{3.5}$ =約 57 秒

3.教學型態與教學法

只有良好的教材，若不採用優異的教法，仍無法得到良好的教學成果。以高中生為例可採用下列三種方法：

(1) 全力跑法(以全力跑 3km) (2)以主觀運動強度(R.P.E)的跑法 (3)繞內圈跑法(針對耐力較差的學生)。

然後站在各種觀點評量其優缺點。結果以第一種方法(全力跑完規定距離)的教學成果最佳，但助長學生討厭長跑感，RPE 法的成績進步雖有限，但可促進對長跑的好感。鼓勵學生學習長跑時不要指示要擁有具體目標，一是獲勝二是達成預期成績(紀錄)或縮短成績，亦可採用小組或團體練習方法，以便互相觀察、糾正、勉勵以增進人際關係，團體合作，亦可考慮按排富於變化的跑道，除橢圓型跑道外，可利用學校大小路徑做為跑道。

(四) 自既行研究成果學習

仔細研讀既行研究成果加上本身的創見,即可從事新而更有效的耐力跑或長跑教學。

日本學校體育指導要領明示，必須配合學童的身心發育狀態，實施耐力跑及長跑(小學是耐力跑或配速跑，中學以上為長跑)。

七、導出學童挑戰慾望(意願)的挑戰性配速跑 竹內蜂司 長野市立加茂小學教師

(一) 前言:筆者所任教的小學位於長野市區，因此平時的遊戲場所受限制，日常生活中從事運動的時間也受影響。因此本校不少學童稍為從事激烈長時間運動時會有受不了的情緒發生。五年級學童每年暑假的會參加，高原學校集訓，並且做飯繩山登山，但有不少學童無法完成登頂。雖然在上課前或放學後鼓勵學童從事校內馬拉松以消除對長跑的恐懼心與不安感，但學童的意願不高。雖然如此，依據體育課綱要規定，與未來需要，還是需要將耐力跑教材編入體育教學課程內，為此不僅以加強體能為目標，亦需研究富有樂趣的學習法以便進行有效的教學。因此擬介紹本人所研究出來的引出學童挑戰慾望的挑戰性耐力跑以供參考。

(二) 耐力跑教材「挑戰性配速跑」。

是採用渡邊誠.岩田靖等所創的「挑戰、配速穿梭來回跑」為基礎，以「三人一組的小型對抗戰」的方式，圖求個人運動的集團(小組)化，並且引進得分制的教學法。所謂得分是指「配速」「距離」「最後衝刺」三種得分的總合為個人得分，而三個人的得分總和可與其他各隊比較之用。

「配速得分」是為自己能以最適合速度耐力跑，「距離得分」是為延長以配速度跑更長距離，「最後衝刺得分」是為挑戰自我極限而設定的。

依據體育課程綱要(學習指導要領)，規定國小的耐力跑是以能適當速度跑 5-6 分為原則，因此本校的耐力跑教學，為達成課程綱要所示能力，認為今學童學會適合自己的配速，並且以合理配速跑更遠距離，末了可以最大速度衝刺終點做為耐力跑的教學目標、內容等依據。

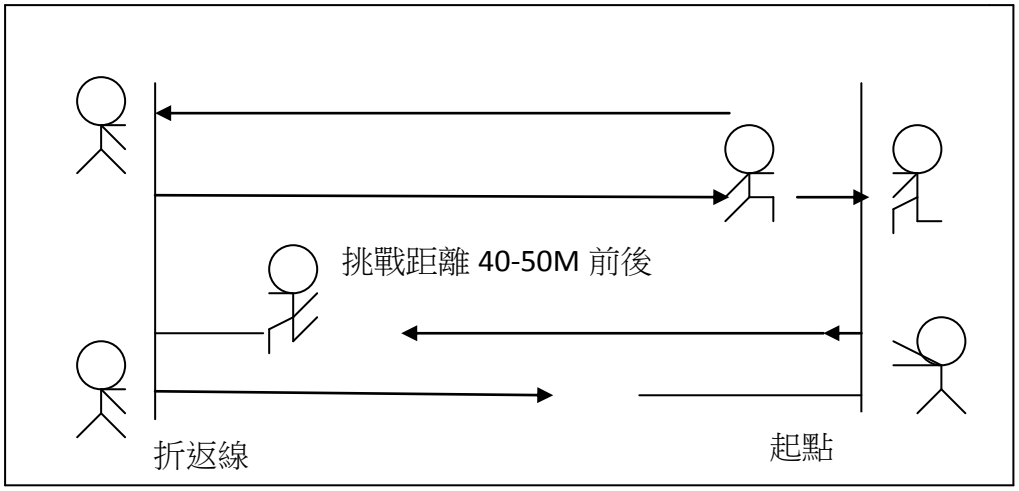
(三) 挑戰配速跑的教學內容概要

1. 實施法
   (1) 由同一起跑線起跑至折返線的 5 分鐘來回耐力跑。
   (2) 每 30 秒跑一趟來回。前 4 分鐘(8 個來回)保持配速，最後 1 分採用「最後衝刺配速跑」。
   (3) 由學生依自己的能力選擇折返的挑戰距離，以便延伸 5 分鐘耐力跑的距離作為課題。
   (以單程距離做為挑戰距離，並且準備 40-50m 跑道為原則)。
   (4) 為製造往路 15 秒回路 15 秒的配速，可播出一秒間隔的 DO、RE、MI、FA、SO 等 15 影響。
2. 得分制
   (1)每一位學童的挑戰，包括「配速得分」「衝刺得分」，而上述得分的總和是個人總得分。
3. 小組對抗戰

導進小組對抗賽(個人運動的集團化)，以一組三個人的得分總和與其他小組競爭。

4. 編組及組內職責
   (1) 三人成一組:有時亦可二人成一組。小組得分可以 2 個人的得分 x1.5 計算之。
   (2) 以第一節課的 5 分鐘跑成績為依據,編成三人成績總和接近的若干組(8-12 組)
   (3) 各小組各自擔任跑者、紀錄者、折返指示者，每組有一人從事耐力跑者。跑者應由各自起跑點起跑，紀錄者站在起跑點，紀錄配速與最後衝刺的距離，亦可用手輕觸跑者折返時機時的肩背或發出「折返」聲音。折返示意者，以手觸及耐力跑者在折返時之身體，亦可發出聲音告訴跑的時間。

(5 分鐘挑戰跑圖)



5. 不好運動的 K 君與本單元的學習過程

K 君在本班內是屬於不好運動的消極性學童，常會訴說腳痛而申請見習，但在本單元的學習一反往常，顯現相當積極而富有挑戰性的學習行為，其效果亦甚佳，茲簡介如下:

第一節:從事五分鐘跑,以掌握本身的體能(耐力),跑完後紀錄成績.耐力跑時配合節

奏樂以減輕痛苦。五分鐘耐力跑的速度雖不快,但終能跑完全程。

(5 分鐘跑 736m)

第二節:是跑四十公尺的挑戰跑(40m 來回跑).剛開始時,部份學童較無法體會以 15 秒跑完全程 40m 的配速,經配樂後逐漸習慣以適合自己的步幅與步速跑完五分鐘耐力跑。K 君在五分鐘耐力跑的距離是 760m。

第三節:為增加耐力跑距離,全體學童加長 5─10m 的挑戰距離。為提升配速使用較前,快速緊湊的配樂。結果挑戰距離增加,但體力消耗增多,不少學童無法保持一定配速不得不降低得分目標。K 君向 45m 挑戰,前半 2 分可守既定配速,但後半 2 分卻降低速度,最後 1 分也無法加速。因此挑戰 5 分跑後失望而哭泣(跑 945m)。

第四節:以第三節的挑戰距離為基礎,謹守配速並且稍微高配速(2─3m)做為學習課題。在挑戰跑時盡量保持一定速度以適當放鬆姿勢跑行。在本節裡不少學童,做好挑戰距離的調整與完成學習課程而提升了學習得分。K 君在本節課設定挑戰配速為 43m,並且盡力放鬆身體做富有韻律性的耐力跑,耐力跑距離為 860m。

第五節:因下雨改在體育館上課。因場地較狹小,折返次數會增加,學童們的體能消耗會較大。因此不少學童壓低挑戰距離。不過多數學童均能守住自己的配速跑完 5 分。K 君將挑戰距離定為 41m,以保持一定配速為課題。跑的距離為 820m。

第六節:班上所有學童均擁有想獲得最高分的願望,因此各小組討論各小組的本節學習重點。例如:延長挑戰距離,為最後衝刺如何保持體力等。在挑戰跑後不少學童認為已發揮全力跑完五分鐘,並且希望繼續上耐力課程。K 君極關心所屬小組的得分多寡,盡力保持配速得分,在最後衝刺時力圖延長耐力跑的距離。(跑距是 840m。)

第七節:為了解本元的學習效果,如同第一節做五分鐘耐力跑測驗，觀察耐力跑的姿勢與配速,均比第一節進步甚多。抵達終點時疲勞感不大,了解本單元的學習效果。

(跑距離為 880m)...K 君說希望上課十週,以便能跑過 1000m(五分鐘)距離。

6.學習成果的結語

透過本單元(七節)教學，確認學童對耐力跑樹立肯定性態度。而耐力跑距增長的學童有 26 人，沒有進步的有 3 人(但是這 3 人均自述，過分壓制跑速的結果)。五分鐘耐力跑的距離，以全班平均值來說，由 966.6m 進步至 1019.4m，再以進步平均值來說，每一個人±52.8m。進步 100m 以上的有 10 人，亦有進步最大的達到 220m 之長。K 君是由 736m→880m.進步 141m。經過本單元教學後，指向二夜三天的高原學校夜宿活動，每日利用課前，課間，課後時間從事耐力跑的學童增加不少。之後，包括 K 君在內的全班同學成功的登山飯繩山而獲得滿足感。

八.每位學生做為學習主人翁的「配速跑」指導　船富公二 高石市立東羽衣小學教師

（一）前言：在進入冬季後一般小學會將「課間跑」或「耐力跑」納入正課教學，而在學期末舉辦馬拉松大會或耐力跑競賽做為結束性活動，但對馬拉松大會而言，能跑在前頭的學生會感興趣！但耐力較差學生即相反。

筆者在三十餘年前參加學校體育研究同志會研習「如何指導配速跑」以後耐力跑的教法大為改變。

〈二〉體育研究同志會對耐力跑的看法與指導法

體育研究同志會認為耐力跑的技術特性是「伴隨耐久性的配速跑」，並且認為基本技術是「控制配速」，其指導順序是第一次決定個人的配速→固定自己的配速→延長目標距離→提升目標成績→個人配速的第二次決定→獲得高配速----(曾載於 1972 年刊行之學校體育叢書 9，陸上競技的指導)。

每位學生均有適合其本身的配速，因此在耐力跑教學時，應針對每位學生的配速給予適當的指示或助言。

培養「繼承 sports 或身體運動的文化，並且能發展新時代 sports」的主人翁才是體育科教學中的中心支柱。

在「技術學習的教學，其重點應包括學會技術與了解為什麼能學會的道理。爲此可採用三人一組的小組教學方式，一人擔任觀察員，其他兩人從事耐力跑，以便分析技術面的得失，過一段時間後變換耐力跑的與觀察的地位」。

〈三〉配速跑的指導計畫

1. 確定指導方向：(1)改變個人對耐力跑的想法，看法。(2)決定個人的假定配速目標。
2. 以使用 100m 一圈的跑道為宜，理由是方便計算配速時間。
3. 設定假設目標的配速…以跑 100m 的時間表示配速的快慢…可由去年的馬拉松大會成績換算出來。

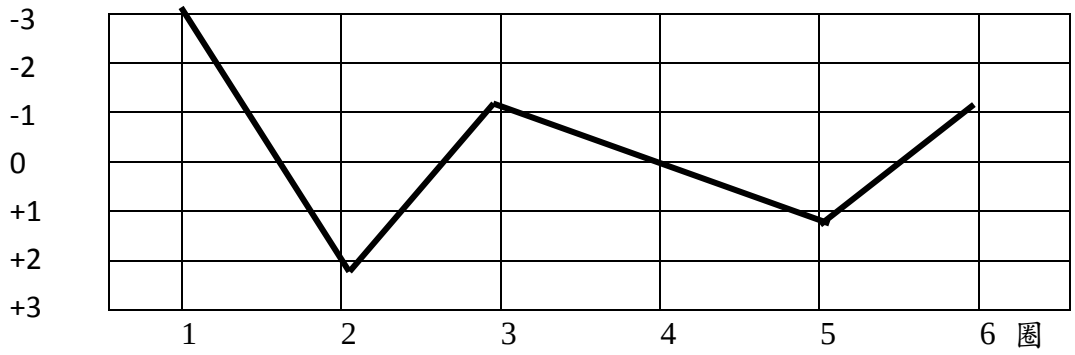
A. 假如 A 君以 10 分 40 秒跑 2000m 時，每 100m 費 32 秒 (60”×10+40”)×100/2000m=32”，而將今年的配速目標訂為每 100m31 秒左右。

B. 其次由 1000m 的試跑(1000m/10)算出 100m 的平均配速，然後根據 A 及 B 的結果確定配速目標(速度、時間)。

4. 編成小組：最好採用異質小組法(各小組中有快，亦有慢的)。
5. 3 人一小組時，一人跑，另外二人操縱碼錶與記圈與計速，給跑者意見。計時時，一手計算圈數，另一手計算各圈的成績並告訴另一位擔任記錄者記成績。同時告訴跑者配速的快慢，以便調整速度。

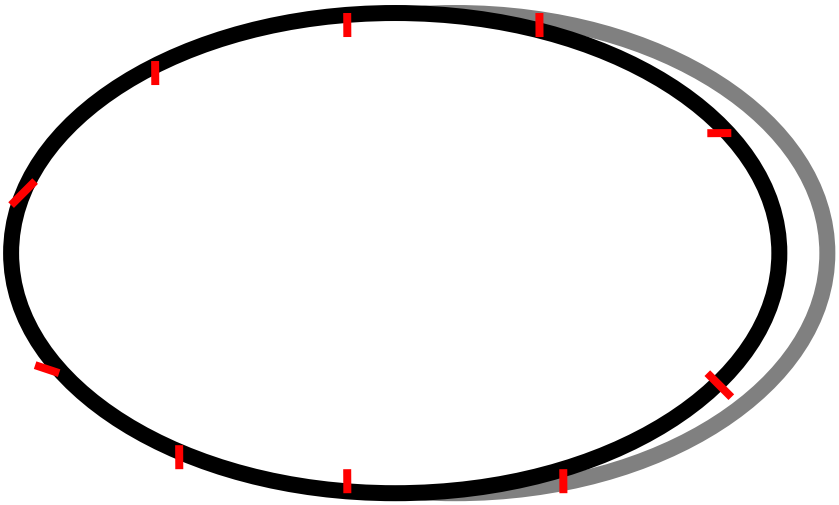
目標配速與每圈速度的差距 目標配速：31 秒(A)

第幾圈	1	2	3	4	5	6
圈速	28	33	30	31	32	30
B-A	-3	+2	-1	0	+1	-1

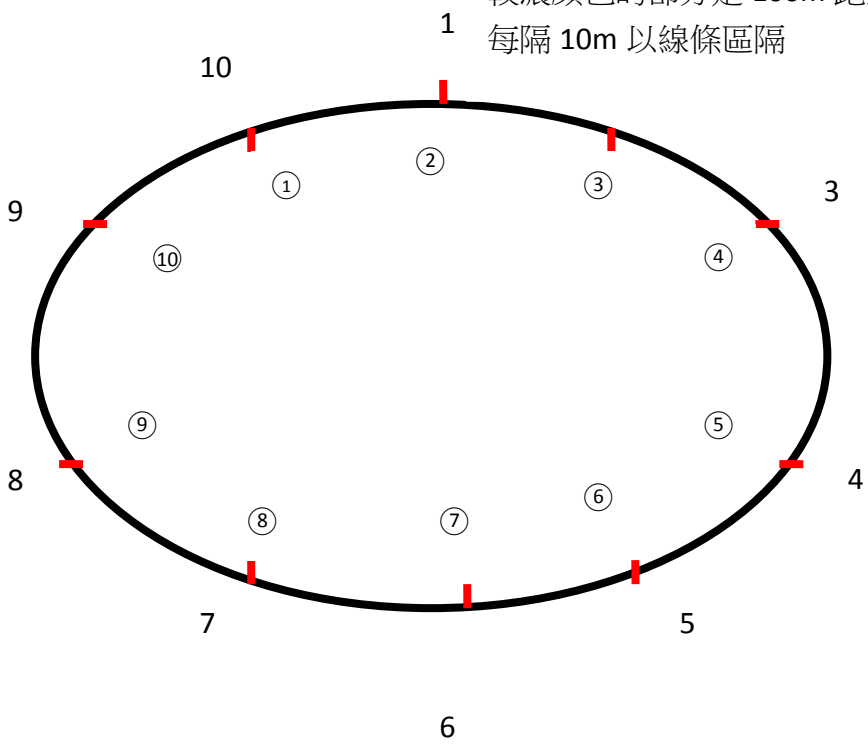


〈四〉學會配速與目標配速的修正

可參照表 1 的每 100M 配速的快慢以修正配速。為經數次反覆練習後同組的三人經研商及修正適合個人的配速目標(表 1. 圖 1.2)。



100 公尺跑道
較濃顏色的部分是 100m 跑道，
每隔 10m 以線條區隔



＊付○數字是計測者・紀錄的位置、數字是跑者
跑者與計測者・紀錄者的位置

〈五〉小學中、高年級的學習內容

1.中年級：學習目標：①能順利計時、記錄，提供修正意見②提出建議修改跑法、跑速③能自行記錄耐力跑的甘苦。

2.高年級：學習目標：①使學童了解速度是決定於步速及步幅與跑的技

術。②使學童能了解耐力跑時會因疲勞而步速減慢，步幅縮小的事實。為此，可能用每隔 10M 一段的絕招，使學童了解，每隔 10M 跑時少多少距離的事實，了解自己的步速，步幅縮小時可加強擺臂動作，以增大步幅。

〈六〉評價：①配速跑中，能不能維持平均速度？②能不能做正確的建議。

九、採用配對學習的長跑教學實踐　　田口智洋　岐阜大學附中教師(p38-41)

(一)以長跑培育集團精神(團隊精神)

雖屬個人性運動，並且單調又長時間的長跑，若能獲得同伴、朋友團隊的加油，仍可享受成功的樂趣與友情的可貴。

(二)配對學習的實際

在各小組中，指定成績(能力)差異較大的兩個學生成配對。除外，又將全班各小組區分為跑前半(下位)集團與後半(上位)集團。目的是除配對外，也使能力差不大者能互相競爭以提升成績。配對跑的好處是，成績較優者，可在旁告訴跑者配速的快慢、圈數，以供跑者調節配速，並不斷的加油、努力跑。除外採用配對學習的好處是不僅能重視自己的成績，也能重視配對者的成績。

計圈表的一部（女子用）至 200m 的計圈時間換算表（一周 200m）

距離		200m	400m	600m	800m	1000m	1200m	1400m	1600m	1800m	2000m
200m		1 周目	2 週目	3 週目	4 週目	5 週目	6 週目	7 週目	8 週目	9 週目	10 週目
41秒	41秒	41	1‘22	2‘03	2’44	3‘25	4‘06	4‘47	5‘28	6‘09	6‘50
42秒	42秒	42	1‘24	2‘06	2’48	3‘30	4‘12	4’54	5’36	6’18	7‘00
43秒	43秒	43	1‘26	2‘09	2’52	3‘35	4‘18	5’01	5’44	6’27	7‘10
44秒	44秒	44	1‘28	2‘12	2’56	3‘40	4‘24	5’08	5’52	6’36	7‘20
45秒	45秒	45	1‘30	2‘15	3’00	3‘45	4‘30	5’15	6’00	6’45	7‘30
46秒	46秒	46	1‘32	2‘18	3‘04	3‘50	4‘36	5’22	6’08	6’54	7‘40
47秒	47秒	47	1‘34	2‘21	3‘08	3‘55	4‘42	5’29	6’16	7’03	7‘50
48秒	48秒	48	1‘36	2‘24	3‘12	4‘00	4‘48	5’36	6’24	7’12	8‘00
49秒	49秒	49	1‘38	2‘27	3‘16	4‘05	4‘54	5’43	6’32	7’21	8‘10
50秒	50秒	50	1‘40	2‘30	3‘20	4‘10	5‘00	5’50	6’40	7’30	8‘20
51秒	51秒	51	1‘42	2‘33	3‘24	4‘15	5‘06	5’57	6’48	7’39	8‘30
52秒	52秒	52	1‘44	2‘36	3‘28	4‘20	5‘12	6’04	6’56	7’48	8‘40
53秒	53秒	53	1‘46	2‘39	3‘32	4‘25	5‘18	6’11	7’04	7’57	8‘50
54秒	54秒	54	1‘48	2‘42	3‘36	4‘30	5‘24	6’18	7’12	8’06	9‘00
55秒	55秒	55	1‘50	2‘45	3‘40	4‘35	5‘30	6’25	7’20	8’15	9‘10

56秒	56秒	56	1‘52	2‘48	3‘44	4‘40	5‘36	6’32	7’28	8’24	9‘20
57秒	57秒	57	1‘54	2‘51	3‘48	4‘45	5‘42	6’39	7’36	8’33	9‘30
58秒	58秒	58	1‘56	2‘54	3‘52	4‘50	5‘48	6’46	7’44	8’42	9‘40
59秒	59秒	59	1‘58	2‘57	3‘56	4‘55	5‘54	6’53	7’52	8’51	9‘50
60秒	1分00秒	1‘00	2‘00	3‘00	4‘00	5‘00	6‘00	7’00	8’00	9’00	10‘00
61秒	1分01秒	1‘01	2‘02	3‘03	4‘04	5‘05	6‘06	7’07	8’08	9’09	10’10
62秒	1分02秒	1‘02	2‘04	3‘06	4‘08	5‘10	6‘12	7’14	8’16	9’18	10’20
63秒	1分03秒	1‘03	2‘06	3‘09	4‘12	5‘15	6‘18	7’21	8’24	9’27	10’30
64秒	1分04秒	1‘04	2‘08	3‘12	4‘16	5‘20	6‘24	7’28	8’32	9’36	10’40
65秒	1分05秒	1‘05	2‘10	3‘15	4‘20	5‘25	6‘30	7’35	8’40	9’45	10’50
66秒	1分06秒	1‘06	2‘12	3‘18	4‘24	5‘30	6‘36	7’42	8’48	9’54	11’00
67秒	1分07秒	1‘07	2‘14	3‘21	4‘28	5‘35	6‘42	7’49	8’56	10’03	11’10
68秒	1分08秒	1‘08	2‘16	3‘24	4‘32	5‘40	6‘48	7’56	9’04	10’12	11’20
69秒	1分09秒	1‘09	2‘18	3‘27	4‘36	5‘45	6‘54	8’03	9’12	10’21	11’30
70秒	1分10秒	1‘10	2‘20	3‘30	4‘40	5‘50	7‘00	8’10	9’20	10’30	11’40

(三)縮短目標成績

體育學習指導要領訂定長跑目標如下：

第一、二年級：以能維持個別(自己)速度的姿勢，跑完一定距離，並且使其縮　短時間或競爭。

第三年級：維持適合自己的配速，跑完一定距離，並且以能縮短時間與人競爭。

指導時應將指導學生能跑長距離為重點，但必須掌握長跑的特性。

1. 分段跑速表的活用：可採用一圈２００m 的跑道跑多少秒的紀錄表。事先設定目標時間，並且每個時間的長跑距離為男生２６００m，女生２０００m。使用計圈表時可掌握，每圈實跑成績與目標配速的差距，使學生了解互相勉勵調整速度，跑完距離.(表 1)

2. 引進配速跑：使學生學會適合自己的配速，對男生設置跑８００m、６００m、１０００m.對女生設置６００m、４００m、１０００m 的距離跑項目。並且紀錄每圈的配速時間與整個紀錄。然後將首節配速課能活用於第二節的成績紀錄會而擬定兩節一個小單元的課程在本單元做三次配速跑，但首次為跑完１０圈，使得學生能以輕鬆的配速跑完全程（２０００m），但第二次時，第一圈以稍快速度跑，第二圈以一定速度跑完。

在一節課間，以一定速度跑完不同距離的配速後，學生會逐漸體會一定的配速比例。

最後可在紀錄會中產生學習效果。亦可依據紀錄會的成績做為今後再學習時回饋修正的依據。

(四) 由教師給學生的回饋

長跑教學時教師所保持的態度是，鼓勵學生要有不斷挑戰自己的極限，途中雖感辛苦但要跑完全程的精神。因此跑時，身為教師及等待跑的學生在跑道外給予跑生不斷鼓勵，給予配速時間等對跑者給積極鼓勵。

課後對學生所提出的學習紀錄予以詳閱並給予肯定性評語。若是可進一步提升學習意願。

(五) K 子所體會的挑戰紀錄的喜悅

K 子的成績在全班中居末位，第一節 2000m 長跑成績為 13 分 21 秒，第三節的配速跑採用一圈(200m)61 秒跑，但對她來說是過快的配速(一圈６１秒２０００m 等於１０分１０秒) 因此指導其降低配速。第四節時以每圈２８秒跑，結果２０００m 跑１３分１１秒，之後將每圈的速度逐漸加快，在第六節時跑１２分５７秒，第八節時１２分１５秒，最後的第十一節時已能破１２分鐘大關（１１分５６秒）。K 子以實際學習行動體會只要用心努力可以突破極限的喜悅，改變對長跑學習的態度。

(六) 結語

經本大單元的長跑教學，感到令學生縮短長跑時間，向自我挑戰的喜悅，與與同學一起努力，互相支援的重要性。長跑具有和他人競爭，但亦可向自我挑戰的特性。對學生的現今與未來生活來說，培養堅忍不拔，刻苦耐勞，締造優異成績的能力極為重要，而長跑學習具有此功能。

十.以團體追跑方式的長跑教學　　吉野聰　　筑波大學副教授

(一) 嘗試錯誤期

六、七年前為提升學生樂趣，曾從事長跑的教學研究，方法是將全班學生分成三人一組的小組使其以輪流的方式跑 20 分鐘。最後以跑多少距離做勝負的比較依據。但教學結果的評價只得 3 分(滿分 5 分)，長跑的訓練結果，在平均上並無變化。

今年 4 月在茨城縣民間體育教育團體「雲雀研究會」聽了高橋健夫教授的演講時，了解「團隊追跑」的意義與價值而決定運用「團隊追跑」方式於長跑教學上。

(二) 擬定團隊追跑教學

對象是茨城大學附中一年級學生 40 人(男.女各 20 名)，其方法如下

１. 以追捕尾巴的團隊追跑教學：先規劃如圖 1 的跑道，一圈約 107m(縱 30mx 橫 15m，兩側劃半圓). 然後將學生分男女生編成 5 人一隊的 8 隊。之後令男女各 4 隊分別站在事先規定的起跑線聽號令起跑，跑完 10 圈後.紀錄跑進終點線的成績(時間)。

２. 跑十圈時，每隊隊員均綁著尾巴跑。

３. 各(全)隊的縱隊距離超過 5m 時，取消資格.

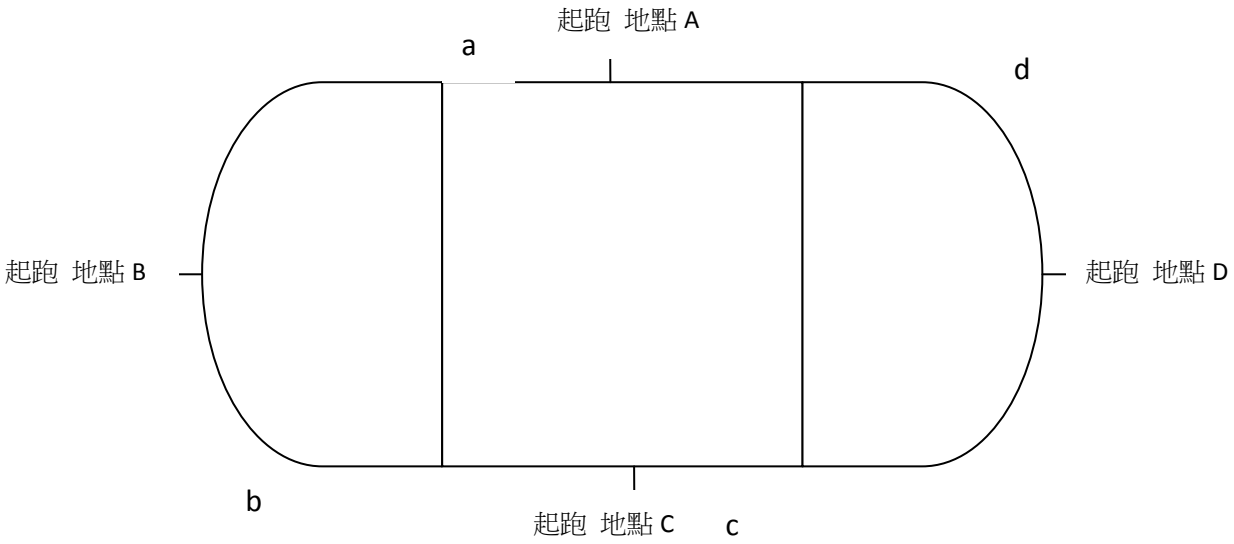
４. 被其他隊員取走尾巴時算失敗而不能續跑.

５. 為奠定捉尾巴跑基礎，先實施定速跑。－－在本單元（８節）的第２節至５

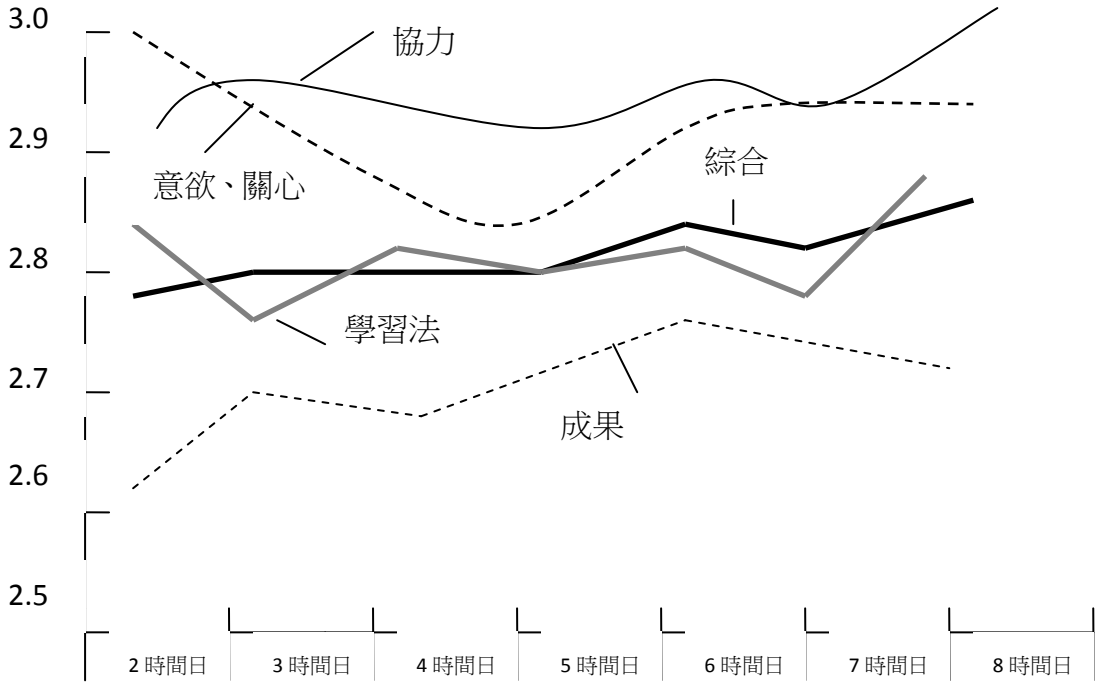
節先從事各隊別的慢跑、配速跑（男生２６秒.２８秒.２９秒，女生２７秒，２９秒，３０秒），捉尾巴團體追跑。

結果所得形成性評價如圖２。總和評價起過２.８，可見學生對長跑教學的評價不低。

但發現.學生並未留意跑姿與合理配速的重要性。



<圖 1>團隊追逐跑的跑道



<圖 2>

成果	2.63	2.71	2.69	2.74	2.79	2.74	2.70
意欲.關心	2.97	2.92	2.88	2.87	2.92	2.94	2.92
學習法	2.84	2.75	2.86	2.83	2.84	2.80	2.88
協力	2.89	2.93	2.91	2.90	2.94	2.94	2.98
	2.81	2.82	2.82	2.82	2.86	2.84	2.85

<表 1>形成性教學評價的分析結果

（三）強調一定配速的團隊追跑.

1.每隊以一定的配速跑完規定距離為目標。

2.不綁尾巴，改用號碼布。

3.能跑到教師所設定的時間，每圈給一分。

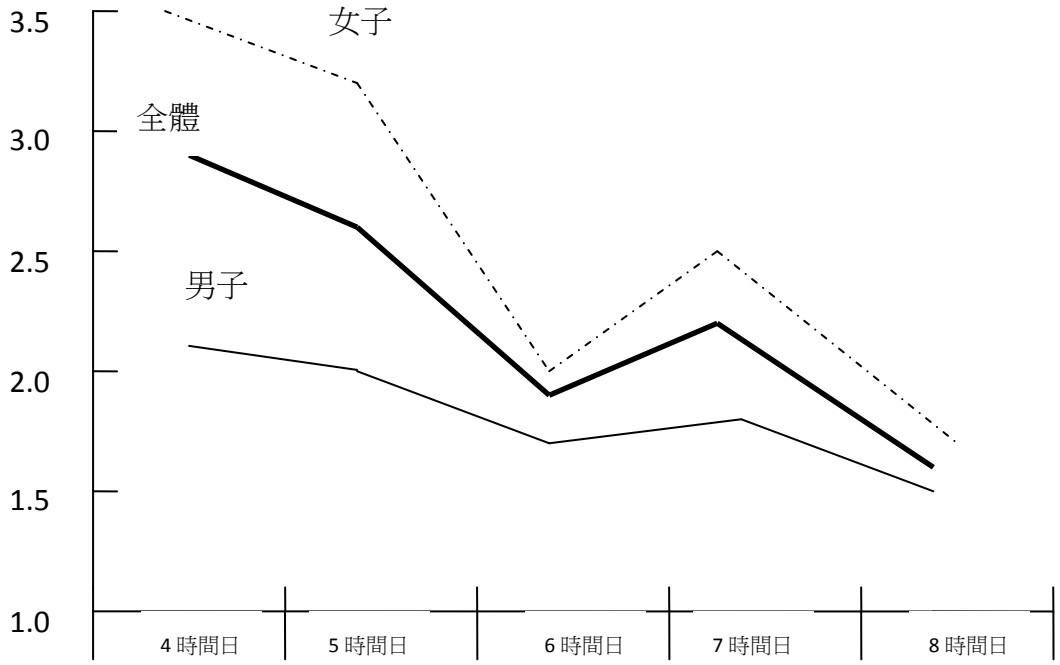
4.跑完十圈後以得分多的為勝。

惟在單元教學前，使各隊從事慢跑以做 W-UP，此時特別叮嚀跑姿，擺臂等正確動作。

單元後半的第六節至八節，實旋團隊跑。對準教師事先所設定的時間跑，強調以一定配速的團體追跑。等最後一節教學後半，舉行團隊追跑的比賽。表 3 是跑姿的分析結果（５分法），圖３（Ｐ４５）是配速的分析結果（隊別一周平均）。

	2 時間日	3 時間日	4 時間日	5 時間日	6 時間日	7 時間日	8 時間日
姿勢	1.89	1.88	2.21	2.14	2.67	2.54	2.93
足部動作	1.80	1.50	2.15	2.29	2.50	2.86	2.71
擺臂	2.30	2.38	2.38	2.64	2.56	2.62	2.93
綜合評價	6.10	6.00	6.62	7.07	7.33	7.85	8.50

<表 2>跑姿學習的成果



<圖 3>

男子	2.11	1.94	1.57	1.62	1.32
女子	3.40	3.03	1.81	2.41	1.44
全體	2.76	2.48	1.69	2.02	1.38

<表 3>針對各對每圈平均跑的時間散佈

（四）結語

1.採用團隊追跑教學結果.提升不少學生對長跑的樂趣。

2.經八節教學，各隊內人際關係好轉。

3.但對擅長長跑的學生而言.並未收到改善長跑的能力（成績）。

十一.消滅討厭長跑的國中生教學實踐　　小山浩　筑波大學附屬中學

（以第一學年為例）

一. 第一學年長跑教學單元的實際

長跑單元的構成

目標：透過長跑學習，使學生能發現身體的變化，以獲得適當配速的能力，並且與健康課程連繫，留意運動時的心跳數或主觀性運動強度。其具體的目標是：

1. 培養對長跑的積極意願，及能主動積極的參與學習的態度與行為。

2. 能了解透過長跑運動可提升呼吸，循環機能的作用。

3. 能採觸診測量心跳數。

4.能提升，適合自己的能力或目標的學習計畫、實踐的各種知性能力。

5.提升對安全的意識與態度。

6.能設定適當的圈速(一圈 200M 的跑圈時間)，而且能依其速度跑完。

7.以提升全身的耐力為指標(男生 1500M 跑，女生 1000M 跑)。

二、第一學年的長跑單元計劃(共十節課)

第一節：項目：單元教學的說明(1)

內容：單元計劃，問卷調查，「人為什麼要跑？」

第二節：項目：長跑計時測驗；內容：測驗 200M 跑，並且以該記錄、心跳、RPE 為基準設定配速。

項目：單元教學的說明(2)

內容：填寫卡片的方法，學習時的分工，以 200M 為基準，決定目標時間的配速。

第三節：項目：長跑計時測驗；

內容：測驗 1500(1000)M 跑，設定目標時間、配速。

第四節：項目：學習配速

內容：以設定 200M X5(4)圈的配速，(但可由 65、70、75%選擇自己的配速跑速度)。

第五、六節：項目：學習配速

內容：使用 200M X6(5)，200M X7(6)的配速，但可由 65、70、75%，選擇適合自己的配速跑。

第七節：項目：長跑計時測驗

內容：測驗 200M 跑成績，然後以此成績，心跳次數，RPE 基準再設定自由跑(校內 15 分鐘跑)。

第八節：項目：學習配速

內容：設定 200M X7(6)圈的配速，但可由 65、70、75%，選擇適合自己的配速跑。

第九節：項目：長跑計時測驗

內容：測驗 1500(1000)M 跑，然後再設定目標時間與配速。

第十節：項目：總結

內容：單元學習後的問卷調查、整理記錄卡、製成學習報告。

上課需知：

1.必須攜帶筆記用具，必要時要帶有跑錶性能的手錶。

2.測量 10 秒鐘心跳數(HR)，然後乘於 6，以算出一分鐘心跳數。

3.200M 全速跑成績為 40 秒時

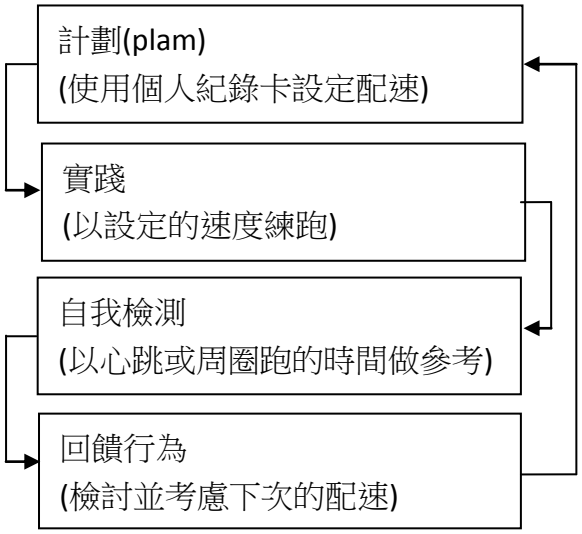
200m÷40=5…每秒 5m，其 70%是 5m×0.75=3.5m

200m÷3.5=57.14…因此該選手的 70%繞圈跑是 57 秒。

(如屬 1500m 跑即等 7’01”，1000m 跑等的 4’45”)

相反的 1500m 跑 5’30”=330”為目標時，330”須跑 7.5 圈，所以必須以 44”跑一圈。200m 的最高速度是 33”時(200m÷44) ÷(200m÷33)×100=75%

三、上述單元教學的過程是(採用計劃→實踐→自我檢測→回饋的循環式)



四、教學實踐的程序：採用分(小)組教學法

(一)引起動機：記入個人所設定每圈跑的時間，然後各小組自行 w-up。

(二)發展(學習)活動：男女生兩人成一組，一人跑一圈 200m 跑道，一人計圈與計時，亦告訴跑者所跑時間，跑完後立即測量心跳數 10”(之後乘 6)，將結果記在個人卡上。

(三)結束活動：各小組自由慢跑，伸展運動，然後將本節所跑距離、時間記在卡片上。也要寫上課感想與本節學習結果的結論。

參、結語

長跑(耐力跑)確是學校體育教材之一.但是對擔任教學及學習的師生而言，比起對其他運動教材的興趣或意願要低。爲此，不少學校選配長跑或耐力跑作為必授教材的較少。為此鄰國的日本，不少體育教師或學者專家，針對長跑（耐力跑）的特性與各級學校學生的身心發展實況與需求，不斷研究或探討有效的教學法，結果獲得相當的績效。筆者在本篇撰述介紹學者專家對長跑（耐力跑）的五個看法與向耐力跑、長跑的教材史學習，導出學童挑戰慾望（意願）的挑戰性配速跑，每位學生作為學習主人翁的「配速跑」指導，採用配對學習的長跑教學實踐；以團體追跑方式的長跑教學，消滅討厭長跑的國中生教學實踐等六篇教學實踐報告的目的是，想進一步提供有效長跑及耐力跑教學的參考資料而已。但願本篇內容能給予各級學校，尤其國中，小學教師做教學實踐時的參考。

備註

P14-22 的「提升耐力的微笑配速跑的生理學」與「站在生物力學所看的長跑技術」是屬第四至第五個看法。

至於六個教學實踐研究是介紹上述月刊中 P23-27 的「向耐力跑，長跑的教材史學習」，P28-32「導出學童挑戰慾望的挑戰性配速跑」，P34-37 的「每位學生做為學習主人翁的跑速跑指導」，P38-41 的「採用配對學習的長跑教學實踐」，P42-45「以團體追跑方式的長跑教學」，P46-50「消滅討厭長跑的國中生教學實踐」等六篇報告。

引用文獻

體育科教育・2010 年 12 月號　大修館書店.出版

文中第一至第三個看法是介紹上述刊 P10-13「環繞耐力跑、長跑的今日課題」

法式滾球選手訓練滿意度之探討

簡桂彬[1]、葉雅正[2]
國立臺灣科技大學體育室[1]、華梵大學體育室[2]

摘要

本研究主要目的在探討法式滾球選手之訓練滿意度，以 140 名參與法式滾球競賽之選手為受試對象，實施法式滾球訓練滿意度問卷調查。所得之資料進行描述性統計現況分析及獨立樣本單因子變異數分析(one-way ANOVA)，其研究結果顯示：法式滾球選手對訓練滿意度的七個因素構面均有中等以上的滿意程度，且不同年齡在訓練滿意度上有不同的影響。

關鍵詞：訓練計畫、個人表現、訓練回饋、球隊氣氛

壹、緒論

一、前言

運動行為受環境、社會化、認知、生理狀態及個人等因素所影響(Buckworth & Dishman，2001)，而人們會持續的從事體育活動乃在於能夠從運動中獲得滿足自身想要的需求。個人在從事運動時感受滿意是影響參與運動的意圖及行為很重要的影響因素，因此在運動技能訓練時，若本身擁有強烈的運動動機，便能促使參與者能夠不斷地嘗試超越自己的體能極限，積極地參與辛苦的訓練，進而獲得優異的成績，並提高選手對整體訓練的滿意度（李旭旻，2004；簡瑞宇，2006）。而滿意度(satisfaction)經常是各研究用來測量人們對產生、工作、生活品質、社區或訓練成果等方面看法的量化衡量指標工具。因此，在運動領域中亦運用來研究對學習、訓練上的探討，而訓練滿意度(training satisfaction)則經常用來檢視訓練成效的重要依據，主要在評量運動選手對於其整體團隊、運動過程之經驗及結果，經過一連串交互的仔細評估後，所產生的知覺與感受，並藉由訓練滿意度的結果作為日後訓練方式的調整方向，同時評估選手各層面的實際需求和潛在影響因素，訓練滿意度若能是正向的，必定能增加教練及選手的信心，激發其參與之動機，有正面的影響（李建平，2002）。所以訓練滿意度常用來評估選手對訓練過程的適度性和找出需要檢討改變的重要因素，藉由量化的方式將整體訓練滿意度能予以測量，因此，過去有多數的研究都曾將此因素作為重要的因素構面，透過科學化的研究方式和歸納整理，將此因素項目具體化，提出具有參考價值的研究結果，讓教練和選手在制定訓練計畫時能夠有完整的研究方向和內容可做重要依據。

二、問題背景

法式滾球(Pétanque)源自於 1907 年法國馬賽港(Marseille)不遠處的拉喬塔(La Ciotat)小漁村，是一種包含身體協調性的精準性技能。台灣直到 2005 年才接觸滾球運動，且於 2006 年成立中華民國滾球運動協會開始推廣法式滾球運動，隨後 2008 年即推展法式滾球將之列入全民運動會的正式競賽項目，其間也積極培訓法式滾球選手參與各項國際賽事，在 2009 年高雄世界運動會更讓世界看見台灣滾球風氣的興起，近年推展漸漸有成並首度於 2011 年亞洲盃法式滾球錦標賽中獲得正式國際賽前三名的佳績，為臺灣滾球發展邁向前一大步。而推廣期間除聘請法籍、泰籍教練來台指導與傳授技巧外，國內學者亦有許多從事法式滾球專項運動的研究（孫嘉億，2011；孫嘉億、簡桂彬、林清和，2010；郭文信，2008；陳順義，2008；簡桂彬，2008、2009；簡桂彬、林清和，2009），藉以瞭解此項國人較少知悉的運動在教學、訓練上的特殊性，也因相關研究結果大大提昇國內教練的訓練成效與選手的動作技能水準。

但在相關研究之探討多以基礎教學策略與訓練方式與方法為主，雖然於滾球發展與推廣之初確實有其重要與必要性才能讓法式滾球在國內穩定成長，然而國

內滾球技能表現上已日趨穩定，國際賽成績卻依然不盡理想，因此有必要進一步瞭解相關之影響因素。所以本研究擬探討選手在法式滾球訓練過程中的知覺與感受，並修編李建平（2002）所編制之選手訓練滿意度量表為研究工具，依教練專業與指導、訓練計畫與內容、隊友關係、個人表現、訓練回饋、訓練場地與設備、球隊氣氛與感受等七個構面為主。藉以瞭解法式滾球選手訓練滿意度的相關現況，做為訓練之評估依據，並嘗試探討選手潛在的相關影響因素，以期對法式滾球未來發展有所助益。

三、研究目的

本研究依據上述之問題背景其目的為：

（一）探討法式滾球選手訓練滿意度的現況分析。

（二）探討不同背景變項的選手對訓練滿意度的差異情形。

四、研究範圍與限制

本研究以參加 2011 年全國盃法式滾球錦標賽暨亞洲盃國手選拔賽之選手為對象，實施法式滾球訓練滿意度問卷調查，來探討法式滾球選手的訓練滿意度現況，及不同背景變項上對訓練滿意度的影響。對於所有選手在問卷的填答時，僅能請選手配合依實際狀況確實填答，以求研究的可靠性。關於選手的填答態度及對問卷題目上的認知差異，並非本研究能夠控制，故為本研究之限制。

貳、研究方法

一、研究對象與實施過程

本研究以參與 2011 全國盃法式滾球錦標賽暨亞洲盃國手選拔賽之選手為研究對象，將法式滾球訓練滿意度問卷於各隊比賽前交由教練統一發給每位選手，並協助說明本研究之目的且提醒選手於比賽後依實際感受確實填寫。各選手填寫完畢後則自行繳回並由此次活動之主辦單位協助回收。所有問卷收集完畢後則進行有效問卷的篩選，將基本資料不完整、部分題目未填寫等視為無效問卷並予以剔除。本研究總計發放 175 份問卷回收 168 份問卷，經篩選後之有效問卷共 140 份。所有有效問卷經資料建檔後則進行相關統計分析與探討。

二、研究工具

本研究之法式滾球訓練滿意度量表係參考李建平（2002）「選手訓練滿意度量表」修編而成，量表得分愈高，表示其在整體及各層面之訓練滿意度程度愈高。本量表採李克特 Likert 五分量表，從「非常滿意」、「滿意」、「普通」、「不滿意」及「非常不滿意」，分別給予 5、4、3、2 及 1 的分數。全部題項皆採正向題及封閉式問答，量表各題項之得分相加可得知訓練滿意度的分數，分數愈高，表示訓練滿意度的程度愈高。

本研究於正式施測前先進行問卷的預試，再依預試量表之項目分析加以修編，並進行修編後之信效度分析以求研究之嚴謹。以項目分析來進行其問項選題，可針對題項的可行性與鑑別度，進行適切性的評估，若題目之內部一致性係

數高於0.40以上且達0.01顯著水準，及決斷值（CR值）大於3者方為有效；預試結果顯示原量表中問項第7、19、21、32題之CR值小於3，且第9題的相關值也未達0.04，均未達選取標準，因此本研究將之予以刪除，而其餘37題均保留來進行信效度分析。

預試量表經過項目分析後，採用探索性因素分析考驗效度，以求得量表的建構效度。在選取因素準則的方面，將以凱莎(Kaiser)準則為依據，KMO值(Kaiser Meyer-Olkin)高於0.5以上才適合進行因素分析，並選取特徵值大於1以上作為因素選取原則，再利用變異數最大轉軸法(Varimax)進行正交轉軸，使每一個因素所能解釋的變異量最大，且旋轉後的因素負荷值須大於0.5以上。結果顯示將37個訓練滿意度問項進行因素分析來縮減構面的適宜性，發現訓練滿意度之取樣適切性量數KMO值為0.913，高於0.5以上，表示適合作因素分析，並發現七個因素的特徵值大於1，因此本研究彙整出七個因素，累積解釋變異量為71.373%，表示具有良好的建構效度。

完成因素分析後的七個因素構面再進行信度分析，其結果Cronbach's α 值（0.825～0.927）均已達0.70的標準，充分顯示出各因素構面內部具有一定的可信度及一致性。經過因素分析與信度分析後，本研究將「訓練滿意度量表」彙整出七個因素，此與原量表七個因素的架構相同。根據因素構面各題項之題意，加以歸納整理並進行因素命名，分別為「教練專業與指導」、「訓練計畫與內容」、「隊友關係」、「個人表現」、「訓練回饋」、「訓練設備與場地」與「球隊氣氛」。

三、研究資料處理

本研究以 SPSS 統計軟體 17.0 版進行各項資料處理，將法式滾球選手對訓練滿意度的七個因素進行描述性統計現況分析，再依不同背景變項進行獨立樣本單因子變異數分析(one-way ANOVA)來檢驗各個訓練滿意度因素的差異性（林清山，1992；王保進，1999）。本研究的顯著水準設定為 α=.05。

參、結果與討論

一、法式滾球選手訓練滿意度的現況結果分析

本研究以參與 2011 全國盃法式滾球錦標賽暨亞洲盃國手選拔賽之選手為研究對象，總計回收法式滾球選手訓練滿意度問卷 168 份，經篩選無效問卷後之有效問卷共 140 份。法式滾球選手之訓練滿意度量表共可分為七個因素構面，分別為教練專業與指導、訓練計畫與內容、隊友關係、個人表現、訓練回饋、訓練設備與場地與球隊氣氛，其現況分析結果如表 3-1 所示：

表 3-1 法式滾球選手訓練滿意度量表各因素構面之描述性統計

因素構面	平均數	標準差	問項數
教練專業與指導	4.160	0.603	8
訓練計畫與內容	3.861	0.707	7
隊友關係	4.161	0.690	4
個人表現	3.445	0.669	4
訓練回饋	4.032	0.594	4
訓練場地與設備	3.771	0.777	4
球隊氣氛	3.904	0.665	6

由表 3-1 的結果顯示教練專業與指導之平均數 4.160，標準差為 0.603，共 8 個問項；訓練計畫與內容之平均數為 3.861，標準差為 0.707，共 7 個問項；隊友關係之平均數為 4.161，標準差為 0.690，共 4 個問項；個人表現之平均數為 3.445，標準差為 0.669，共 4 個問項；訓練回饋之平均數為 4.032，標準差為 0.594，共 4 個問項；訓練設備與場地之平均數為 3.771，標準差為 0.777，共 4 個問項；球隊氣氛之平均數為 3.904，標準差為 0.665，共 6 個問項。

於七個因素構面中，以隊友關係、教練專業與指導兩部分的得分較高，顯示整體而言法式滾球選手在隊友關係部分獲得較高滿意度，也表示在滾球團隊的競賽中隊友間的互動、彼此間的情誼是訓練滿意度的重要因素；而教練的專業與指導也獲得較高的滿意度，表示法式滾球選手對教練在技能與訓練上有較高的滿意度。另外，個人表現部分的得分較低，顯示選手對自我的要求較高，希望能夠表現出較完美的技能，贏得較好的成績和名次，所以較容易對個人表現感到不滿意。

二、不同背景變項之法式滾球選手對訓練滿意度的影響

（一）不同性別的法式滾球選手對訓練滿意度之影響

本研究以參與 2011 全國盃法式滾球錦標賽暨亞洲盃國手選拔賽之選手為研究對象，男子 84 人、女子 56 人，共計 140 人。各構面之描述性統計如表 3-2 所示：

表 3-2 不同性別選手對訓練滿意度量表各因素構面之描述性統計

因素構面	性別	人數	平均數	標準差
教練專業與指導	男子	84	4.140	0.662
	女子	56	4.190	0.508
訓練計畫與內容	男子	84	3.881	0.752
	女子	56	3.832	0.639
隊友關係	男子	84	4.140	0.768
	女子	56	4.192	0.558
個人表現	男子	84	3.488	0.708
	女子	56	3.380	0.607
訓練回饋	男子	84	4.048	0.646
	女子	56	4.009	0.509
訓練場地與設備	男子	84	3.807	0.803
	女子	56	3.719	0.739
球隊氣氛	男子	84	3.921	0.720
	女子	56	3.878	0.578

各構面經單因子變異數分析結果如表 3-3 所示：

表 3-3 不同性別在訓練滿意度的變異數分析摘要表

因素構面	變異數來源	平方和 SS	自由度 df	均方和 MS	F 值	P 值
教練專業與指導	組間	.084	1	.084	.228	.634
	組內	50.512	138	.366		
	全體	50.596	139			
訓練計畫與內容	組間	.082	1	.082	.163	.687
	組內	69.385	138	.503		
	全體	69.467	139			
隊友關係	組間	.091	1	.091	.190	.663
	組內	66.043	138	.479		
	全體	66.134	139			
個人表現	組間	.397	1	.397	.885	.349
	組內	61.862	138	.448		
	全體	62.258	139			
訓練回饋	組間	.050	1	.050	.142	.707
	組內	48.930	138	.355		
	全體	48.980	139			
訓練場地與設備	組間	.259	1	.259	.428	.514
	組內	83.552	138	.605		
	全體	83.811	139			
球隊氣氛	組間	.061	1	.061	.138	.711
	組內	61.332	138	.444		
	全體	61.393	139			

*p＜.05

由表 3-3 顯示不同性別的法式滾球選手對訓練滿意度在各構面皆未達顯著差異。此研究結果與鄧碧珍（2001）、盧立仁（2004）的研究結果相同，均認為不同性別並不會影響到選手對訓練滿意度的看法，這表示法式滾球的選手訓練滿意度並不會因為性別上的差異而有所不同，但與楊紋貞（2006）的研究結果不同，其原因可能為法式滾球運動基本上在男、女子的技能訓練與表現並無性別的差異，滾球運動的推廣包括訓練時間、訓練內容、訓練設備、戰略的應用等男女均是相似的。因此，男、女子選手間訓練滿意度上感受程度亦應趨於相同，所以並無顯著的差異性。

（二）不同年齡的法式滾球選手對訓練滿意度之影響

本研究以參與 2011 全國盃法式滾球錦標賽暨亞洲盃國手選拔賽之選手為研究對象，因滾球近年來極力於校園推廣，故將年齡區分為 14 歲以下 41 人、15～19 歲 57 人、20 歲以上 42 人，共計 140 人。各構面之描述性統計如表 3-4 所示：

表 3-4 不同年齡選手對訓練滿意度量表各因素構面之描述性統計

因素構面	年齡	人數	平均數	標準差
教練專業與指導	(1)14 歲以下	41	4.262	0.696
	(2)15～19 歲	57	4.103	0.659
	(3)20 歲以上	42	4.137	0.390
訓練計畫與內容	(1)14 歲以下	41	4.132	0.801
	(2)15～19 歲	57	3.915	0.675
	(3)20 歲以上	42	3.524	0.503
隊友關係	(1)14 歲以下	41	4.226	0.857
	(2)15～19 歲	57	3.991	0.656
	(3)20 歲以上	42	4.327	0.486
個人表現	(1)14 歲以下	41	3.689	0.764
	(2)15～19 歲	57	3.434	0.649
	(3)20 歲以上	42	3.220	0.513
訓練回饋	(1)14 歲以下	41	4.085	0.700
	(2)15～19 歲	57	3.996	0.619
	(3)20 歲以上	42	4.030	0.435
訓練場地與設備	(1)14 歲以下	41	4.128	0.773
	(2)15～19 歲	57	3.662	0.787
	(3)20 歲以上	42	3.571	0.656
球隊氣氛	(1)14 歲以下	41	4.114	0.839
	(2)15～19 歲	57	3.942	0.577
	(3)20 歲以上	42	3.647	0.493

各構面經單因子變異數分析結果如表 3-5 所示：

表 3-5 不同年齡在訓練滿意度的變異數分析摘要表

因素構面	變異數來源	平方和 SS	自由度 df	均方和 MS	F 值	P 值	Scheffe 法事後比較
教練專業與指導	組間	.635	2	.318	.871	.421	
	組內	49.961	137	.365			
	全體	50.596	139				
訓練計畫與內容	組間	7.960	2	3.980	8.865	.001*	1、2＞3
	組內	61.507	137	.449			
	全體	69.467	139				
隊友關係	組間	2.977	2	1.488	3.229	.043*	3＞2
	組內	63.157	137	.461			
	全體	66.134	139				
個人表現	組間	4.570	2	2.285	5.426	.005*	1＞3
	組內	57.689	137	.421			
	全體	62.258	139				
訓練回饋	組間	.192	2	.096	.270	.764	
	組內	48.788	137	.356			
	全體	48.980	139				
訓練場地與設備	組間	7.573	2	3.787	6.805	.002*	1＞2、3
	組內	76.237	137	.556			
	全體	83.811	139				
球隊氣氛	組間	4.663	2	2.332	5.631	.004*	1、2＞3
	組內	56.730	137	.414			
	全體	61.393	139				

*p＜.05

由表 3-5 顯示不同年齡的法式滾球選手對訓練滿意度在訓練計畫與內容、隊友關係、個人表現、訓練場地與設備、球隊氣氛等五個因素構面達顯著差異，經 Scheffe 法事後比較得知，在訓練計畫與內容因素構面上，年齡在 14 歲以下、15～19 歲的選手比 20 歲以上的選手所感受到的訓練滿意程度較高，這表示選手年齡較低者對訓練計畫與內容較容易達到滿意的程度，可能因為年齡較高者對訓練計畫與內容較有主觀意識而產生的結果；在隊友關係因素構面上，20 歲以上比 15～19 歲的選手所感受到的訓練滿意程度較高，這表示選手年齡介於 15～19 歲者在隊友關係上有較低的滿意度；在個人表現因素構面上，年齡在 14 歲以下的選手比 20 歲以上的選手所感受到的訓練滿意程度較高，這表示選手年齡較低者對個人表現較容易達到滿意的程度，可能因為年齡較高者對個人表現有較高要求與標準而產生的結果；在訓練場地與設備因素構面上，年齡在 14 歲以下的選手比 15～19 歲、20 歲以上的選手所感受到的滿意程度較高，這表示選手年齡較低者對訓練場地與設備較容易達到滿意的程度，可能因為隨著年齡的增長對場地與設備有較高的要求而產生的結果；在球隊氣氛因素構面上，年齡在 14 歲以下、15～19 歲的選手比 20 歲以上的選手所感受到的訓練滿意程度較高，這表示選手年齡較低者對球隊氣氛較容易達到滿意的程度，可能因為年齡較高者對比賽時的

要求較高對於球隊氣氛較有主觀意識而產生的結果。此研究結果與黃士魁（2000）、鄭淑貞（2005）、楊紋貞（2006）的研究結果相符，顯示選手會因為年齡的不同而使訓練滿意度有所差異。探究其原因可能為年齡較高的選手思想看法都較為成熟獨立，瞭解自我實力和運動技術的優缺點，會設定的目標較符合實際狀況，因此年齡較高的選手對於訓練的滿意度會有低的滿意度。但與鄭松益（2001）、盧立仁（2004）的研究結果不同，其結果認為選手的年齡在選手滿意度上並無顯著差異，探究其原因可能是該研究的主要對象是高中排球選手、國小網球選手，其選手年齡層均相近得視為同齡之選手，所以導致年齡上的差異對選手的滿意度影響無顯著差異。

（三）不同參與運動時間的法式滾球選手對訓練滿意度之影響

本研究以參與 2011 全國盃法式滾球錦標賽暨亞洲盃國手選拔賽之選手為研究對象，因法式滾球在臺灣實際推廣時間並不長，故將參與運動時間區分為未滿 1 年 38 人、1～3 年 70 人、3 年以上 32 人，共計 140 人。各構面之描述性統計如表 3-6 所示：

表 3-6 不同參與運動時間對訓練滿意度量表各因素構面之描述性統計

因素構面	年齡	人數	平均數	標準差
教練專業與指導	(1)未滿 1 年	38	4.135	0.671
	(2) 1～3 年	70	4.132	0.624
	(3)3 年以上	32	4.250	0.463
訓練計畫與內容	(1)未滿 1 年	38	3.880	0.689
	(2) 1～3 年	70	3.816	0.724
	(3)3 年以上	32	3.938	0.705
隊友關係	(1)未滿 1 年	38	4.092	0.696
	(2) 1～3 年	70	4.129	0.745
	(3)3 年以上	32	4.312	0.535
個人表現	(1)未滿 1 年	38	3.336	0.740
	(2) 1～3 年	70	3.471	0.670
	(3)3 年以上	32	3.516	0.578
訓練回饋	(1)未滿 1 年	38	3.980	0.656
	(2) 1～3 年	70	4.029	0.597
	(3)3 年以上	32	4.102	0.515
訓練場地與設備	(1)未滿 1 年	38	3.816	0.750
	(2) 1～3 年	70	3.768	0.755
	(3)3 年以上	32	3.727	0.872
球隊氣氛	(1)未滿 1 年	38	3.934	0.539
	(2) 1～3 年	70	3.860	0.746
	(3)3 年以上	32	3.964	0.620

各構面經單因子變異數分析結果如表 3-7 所示：

表 3-7 不同參與運動時間在訓練滿意度的變異數分析摘要表

因素構面	變異數來源	平方和 SS	自由度 df	均方和 MS	F 值	P 值
教練專業與指導	組間	.338	2	.169	.460	.632
	組內	50.258	137	.367		
	全體	50.596	139			
訓練計畫與內容	組間	.340	2	.170	.337	.714
	組內	69.127	137	.505		
	全體	69.467	139			
隊友關係	組間	.988	2	.494	1.039	.356
	組內	65.145	137	.476		
	全體	66.134	139			
個人表現	組間	.664	2	.332	.738	.480
	組內	61.595	137	.450		
	全體	62.258	139			
訓練回饋	組間	.257	2	.129	.362	.697
	組內	48.723	137	.356		
	全體	48.980	139			
訓練場地與設備	組間	.140	2	.070	.115	.892
	組內	83.671	137	.611		
	全體	83.811	139			
球隊氣氛	組間	.287	2	.143	.321	.726
	組內	61.106	137	.446		
	全體	61.393	139			

*p＜.05

由表 3-7 顯示不同參與運動時間的選手對訓練滿意度在各構面接未達顯著差異，此結果與李建平（2002）的研究結果相同，皆認為選手參與運動時間不同並不會影響其訓練滿意度，但與盧立仁（2004）、楊紋貞（2006）、王宏義（2009）的研究結果不同，並未出現選手會因為參與運動時間的不同而影響選手的訓練滿意度。其原因可能是法式滾球於 2005 年才在臺灣推廣，其參與運動人口雖逐年增加，但相較於其他運動仍屬發展時間較新穎的運動，也因此在參與運動時間上的差異不大，滿意度的感受並無顯著的差異性。

肆、結論與建議

法式滾球選手訓練滿意度在所有因素構面均有中等以上的滿意程度，其中以隊友關係、教練專業與指導兩部分有較高的滿意度，在個人表現部分則相對於其他因素構面為較低的滿意度。

在不同背景變項之法式滾球選手對訓練滿意度的影響中，僅不同年齡在訓練滿意度上的訓練計畫與內容、隊友關係、個人表現、訓練場地與設備、球隊氣氛等五個因素構面有顯著差異，在不同性別、不同參與運動時間的訓練滿意度上則均無顯著的不同。

法式滾球運動推廣至今除了技能上的提升，也有相關的學者進行法式滾球的相關研究探討，讓運動科學研究加速滾球運動的發展。未來研究方向除再確認訓練滿意度在法式滾球上的影響外，也可以進一步探討訓練滿意度與運動參與動機間的關連性、訓練滿意度對競賽成績的影響、或是技能學習滿意度上的差異等議題，以期對法式滾球教學與訓練上有所助益。

參考文獻

王宏義（2009）。*足球選手教練領導行為、運動參與動機與訓練滿意度關係之實證研究*。台中市：悅翔出版社。

王保進（1999）。*視窗版SPSS與行為科學研究*。臺北市：心理出版社。

李建平（2002）。*大專網球優秀選手對教練領導行為與訓練滿意度之研究*。國立台灣師範大學體育研究所碩士論文，未出版，台北市。

李旭旻（2004）。*台北縣立國小運動代表隊選手參與動機與滿意度之研究*。臺北市立師範學院體育研究所碩士論文，未出版，台北市。

林清山（1992）。*心理與教育統計學*。台北市：東華書局。

孫嘉億（2011）。*練習方式與影像回饋形態對法式滾球射擊擲準技能學習之影響*。中國文化大學運動教練研究所碩士論文，未出版，台北市。

孫嘉億、簡桂彬、林清和（2010）。*不同面向的影像回饋對運動技能學習之影響*。論文發表於 2010 年國立臺北教育大學體育學術研討會，臺北市，國立臺北教育大學。

郭文信（2008）。*『滾動榮耀之路』：二位滾球運動選手邁向國手夢想故事*。國立台北教育大學體育研究所碩士論文，未出版，台北市。

陳順義（2008）。*法式滾球入門*。臺北市：滾球運動協會。

黃士魁（2000）。*我國甲組成棒球員訓練滿意度之研究*。中國文化大學運動教練研究所碩士論文，未出版，台北市。

楊紋貞（2006）。*臺中縣國小跆拳道校隊選手運動參與動機與訓練滿意度之研究*。台北市立體育學院運動科學研究所碩士論文，未出版，台北市。

鄧碧珍（2001）。*男、女籃球選手目標取向、知覺運動動機氣候、自覺能力、完美主義、賽前狀態性焦慮與滿足感之研究*。國立體育學院體育研究所碩士論文，未出版，桃園縣。

鄭淑貞（2005）。*軟式網球教練領導行為與選手訓練滿意度之相關研究*。國立台灣體育學院體育研究所碩士論文，未出版，臺中市。

鄭松益（2001）。*台灣地區高中排球教練領導行為與選手滿意度關係之研究*。臺北市立師範學院體育研究所碩士論文，未出版，台北市。

盧立仁（2004）。*台北市國小網球選手知覺教練領導行為與訓練滿意度之研究*。臺北市立師範學院體育研究所碩士論文，未出版，台北市。

簡桂彬（2008）。*影像回饋策略對法式滾球定位擲準技能學習之影響*。台北市：海峽兩岸體育研究學會。

簡桂彬（2009）。不同回饋方式對法式滾球動作表現品質之影響。*海峽兩岸體育研究學報，3(2)*，11-30。

簡桂彬、林清和（2009）*法式滾球擲準技能相關性之探討*。論文發表於 2009 年國立臺北教育大學體育學術研討會，臺北市，國立臺北教育大學。

簡瑞宇（2008）。滿意度理論與訓練滿意度之相關研究。*國立台中教育大學體育系系刊，3*，52-57。

Buckworth, J., & Dishman, R. K. (Eds.). (2001). ***Exercise psychology***. Champaign, IL: Human Kinetices.

探討網球競賽影響技能表現之因素

邱豐傑[1]、李鑑芸[2]、臧國帆[3]
德霖技術學院[1] 致理技術學院[2] 國立臺北教育大學[3]

摘要

本文旨在探討網球選手在網球競賽中面對不同環境干擾因素及競賽技能狀況不佳時的因應策略，而在不同環境干擾因素分別有順風、風勢很強時、逆風、側向來風、面對太陽或照明燈及面對不同類型場地等六種。在探討競賽技能狀況不佳的項目有發球、底線擊球及網前截擊等三種技能之應變能力。一個優秀的選手在比賽時對每一個來球的應變處理都是在有準備的情況下進行的，而要有良好的觀念及適時的反應，則是教練與球員在訓練時所要著重的，所以選手如能有具體有效的訓練方式並能實際的運用在競賽時，相信會有較佳的表現。

關鍵詞：環境干擾、技能狀況不佳、應變能力。

壹、前言

高競技運動能力的網球選手應具備的運動能力有敏捷、速度、爆發力、心肺耐力、肌耐力、柔軟度、肌力、反應時間及動態平衡（Murphy & Murphy, 1975）。一位優秀的運動選手，必也會經歷艱難的運動訓練過程，故在訓練過程中，除了選手本身需一直保持著堅強的毅力外，需還要有科學的、專業的、有系統及規律的訓練方式，這樣方能協助選手突破層層瓶頸，創造優異的成績（蔡玉敏，1996）。

林俊宏與洪彰岑（2005）指出網球運動的表現會因選手本身的技術、戰略及內在心理策略，或者是外在環境、場地及氣候因素的影響，但每一位選手難免都會因為環境的不適應及人為與場地設備等的外在因素干擾而導致在競賽時的技能表現不佳，在此情況下，就算對於過去常贏過的對手，也會一時不知該如何的調適，反而處於劣勢的局面，最終只能自嘲自辯的認為今天狀況不佳才輸掉，以作為對關心的人及自己的解釋。故嚴謹的訓練都是為了在比賽中有好成績的表現，而一位優秀的選手，應是在任何狀況下都能隨時調整自己，使本身發揮應有的水準。其實選手在比賽過程中，都會有狀況不好的情況發生，但因為在缺乏經驗下不知道應該如何去調適，故引發筆者提出探討在網球競賽時受外在環境的干擾下而影響技能表現之因應策略。

貳、面對環境干擾的因應策略

現今網壇選手展現優異的速度、爆發力及敏捷性，使得比賽的節奏及戰術的轉變也相形加快，因此選手必須在短暫的時間內，執行快速的反應、正確的預測判斷、熟練的技能動作及運用迅速的擊球動作，另還需調適在球場環境之氣候、風向的影響及對手多種的擊球變化等外在因素，再搭配自我本身戰術戰略之應用及擁有堅強的運動心理策略，才能在球場上有優異的表現（林俊宏、林學宜，2004）。

在面對競賽時環境狀況的不適應是很容易令人陷入失控的情境，比如對球場性質的不適應、比賽時用球的不習慣，或者可能還會有偏袒對手的人為裁判因素，另在秋冬季的大風、夏天的大太陽也都會產生不小的影響，故比賽前情報的蒐集與了解場地的性質及比賽用球的特性等，都要刻意去練習與適應。張本卿（2000）在網球技術報告書中提出，分析網球競賽時應戰技巧的運用及臨場戰略的因應分別有天候之運用、不同場地的戰略與適應風向的打法等，故在以下探討網球競賽時因不同環境干擾因素之因應策略則是依據網球技術報告書（張本卿，2000）作為分析模式：

一、順風

球員在順風時應好好把握發球的機會，但如果是接球的一方，其優勢與發球方相同，因為只要擊出的球在藉由風的幫忙，球速自然會增加，故掌握擊球時間

予以適當的力道並加強控球能力為重點，而利用順風的優勢只要能破對手一個發球局，就佔有較大的優勢。另建議多採取上網攻勢（Net play），因為對手面對被順風推擠過來的隨球上網（Approach），因有壓力反應也較遲鈍，而所能打出的有效球也會被風向擠壓而頓失威力，增加獲得致勝的機會。

二、風勢很強時

張本卿（2000）提出若對方拋球特別高時，不妨放棄發球權而先選場地，讓對手先去面對拋球時的不穩定而增加失誤或減少威力，以掌握破發先機。爾後本身需盡量順應風勢，調整打球的節奏，建議後揮拍（Back swing）要高而弧度要小，在較高的打點慎重擊出，並適時配合下旋球（Slice）的處理效果會更好。

三、逆風

當逆風時，逆風打法的主要優點是可以盡力揮擊而不必擔心球會出界（張本卿，2000）。在比賽場中，也經常可以看到被順風的對手打出又深又高的上旋球（Top spin），而需後退一段距離，再把球打回去的情況，這時也只有盡全力採取以守為攻的策略，在這建議可以運用半截擊（Half volley）方式，或在球落地後上昇至適當位置時立即將球擊出，這樣較能讓自己的防守範圍不會太廣，再伺機等待對手的來球落點較短時，而能有前進上網的機會，而面對逆風時的另一項武器則是採取放短球策略。

四、側向來風

當側方來風如為攻勢時，應以借助順來風的方向擊球，如採取守勢時就要逆風方向擊球（張本卿，2000）。尤其是側風向所發出的球，往往會有較大的得分（Ace）機會。例如風從右手執拍的球員之右側方來時，如發出側旋球（Slice serve）會使落地角度增加，提高對手接球的困難度，對手也會被逼到場外擊球，形成場內較大空檔。如對手為防止回擊側旋發球，而往右靠時，則可以以同樣側旋球方式將球發到對方的左邊，使球盡可能飛向對手身體，以影響對手的回擊能力。另擊球上網建議以側旋球方式也是不錯的戰術，因為除了上網截擊（Volley）會給對手相當的壓力外，所擊出側旋球在球落地後會比較偏離對手擊球範圍亦或靠近身體，因此也較容易讓對手產生回擊失誤，而如果要運用高吊球時，一定要將球擊到逆風的方向以防出界。

五、面對太陽或照明燈

在面對太陽強光或照明燈時，如按照往常的發球方式，則強光必會直接照射到眼睛，而無法有效的發球，而接著在面對被回擊來的球，因眼睛正被強光刺激尚未恢復正常，而無法穩定回擊球而失分。建議調整的方式是改變托球（Toss）的方向，使強光、球與眼睛避免在同一位置上，找出強光不會直接照射眼睛的位置。或者也可改變發球位置，找出在發球區域間較適當的位置，以避開強光，如此也可降低因改變托球方向之差異感。高壓扣球（Smash）時，情況也如前述，但建議最好讓球先觸地後再以落地高壓扣球（Ground smash）處理。

六、面對不同類型場地

網球所使用的場地區分有硬地、草地、紅土等三種不同的場地。麥吉誠(1992)

文中提出，美國公開賽的場地，是一種以瀝青配合特殊塗料的舒維龍材質所建構，由於球場表面平坦，彈跳均勻也易於保養，較受大眾的喜愛；而澳洲公開賽場地之材質則屬人工合成皮面，其球場類似美國公開賽之使用場地，以上二者皆屬中速球場。球員在此球場表現如有全面性的技能獲勝機率則較高（麥吉誠，1992)。在紅土球場上需較有紮實的底線擊球能力才能獲勝（巫宏榮，1990)，紅土球場上擊球，由於摩擦力作用關係，會造成球反彈角度變大及速度的減緩，因此專長底線型的球員在紅土球場比賽上較有獲勝的機會（翁梓林，1993)。草地球場是屬於快速球場，發球與上網截擊的得分佔有很高的比例(黃金昌，1998)，草地球場的發球乃是主宰勝負的武器，而上網截擊技術亦為左右比賽勝負的關鍵所在（黃永賢，1993)，由此可看出在草地球場擊球頻率的快速。故在面對及適應不同類型場地所產生的變化，調整重點必先了解接著要面臨比賽的場地之特性，以做適時的準備。如在速度較快的場地時，則應縮小後揮拍弧度，以避免不及應付快速的來球，另可多採取上網攻勢；如在速度較慢的場地時，則擊球會減緩速度，須盡量調整及維持擊球時的節奏感，以避免無謂的失誤。

參、面對競賽技能狀況不佳的因應策略

一、發球（Serve）狀況不佳

（一）無法擊球中心點：發球會引起失誤最大的原因在於無法擊中球拍面的中心點。因此其調整方式不論是平擊（Flat）或切球（Slice)，建議盡量以球拍面中心點偏上一些部位擊球（稱為甜區)，揮擊速度也需稍做減緩，即可獲得改善；同時要注意將球拋往前一些，將擊球的高度提高一點，擊球的時間進而會提早。

（二）無法使上力：探究原因應該在於拋球的問題上，江明非（2003）指出拋球的高度應能滿足手臂的完全伸展，一般高度應比擊球點高於 20 到 30 公分為佳，位置應在左肩之右上方，球落地時的位置則應在前腳趾前約 30 公分的位置上，因沒有適當的空間和時間將會阻礙身體力量的發揮；另於身體力量的使用上也要能循序漸進，應多加強前後重心的擺動及由雙腿力量的帶動使手臂能加速的揮擊為佳。

（三）發快球會出界：原因在於肩膀的三角肌及手腕的肌肉群無法產生良好的連動關係。建議應在比賽前確實做好暖身來喚醒肌肉，可以先在底線後方二至三公尺處，以較慢的揮拍動作從下到上，使用上旋球方式來鬆弛肩膀與手腕的肌肉力量，爾後較能順勢使用手臂力量，而不會因力量使用協調不當而失去控制；發球無法進有效區的另一項問題是擊球角度，一開始就需配合較高且較前之拋球，提高由上往下擊球的角度，以使落地角度增大，而打出快速有力且有效的平擊球。故不管是初學者或是頂尖選手，比賽時的狀況起伏一開始最大的影響就是在發球。

二、底線擊球（Ground Stroke）狀況不佳

如果本身都覺得還不錯的底線擊球，或在有信心下的穿越球都會不經意的失誤，亦或讓擊球有使不上力及雙腿失去控制等狀況，探究原因應該是在擊球時閉氣的緣故，因為閉氣會使肌肉僵硬而失去彈性。Hatze（ 1976 ）指出緊握球拍可以增加打擊的力量和傳導手臂的震動，相反的放鬆握拍可以減少震動。由生理學的觀點，肌肉要有弛緩，才會有緊張，而想要產生理想的力量，則需要有鬆至緊的過程才可，所以只要是閉氣打球，即使練就一身強有力的肌肉，力道也無法完全發揮出來。王澤惠(1997)提出呼吸是另一種在比賽中幫助選手專注的方式，球員需在擊球時吐氣，因為吐氣有助於擊球時的律動和時機，幫助球員保持注意力焦點、自信及在場上旺盛的心理戰鬥能力。所以在底線擊球狀況不佳時盡量要放鬆力道，別讓心情緊張而使肌肉僵硬，如此擊球動作也會變的順暢。

三、截擊（ Volley ）狀況不佳

莊惠雯與江勁彥（2003）指出網球截擊是球在未落地時就回擊給對手的空中擊球技巧，通常是在網前接近球網的位置。王苓華（2003）指出在現代網球技術講求速度及準確度，故網球截擊戰術普遍應用在各級球員的戰術上。黃永賢（1993）也提出男子單打的比賽技術中，球賽勝負的關鍵在於網前截擊技術的純熟度。網前截擊戰術無論是單打或雙打，可說是最直接的攻擊武器（Chow 等, 1999）。由此可看出網前截擊在一場比賽中所扮演的角色之重要。

一般習慣在底線擊球者，在必須前進至網前時都會因反應時間及擊球的距離縮短，而頓失節奏感，也較掌握不住擊球時間，進而讓截擊處理不當，如果發生這種情形，在前進網前時，建議要先在意識上就需提醒自己的位置已接近前場而非後場，應該更加集中注意力，讓重心更降低來使反應能力加快，這是必要的基本前提。而後則需留意準備拉拍高度要與來球高度做好配合，擊球才會有好的表現。截擊區分為幾個階段，到達適合位置→抓準對手擊球時間→反應出準備動作→設定擊出目標等，如果未依序進行，擊球結果可能不甚理想，所以在處理完每一球後，就要依結果來檢討是否有確實的逐步完成，如每球都未能準確的擊到拍面中心，那恐怕是在基本動作上出了很大的問題，而這時就應避免使用截擊方式處理來球，以減少失誤。故爾後在訓練計劃上就需加強一些有關高度靈敏性及強烈的爆發力等輔助體能，這樣才能提高網前截擊的致勝率。

肆、結論

球員如有因比賽環境干擾而造成技能狀況不佳的時候，最要緊的是冷靜去分析狀況，以如何快速的適應當時的情境並仔細的觀察對手戰略為首要。要如何了解對手的擊球策略或最拿手的擊球方式是什麼，或在重要的關鍵時對手處理來球的能力等，建議應先好好的整理資料在腦中，這樣較能即時產生反應並能預知在關鍵時對手擊球處理的方式，如此自己也將有因應之策略。如對手為底線擊球型球員，不擅於上網，應以短球誘導至網前，再以穿越球（Passing shot）致勝。

在平時的練習中，不但要練出自己的特點，使其更為穩定外，也需要練習次要的戰術模式，以利於在自己特點發揮狀況不佳時的可以調整應用。至於環境干擾對雙方選手影響的機率是相等的，故誰能快速進入比賽狀況並排除對自己不利的環境影響因素，則是球賽勝負的關鍵。

分析影響運動員技能表現的因素以網球專項運動而言，球員在比賽過程的技能表現，其主要的條件就是來自於運動員的反應速度，對於時間、空間與臨場狀況等因素的掌控，必須依靠運動員本身的運動能力與知覺。優秀的球員在快速動作進行的模式中，對於時間的爭取、比賽技巧運用及變化的著力點，都可以有效地掌控，精確的分析，並可預期比賽可能發生的狀況，以開發有利自己的時間及空間（Martens, 1982）。比賽中難免會有許多人為、設備及比賽環境干擾狀況發生，但克服這些因素是需要靠自己的智慧及經驗累積，並在賽後檢討改進重新出發，那才是正確的。選手參與比賽無非想爭取好成績，但過度的在乎成敗，反而無法帶來好的結果，所以球員本身最可怕的敵人不是別人，而是自己，所以只要認真有效的發揮應有水準，那才是最重要的。

參考文獻

王澤惠（1997）。淺談專注力焦點—以網球為例。*臺大體育，31*，49-52。

王苓華（2003）。*網球截擊之三維運動與動量分析*。未出版碩士論文，台中市，國立台灣體育學院運動教練研究所。

江明非（2003）。網球發球技術分析及其訓練方法。*遼寧體育科技，25*(1)，14-16。

林俊宏、林學宜（2004）。網球運動心理策略。*大專體育，74*，49-55。

林俊宏、洪彰岑（2005）。影響網球運動表現的因素與訓練之探討。*中華體育季刊，19*(3)，74-80 頁。

巫宏榮（1990）。如何面對紅土球場的考驗。*網球報導，61*，48-49。

翁梓林（1993）。*網球在紅土場與硬地球場表面碰撞之比賽*。未出版碩士論文，台北市，國立師範大學體育研究所。

麥吉誠（1992）。各類網球場地結構與特性之分析。*大專體育，11*，24-30。

張本卿（2000）。*網球技術報告書*。未出版碩士論文，桃園縣，國立體育大學運動教練研究所。

莊惠雯 江勁彥（2003）。網球截擊技術與應用分析。*大專體育，93*，15-23。

黃永賢（1993）。1993 年英國溫布敦網球賽男子單打決賽分析研究。*成大體育，27*，49-58。

黃金昌（1998）。不同質材的網球場地選手擊球技術分析。*體育學報，12*，225-240。

蔡玉敏（1996）。強化網球肌力。*大專體育，28*，118-121。

Chow, J. W., Carlton, L. G., Chae, W. S., Shim, J. H., Lim, Y. T., Kuenster, A. F.(1999). Movement characteristics of the tennis volley. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, *31*(6), 855-863.

Hatze, H. (1976). Force and duration of impact, and grip tightness during the tennis stroke. *Medicine and Science in Sports*, *8*(2), 88-95.

Murphy, C.W., & Murphy, W.E. (1975). *Tennis for the players: teacher and coach*. Philadelphia: saunders College.

Martens, R. (1982). *Sport competition anxiety test*. Champaign, IL: Human.

墓生園地

我在北教大的點點滴滴

林子涵
國立台北教育大學體育系四年級學生

從高中的體育班，考上了夢想中的大學體育系，原以為可以開開心心當個大學生，沒想到夢想與現實產生了差距。剛入學，馬上就接受學長姊們的震撼教育：體育系三大原則是什麼？「團結、守時、禮貌」，有沒有去認照片？學長姐你們都不認得嗎？看到都不會叫是不是？短時間學科、術科、以及時常聽到要被學長姐集合，這些種種的壓力及不適應，幾度讓我懷疑自己的選擇。直到自己當上學姐、到外面打工，這時才漸漸明白「學長姐制」的優點，有禮貌的問好讓我能在短時間的融入團體、學會尊重長輩、前輩，在越來越冷漠的社會裡，無疑是最好的傳承，也是我們體育系的驕傲，在未來職場或人際關係上，有禮貌懂互相尊重的人，是最吃香的。

大一下學期的送舊晚會是我們全班舉辦的第一個活動，那時被選為擔任主持的工作，在平常連上台報告都會緊張的我，卻是送舊晚會主持人，剛開始很害怕，怕無法勝任，但對我而言，主持無疑是極具挑戰性的工作，而與我的搭擋的同學，卻對主持感到雀躍，他提供了很多想法，甚至連開場台詞都想好了，我們多次排練、討論、修改內容及配合台詞做動作，務求將一切做到最好，卻依然害怕自己會忘詞，連累到搭檔，直到晚會當天，過程中雖有一些小瑕疵，用心練習讓彼此之間的默契掩蓋了主持上的失誤，讓流程順利進行，對於自己的表現才由憂轉喜，也讓我克服了上台拿麥克風的恐懼。

可能是主持過送舊晚會的因素，大二、三運動會上，就被安排到廣播組，在還不是廣播組時，認為廣播組的工作應該是負責唱名選手道次、通知得獎選手上台領獎等，實際接手後發現，除廣播大會事項外，最重要的應該是，如何以主持的心態，讓比賽項目成為觀眾的目光，並帶動比賽現場氣氛，發生狀況時，如何迅速掌握、控制現場，廣播其正確位置，引導相關人員快速處理，提醒參賽選手注意保暖、熱身避免比賽受傷等事項；而我最喜歡播報賽況，在播報時，把值得關注的選手及項目提出來，引發觀眾興趣，因而留下來看比賽，越多觀眾的加油跟祝福，越能激發運動員的鬥志，也能帶給觀眾一場精彩的比賽，廣播組的引導，不僅是要讓與會來賓有視覺上的享受，同時可以帶給觀眾聽覺得快感。

在國北體育的重要事情之一，無非就是大四的體育表演會，從大一擔任節目旁白、大二、大三參與節目演出、大四正式由我們規劃「101 級體育表演會」。我擔任「田徑」項目負責人之一，準備的日子裡，我們發現很多的問題跟困境，例如：如何呈田徑的力與美，如何讓死板的運動項目變活潑，如何在不抄襲的情

況下創新等等，在不分學年的情況下，也為求讓節目內容精采，大家共同討論、精進，了解問題並解決問題，體育系的學生也並非是天生的表演者，在練習也常會有些瓶頸，我們不斷的嘗試失敗及更改內容，或許節目細節不夠完美，但我們在短時間的規劃與排練下，堅持到表演結束那一刻，體育系都能完成不可能的任務，讓每年的體表都能贏得來賓的掌聲與喝采。從大一的體表旁白到大四的體表負責人，從興奮參與表演到節目的執行規劃，每次的體表都能展現體育系的堅強意志跟團結用心，這是我們的堅持與驕傲。

在北教大充實與成長，也步入了大四的階段，想表達給學弟妹的是不管學長姐制度、體表還是運動會，這都是體育系全體的驕傲，不論國北教大體育系是否是當初大家的第一志願，但在這裡我們學會尊重「團結、守時、禮貌」的傳統，一聲有朝氣的問候，少了尷尬、多了尊重，也讓彼此多了一份熟識與親近，比起其他學府，學生與教師擦身而過如同陌生人一般，學長姐與學弟妹之間毫無互動，本校體育系都是「尊師重道」懂禮教的人，不過最重要的是以身作責，做好學弟妹的榜樣，一同堅持我們體育系的傳統與精神。

大學四年的點點滴滴

張禕霆
國立臺北教育大學體育系四年級學生

四年前的大學指考，我憑著一股對著體育的熱愛，不管學校老師的建議，一頭腦了只在分發只上填上四所學校，而且全部都是體育的相關科系，我決定我一定要讀體育系，因為這是我所喜歡的，這是我所愛的，我相信只是可以讓自己開心、讓自己快樂就一定是最好的選擇。

放榜了，我上國立台北教育大學體育學系，帶著 0.6 分的遺憾和師大擦肩而過成為國北的學生，我告訴自己不要遺憾，不要氣餒，我相信來到國北我可以學到的東西不亞於師大，我知道我會來到國北一定有其他的事情要我來學習，我知道四年之後我還可以在考上師大，我努力，好好的完成大學四年的課業，我一定會找到最適合我的地方。

懵懵懂懂的來台國北教大體育學系，什麼是體育系我完完全全不知道，我只知道要上很多的術科，我知道要讀很多的體育相關科目，我只知道有體育表演會，但是我就只是從學長姐口中知道有這些事情，但是我卻沒有親身經歷過。就憑著一股對體育的熱愛，以及不怕累的心情，來到國北讀書。

大一一開始，接踵而來的是術科，術科對我來說負荷很重，更何況每天都要練習體育表演會到晚上 12 點，學長學弟制，飲酒的文化，對我來說真的非常不適應，那時候我告訴自己，既來之得安之。如果我沒有辦法改變現在的狀況，那我就改變我自己，於是我努力的學習一切要當體育好學生的基本技能，一方面辛辛苦苦的練習體育表演會，我那時不太清楚每年這樣表演一次有什麼意義，但我還是一股腦的去做，一股腦的練習，一股腦的表演。直到正式演出的那一天，我才知道，原來體育表演會是這麼一件光彩的事情，是可以讓我們體育人發光發熱的舞台，是可以讓外系除了運動場之外看到我們出色、專業、的一面，也真真正正的了解台上一分鐘台上十年功的重要性，並且藉此訓練我們的抗壓能力，團結的精神，我覺得這一切都是在大一的體表會上讓我完完全全的學習到，並且改變了我對體育人的看法，讓我覺得身為一個體育人是很光榮的。

一轉眼，三年過了，此時的我已經不是大一的我，此實非彼時，我很榮幸的能被班上選成體育表演會的總幹事，我承認我覺得有一點意外，但不得不說我覺得這是一個甜蜜的負荷，雖然真的非常的辛苦，但真的讓我學習到非常多的事務。

學校就是一個小型的社會，每一種的都有，我在籌辦體表的過程之中，我學習到到跟每一種不同的人相處，我學習到要跟不同的人溝通，學習到不同人要用不同的溝通方式，也許最後的目的是一樣的，但是就是要用不同的方法。在過程中也許有被大家說閒話，也許真的有地方做得不是讓每一個人滿意，但是我覺得我就是在學習，學習如何能讓自己更好，如何做到讓每一個人心服口服，學弟學妹好管，其實最難處理的就是同學之間的問題，因為他們不像學弟妹一樣那麼好說話，我一定要想一個辦法讓他們可以相信我，並且信服我，在他們產生衝突的時候出來溝通，在他們不知道怎麼做的時候給他們意見。

除了和同學、學弟妹們的溝通之外，還有學校裡面的各級主管，系上的主任、老師、行政人員的溝通。這些人的層級都大我一階，甚至好幾階，我要用完全和同學學弟妹們不一樣的方式和他們溝通，我覺得這一種經驗真的是學來不易，因為平常你很難有機會天天都跟系主任聊天，或者天天都跟學校的行政人員接觸，尤其是公務人員，常常表現出事不關己的樣子，還是要很有耐心的去跟他們溝通，把事情處理好。在這之中學到最多的就是跑行政的流程，表演大家都會演，但是每一個表演之後最重要的就是行政，行政要夠強才有辦法有表演，如果沒有經費，沒有場地，沒有人願意支持我們，那這一個表演就不可能成行，也許行政是一個表演最煩忙也是最無聊的一環，但是我就是把每一件事情都分配下去，如果沒有人願意做，那我就把這一件事情扛起來，如果有人犯錯了，那我也要把責人扛下來，因為我是派他們做的，是我沒有好好的盯住他們。也許過程中有衝突，也有很多的紛爭，但是我們的唯一一個目標就是努力的晚成這一場表演，也許大家在正式演出看我們是光鮮亮麗的，卻不知道我們為了這個表演在行政上面付出了多少的心思、多少的血汗。也許在這一切有時候都有不美好的地方，也有沒有想得很周全的地方，但是我覺得就是一個學習，一個經驗，讓以後做事的時可以再想的更多，想的更好，想得更周全。

我覺得體表讓我成長，讓我做事更細心，讓我學習到出社會的時候所需要用到的技能，這些都是書上面沒有寫的，也是可能在其他一班科系所學步到的，所以我很開心我是來到國北教大的體育系，學習到這麼多東西，並且在這一切之後我長大了，我很感謝所有的師長老師以及同學讓我有這麼一次難能可貴的經驗，讓我一次可以成長這麼多，並且在四年之後我考上了台灣師範大學體育學系運動科學組的研究所，我很感謝國北給我的成長，我不後悔來到這裡，我很榮幸可以成為17屆體育表演會中其中一屆的總幹事，我很榮幸自己可以成為體育人。

國立臺北教育大學「國北教大體育」第五期徵稿要點

中華民國 95 年 2 月 21 日第 5 次系務會議 通過

中華民國 95 年 3 月 7 日第 3 次院務會議 通過

一、為提供一個身體活動經驗與體育學術交流的平台，特訂定本要點。

二、邀稿對象為本校師生與校外從事體育相關工作人員。

三、本刊每年 12 月定期出版。投稿截止日 2010 年 12 月 15 日。

四、本刊主要徵稿範圍如下：

（一）「論著」部分：刊載身體活動領域理論與實務之相關研究；每篇字數以 6000 字內為原則。

（二）「運動經驗」部分：刊載體育工作者相關之心得與經驗，及報導世界先進國家有關身體活動之最新作法；每篇字數以 3000 字內為原則。

（三）「運動教室」部分：刊載身體活動之相關技術指導策略與重要觀念之分析；每篇字數以 2500 字內為原則。

（四）「其他」部分：體育領域之相關稿件，另邀稿之文章則不受字數限制。

五、來稿以未在其他刊物發表過之內容為限，其內容物若涉及第三者之著作權（如圖、表及長引文等），作者應依著作權法相關規定向原著作權人取得授權。

六、來稿必須以 Windows:MS Word6.0 或更新版本之文書軟體，並採用標楷體 12 號字用 A4 紙打字，單間行距；相關參考文獻建議使用 APA（人文 MLA）最新格式。

七、本刊一律不退還稿件，請自行留存原稿。

八、來稿請備齊：

（一）作者通訊資料表 1 份；

（二）書面稿件 2 份；

（三）稿件之全文電子檔案，傳至體育系吳忠誼 jonghi@tea.ntue.edu.tw。

聯絡電話：（02）27321104 轉 3504。（2010 年 12 月 15 日截稿）

九、來稿概無稿酬，唯文章刊登後，贈送國北教大體育壹本。

十、本要點經系務會議決議，提至院務會議通過後，經校長核定後施行，修正後亦同。

國北教大體育　第六期

出 版 者：國立臺北教育大學體育學系

地　　址：106 臺北市和平東路 2 段 134 號

電　　話：（02）27321104 轉 63504

網　　址：http://pe.ntue.edu.tw/

發 行 人：水心蓓

總 編 輯：吳忠誼

審查委員：江金裕、李水碧、李加耀、胡天玫、翁梓林、黃英哲、陳益祥、張川鈴、楊忠祥、蔡政杰、蔡葉榮、蔡政杰、鍾敏華

（依姓氏筆劃排列）

出版日期：2012 年 3 月 31 日

ISSN　：0211－9153

ISSN 0211-9153

9 770211 915004

GPN：2009504650