

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

複合式訓練對籃球選手下肢肌力、速度、爆發力及肌肉損傷之影響 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 98-2410-H-034-037-
執行期間：98年08月01日至99年07月31日
執行單位：中國文化大學體育學系運動教練碩博士班

計畫主持人：吳慧君

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：鍾雨純
碩士班研究生-兼任助理人員：陳竑廷
大專生-兼任助理人員：劉姿怡

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 99 年 10 月 29 日

複合式訓練對籃球選手下肢肌力、速度、爆發力及肌肉損傷 之影響

壹、緒論

一、研究背景

Stoppani (2004) 提出所謂複合式訓練就是在一次的練習中，同時結合重量訓練及增強式訓練的技巧。在訓練過程中可以先實施發展爆發力的增強式動作 (plyometric-type movement) 後實施發展肌力的重量訓練 (heavy strength exercise)；或反過來，先做重量訓練再實施增強式訓練。每一組合的順序視所欲訓練之目的，若欲發展肌力則重量訓練動作後做；反之，若欲強化爆發力則是先做重量訓練再做增強式動作 (Stoppani, 2004)。至於結合增強式訓練及重量訓練的複合式訓練對肌力及爆發力的影響是否真較單獨實施一種訓練法效果來得顯著？且實施順序是否又會影響到訓練效果，不同的研究得到不同的結果。

Burger 等 (2000) 以 78 名大學足球運動員為對象，研究經過 7 周的複合式訓練 (先重量後增強) 或重量訓練後之身體組成、臥推、深蹲、挺舉、藥球擲遠、跳遠、垂直跳及 I 測驗等 8 項成績之差異情形，結果發現二組受試者在此 8 項測驗中均有顯著進步，而複合式訓練組在垂直跳項目又顯著優於重量訓練組。類似結果也見於 Toumi, Best, Martin, 與 Poumarat (2004) 之研究。Toumi 等 (2004) 以 22 位 17-24 歲之男性手球運動員為對象，分成重量訓練、複合式訓練 (先重量後增強) 及控制組等三組，經過 6 周的訓練後發現，除控制組外，其餘二組之最大等長肌力、最大向心爆發力及深蹲跳成績均有顯著進步；而複合式訓練組又在深蹲跳一項成績上顯著優於重量訓練組。較早提出複合式訓練概念的 Adams 等 (1992) 也發現到，先重量後增強之複合式訓練方式對爆發力之效果不僅優於重量訓練，也優於增強式訓練 (Adams, Oshea, Oshea, & Climstem, 1992)。

也有研究是以先增強後重量為實施順序，來探討對肌力及爆發力之訓練效

果。Ioannis 等 (2000) 將 41 名男性分為增強式訓練、重量訓練、複合式訓練 (先增強後重量) 及控制組等四組, 經過 12 周, 每周 3 次之訓練後發現, 除控制組外, 其餘三組在所測驗之項目 (垂直跳、60 秒跳躍功率、空中停留時間及下肢最大肌力) 均有顯著進步, 但複合式訓練組在垂直跳及下肢最大肌力 (1RM 深蹲及腿推舉) 上又顯著的優於增強式訓練組及重量訓練組。類似的研究結果也見於 Rahimi 與 Behpur (2005) 之研究。Rahimi 與 Behpur (2005) 以 43 名男大學生為對象, 同樣分成四組, 訓練 6 周, 每週訓練 2 次, 結果發現 6 周後除控制組外, 其餘三組之垂直跳、50 碼衝刺及下肢最大肌力均有顯著提昇; 其中, 複合式訓練組 (先增強後重量) 之成效又更優於另外二組。除了以上文獻以一般健康成人為對象外, 也有研究是以阻力型運動員為對象的。Mangine 等 (2008) 以 17 名男性阻力型運動員為對象, 分成複合式訓練 (先增強後重量) 及阻力訓練等二組, 每周訓練 3 天, 共訓練 8 周, 觀察臥推、功率峰值及去脂體重之進步情形。結果發現, 8 周訓練後二組在三測驗項目上均有顯著提昇, 且其中臥推及功率峰值方面, 複合式訓練效果又更優於阻力訓練。

認為複合式訓練並沒有較肌力訓練效果佳的研究是 Ronnestad 等 (2008) 的研究。Ronnestad, Kvamme, Sunde, 與 Raastad (2008) 以 21 位足球選手為對象, 觀察每周 2 天、共 7 周的肌力訓練與複合式訓練 (先重量後增強) 之差異情形, 結果發現, 7 周後所有與肌力、爆發力、速度相關的 7 項測驗, 二組雖均有顯著提昇, 但並沒有組間差異存在。有些研究認為複合式訓練在肌力及爆發力上效果均優於只實施重量訓練或增強式訓練 (Rahimi & Behpur, 2005; Mangine 等, 2008; Ioannis 等, 2000); 也有的研究結果發現, 複合式訓練似乎只在垂直跳方面的成績顯著優於重量訓練 (Burger 等, 2000; Toumi, Best, Martin, & Poumarat, 2004); 但也有三種訓練法間其實並沒有顯著差異的 (Ebben, Jensen, & Blackard, 2000; Jensen, & Ebben, 2003; Ronnestad, Kvamme, Sunde, & Raastad, 2008); 甚至也有重量訓練組之落地垂直跳成績優於複合式訓練組, 而複合式訓練組之半深蹲肌力優於重量訓練組的 (Tricollic, Lamas, Carnevale, & Ugrinowitsch, 2005); 評析造成以

上結果尚不一致的原因，或許與受試者特質、重量訓練及增強式訓練之組間休息時間及先後實施順序有關

綜合以上幾篇設計較完善的文獻結果可看出，長期的重量、增強式及複合式訓練均可以提昇一般人或運動員之肌力、爆發力及速度，但複合式訓練若要優於其他二種訓練法，或許與實施順序有關。針對訓練肌群先重量後增強之實施順序，對爆發力之發展效果優於重量訓練甚至也優於增強式訓練；而先增強後重量之實施順序，對肌力及爆發力之效果均優於單獨實施重量訓練或增強式訓練。然此一觀察為筆者整理相關文獻所得，由於以上文獻均只是單純比較複合式訓練與重量及增強式訓練之效果差異，只有一篇文獻是針對實施順序而來的，因此，本文擬以訓練中最常實施重量訓練及增強式訓練的大學籃球運動員為對象，結合季前訓練，實施 6 周複合式訓練內容，比較對同一肌群而言，先實施重量訓練後實施增強式訓練的 WP 組與反過來，先實施增強式訓練再實施重量訓練的 PW 組，觀察複合式訓練對下肢肌力、爆發力及速度之影響情形，以及二組之間之訓練效果是否有組間差異存在。

二、研究目的

本研究目的在比較 6 周不同實施順序之複合式訓練對大學籃球運動員下肢肌力（1RM 半蹲舉、角速度 $60^{\circ} \cdot S^{-1}$ 時膝伸、屈最大力矩）、爆發力（原地垂直跳、原地擺臂垂直跳、落地垂直跳）、速度（28 m 衝刺跑）及肌肉損傷（CK、酸痛自覺量表）之影響。

貳、方法

一、受試對象與實驗地點

本研究受試者是以中國文化大學 20 名甲一級男子籃球運動代表隊（平均年齡 19 ± 1.5 歲、身高 181.1 ± 9.18 公分、體重 80.0 ± 12.97 公斤、最大攝氧量 57.0 ± 6.27

ml · min⁻¹ · kg⁻¹) 為研究對象。在瞭解研究目的 (並同意除校隊練習外, 不額外進行任何肌力與增強式訓練計畫)、方法與相關權益及潛在危險後簽署受試者同意書, 本研究計畫亦經中國文化大學人體試驗委員會之審查通過。每位受試者分別接受 6 周複合式訓練, 實驗地點於中國文化大學運動生理實驗室、重量訓練室及籃球場。

二、實驗設計

所有前測項目 (1RM 半蹲舉、角速度 60° · S⁻¹ 時膝伸、屈最大力矩、原地垂直跳、原地擺臂垂直跳、落地垂直跳及 28 m 衝刺跑等) 均在季前期開始前一周內完成。前測完成後將 20 名隊員隨機分成 WP 組 (先實施重量訓練後實施增強式訓練) 及 PW 組 (先實施增強式訓練後實施重量訓練) 二組, 展開為期 6 周之季前期訓練計畫並依組別分別將一周 2 次, 每次 60 分鐘之複合式訓練 (表一、二) 融入訓練計畫中。季前期訓練課程每周訓練 6 天, 除晨操訓練 2 小時外, 每天下午再連續訓練 2 小時 (15:00 ~ 17:00)。其季前期訓練課程包含: 體能訓練及團隊技戰術攻防演練等。在完成 6 周的複合式及季前期訓練後, 再於第 7 周施予後測, 後測之步驟、流程、儀器及測試人員均與前測相同。

三、資料處理與統計方法

實驗測量所得資料以電腦 SPSS for Windows 12.0 中文版統計軟體進行以下分析:

- (一) 以相依樣本 t 檢定比較訓練前、後肌力、爆發力及速度之差異情形。
- (二) 以變異數同質性檢定是否符合假定, 再以組內迴歸係數同質性考驗組別之間迴歸線斜率是否接近, 均符合同質則使用共變數分析。
- (三) 以不同順序複合式訓練為自變項, 肌力、爆發力及速度之前測為共變項, 後測為依變項, 進行單因子共變數分析 (one-way ANCOVA), 比較兩種不同順序複合式訓練是否對肌力、爆發力及速度有顯著差異。
- (四) 以獨立樣本 t 檢定, 比較不同實施順序對訓練後隔日清晨 CK 活性及疲

痛自覺量表之影響。

(五) 以 $\alpha = .05$ 為顯著水準。

參、結果

一、不同順序複合式訓練對下肢肌力、速度及爆發力之影響

本研究符合共變數組內迴歸係數同質性假定，且未違反變異數同質性考驗，具有同質性，因此，以共變數分析比較兩種不同順序複合式訓練是否對肌力、爆發力及速度有顯著差異。其共變數分析及 t 考驗統計結果如表三及表四。

表三及表四顯示，介入 6 周複合式訓練後 1RM 半蹲舉 (195.3 ± 24.16 vs. 235.3 ± 18.47 kg)、 $60^\circ \cdot S^{-1}$ 時膝屈肌最大力矩 (171.4 ± 46.4 vs. 205.7 ± 20.46 N · m)、28 公尺衝刺跑 (4.13 ± 0.20 vs. 4.07 ± 0.19 sec)、原地垂直跳 (44.6 ± 4.53 vs. 47.7 ± 6.14 cm)、原地擺臂垂直跳 (51.4 ± 4.39 vs. 54.7 ± 6.09 cm) 及落地垂直跳 (44.7 ± 5.28 vs. 47.9 ± 6.09 cm) 測驗均有顯著進步 ($p < .05$)，但兩組訓練方法間並無顯著差異存在。

二、不同順序複合式訓練對肌肉損傷之影響

本研究肌肉損傷之指標是以血清肌酸激酶 (creatine kinase, CK) 濃度與痠痛自覺量表為依據。採血時間是在第 1、3、5 週 [即低 (L)、中 (M)、高 (H) 強度開始實施之第 1 週] 的二次訓練後之隔日清晨，而痠痛自覺測量時間為採血前 5 分鐘內。所得資料以獨立樣本 t-test 分析。比較每次訓練後 24 小時之 CK 濃度與痠痛自覺量表，瞭解肌肉損傷之情形。結果發現，血漿 CK 值均超過 $300 IU \cdot L^{-1}$ 以上甚至達 $800 IU \cdot L^{-1}$ ，顯見每日訓練量大，但不同順序複合式訓練並不會對肌肉損傷及痠痛造成不同之影響。

肆、結論

一、6 周複合式訓練能顯著增加下肢肌力、速度及爆發力。

- 二、不同實施順序之複合式訓練對增加下肢肌力、速度及爆發力並無顯著差異。
- 三、不同實施順序之複合式訓練對肌肉損傷及酸痛無顯著差異。

引用文獻

- Adams, K., O'Shea, J. P., O'Shea, K. L., & Climstein, M. (1992). The effect of six weeks of squat, plyometrics and squat-plyometric training on power production. *Journal of Applied Sports Science Research*, 6, 36-41.
- American College of Sports Medicine: Position Stand Progression models in resistance training for healthy adults. (2002). *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 34, 364-380
- Burger, T., Boyer-Kendrick, T., & Dolny, D. (2000). Complex training compared to a combined weight training and plyometric training program. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(3), 360.
- Chu, D. A. (1998). *Jumping into Plyometrics*. 2nd ed. Human Kinetics, Champaign, IL.
- de Villarreal, E. S., Gonzalez-Badillo, J. J., & Izquierdo, M. (2008). Low and moderate plyometric training frequency produce greater jumping and sprinting gains compared with high frequency. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 715-725.
- Ebben, W. P., Jensen, R., & Blackard, D. O. (2000). Electromyographic and kinetic analysis of complex training variables. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 451-456.
- Ebben, W. P., & Watts, P. B. (1998). A review of combined weight training and plyometric training modes: Complex training. *Strength and Conditioning*, 20(5), 18-27.
- Ioannis, G. F., Athanasios, Z. J., Leontsini, D., Kyriakos, T., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., & Philip, B. (2000). Evaluation of plyometric exercise

- training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 470-476.
- Jensen, R. L., & Ebben, W. P. (2003). Kinetic analysis of complex training rest interval effect on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(2), 345-349.
- Jones, A. M., Wilkerson, D. P., & Fulford, J. (2009). Influence of dietary creatine supplementation on muscle phosphocreatine kinetics during knee-extensor exercise in humans. *American Journal of Physiology.- Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 296(4):R1078-87.
- Maio Alves, J. M., Rebelo, A. N., Arantes, C., & Sampaio, J. (2010). Short-term effects of complex and contrast training in soccer players' vertical jump, sprint, and agility abilities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4), 936-941.
- Mangine, G. T., Ratamess, N. A., Hoffman, J. R., Faigenbaum, A. D., Kang, J., & Chilakos, A. (2008). The effects of combined ballistic and heavy resistance training on maximal lower-and upper-body strength in recreationally trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(1), 132-139.
- Rahimi, R., & Behpur, N. (2005). The effects of plyometric, weight and plyometric-weight training on anaerobic power and muscular strength. *Education and Sports*, 3(1), 81-90.
- Rønnestad, B. R., Kvamme, N. H., Sunde, A., & Raastad, T. (2008). Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer player. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 773-780.
- Rowlands, A. V., Eston, R. G., & Tilzey, C. (2001). Effect of stride length

manipulation on symptoms of exercise-induced muscle damage and the repeated bout effect. *Journal of Sports Science*, 19, 333-340.

Stoppani, J. (2004). Leap of strength. *Muscle and Fitness*, January, 56.

Toumi, H., Best, T. M., Martin, A., & Poumarat, G. (2004). Muscle plasticity after weight and combined (weight + jump) training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(9), 1500-1588.

Tricol, V., Lamas, L., Carnevale, R., & Ugrinowitsch, C. (2005). Short-term effect on lower- body functional power development weight lifting v.s vertical jump training programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 433-437.

表一 WP 組六周複合式訓練計畫表

訓練 周數	訓練項目		組數×反覆次數	訓練強度	組間／項目間 休息時間
	(W)	(P)			
1	推蹬	蹲跳	2×6	低	1 / 3-5 min
	股四頭肌 (前踢)	向前跳躍障礙物	2×6	低	1 / 3-5 min
	深蹲	跳躍摸高	2×6	低	1 / 3-5 min
	啞鈴跨步	換腳蹲跳	2×6	低	1 / 3-5 min
2	推蹬	蹲跳	2×6	低	1 / 3-5 min
	股四頭肌 (前踢)	向前跳躍障礙物	2×6	低	1 / 3-5 min
	深蹲	跳躍摸高	2×6	低	1 / 3-5 min
	啞鈴跨步	雙腳蹦跳	3×6	中	1 / 4-6 min
3	推蹬	雙腳垂直跳	2×6	低	1 / 3-5 min
	股四頭肌 (前踢)	單腳側跳	2×6	低	1 / 3-5 min
	深蹲	單腳蹦跳 (向前)	3×6	中	1 / 4-6 min
	啞鈴跨步	向前跳躍障礙物	3×6	中	1 / 4-6 min
4	推蹬	雙腳乙形蹦跳	3×6	中	1 / 4-6 min
	股四頭肌 (前踢)	向側跳躍障礙物	3×6	中	1 / 4-6 min
	深蹲	兩側推蹬 (箱跳)	3×6	中	1 / 4-6 min
	啞鈴跨步	單腳側跳	3×8	高	1 / 4-6 min
5	推蹬	雙腳乙形蹦跳	3×6	中	1 / 4-6 min
	股四頭肌 (前踢)	向前跳躍障礙物	3×6	中	1 / 4-6 min
	深蹲	雙腳屈膝跳	2×8	高	1 / 4-6 min

	啞鈴跨步	單腳蹦跳 (向前)	3×8	高	1 / 4-6 min
	推蹬	單腳垂直跳	2×6	低	1 / 3-5 min
6	股四頭肌 (前踢)	雙腳乙形蹦跳	3×6	中	1 / 4-6 min
	深蹲	雙腳屈膝跳	5×4	高	1 / 4-6 min
	啞鈴跨步	單腳蹦跳	3×8	高	1 / 4-6 min

表二 PW 組六周複合式訓練計畫表

訓練 周數	訓練項目 (P)	訓練項目 (W)	組數×反覆次數	訓練強度	組間／項目間 休息時間
1	蹲跳	推蹬	2×6	低	1 / 3-5 min
	向前跳躍障礙物	股四頭肌 (前踢)	2×6	低	1 / 3-5 min
	跳躍摸高	深蹲	2×6	低	1 / 3-5 min
	換腳蹲跳	啞鈴跨步	2×6	低	1 / 3-5 min
2	蹲跳	推蹬	2×6	低	1 / 3-5 min
	向前跳躍障礙物	股四頭肌 (前踢)	2×6	低	1 / 3-5 min
	跳躍摸高	深蹲	2×6	低	1 / 3-5 min
	雙腳蹦跳	啞鈴跨步	3×6	中	1 / 4-6 min
3	雙腳垂直跳	推蹬	2×6	低	1 / 3-5 min
	單腳側跳	股四頭肌 (前踢)	2×6	低	1 / 3-5 min
	單腳蹦跳 (向前)	深蹲	3×6	中	1 / 4-6 min
	向前跳躍障礙物	啞鈴跨步	3×6	中	1 / 4-6 min
4	雙腳乙形蹦跳	推蹬	3×6	中	1 / 4-6 min
	向側跳躍障礙物	股四頭肌 (前踢)	3×6	中	1 / 4-6 min
	兩側推蹬 (箱跳)	深蹲	3×6	中	1 / 4-6 min
	單腳側跳	啞鈴跨步	3×8	高	1 / 4-6 min
5	雙腳乙形蹦跳	推蹬	3×6	中	1 / 4-6 min
	向前跳躍障礙物	股四頭肌 (前踢)	3×6	中	1 / 4-6 min
	雙腳屈膝跳	深蹲	2×8	高	1 / 4-6 min
	單腳蹦跳 (向前)	啞鈴跨步	3×8	高	1 / 4-6 min
6	單腳垂直跳	推蹬	2×6	低	1 / 3-5 min
	雙腳乙形蹦跳	股四頭肌 (前踢)	3×6	中	1 / 4-6 min
	雙腳屈膝跳	深蹲	5×4	高	1 / 4-6 min
	單腳蹦跳	啞鈴跨步	3×8	高	1 / 4-6 min

表三 實施不同順序複合式訓練對肌力及速度之影響

變項	整體		先重量後增強訓練組 (WP)			先增強後重量訓練組 (PW)		
	前	後	前	後	調整後	前	後	調整後
半蹲舉 1RM (kg)	195.3±24.16	235.3±18.47*	205.7±16.18	245.7±16.18	239.0±2.69	186.3±27.22	226.3±15.98	232.1±2.50
60°/sec 膝伸力矩 (N·m)	307.5±63.51	331.1±29.58	303.5±79.07	341.4±32.10	342.7±8.17	310.5±54.79	323.3±26.99	322.3±7.07
60°/sec 膝屈力矩 (N·m)	171.4±46.40	205.7±20.46*	159.9±57.50	207.6±20.87	207.8±9.17	180.0±37.90	204.3±21.47	204.1±7.92
28m 全場衝刺 (sec)	4.13±.20	4.07±.19*	4.1±.18	4.1±.12	4.0±.03	4.1±.22	4.1±.23	4.1±.03

* $p < .05$ 表後測顯著優於前測

表四 實施不同順序複合式訓練對爆發力之影響

變項	整體		先重量後增強訓練組 (WP)			先增強後重量訓練組 (PW)		
	前	後	前	後	調整後	前	後	調整後
原地垂直跳 (cm)	44.6±4.53	47.7±6.14*	43.7±3.59	47.4±5.97	48.6±1.21	45.5±5.31	48.0±6.70	47.0±1.13
原地擺臂垂直跳 (cm)	51.4±4.39	54.7±6.09*	51.7±4.58	55.6±6.30	55.3±1.34	51.2±4.52	53.8±6.21	54.1±1.25
落地垂直跳 (cm)	44.7±5.28	47.9±6.09*	43.2±4.03	47.9±6.16	49.1±1.86	46.0±6.15	47.8±6.44	46.7±1.74

* $p < .05$ 表後測顯著優於前測

表五 實施不同順序複合式訓練對血清肌酸激酶活性之影響 ($\text{IU} \cdot \text{L}^{-1}$)

採血時間點	先重量後增強訓練組 (WP)	先增強後重量訓練組 (PW)
L	459.7±186.68	368.9±123.38
M	445.6±284.66	302.0±89.82
H	882.7±419.03	819.7±696.40

表六 實施不同順序複合式訓練對痠痛自覺量表之影響

測量時間點	先重量後增強訓練組 (WP)	先增強後重量訓練組 (PW)
L	3.8±1.58	4.9±.90
M	2.3±1.75	2.4±2.51
H	4.2±.45	5.0±.00

國科會補助專題研究計畫項下出席國際學術會議心得報告

日期：99年10月26日

計畫編號	NSC 98-2410-H-034-037		
計畫名稱	複合式訓練對籃球選手下肢肌力、速度、爆發力及肌肉損傷之影響		
出國人員姓名	吳慧君	服務機構及職稱	中國文化大學體育學系運動教練碩博士班
會議時間	99年6月1日至 99年6月5日	會議地點	Baltimore, Maryland USA
會議名稱	(中文)2010年第57屆美國運動醫學會年會 (英文)ACSM Annual Meeting		

一、參加會議過程

此次能有機會參加2010年第57屆美國運動醫學會(American College of Sports Medicine, ACSM)之年會是抱著一顆朝聖學習的心情，感謝國科會經費上的補助，本人獲益良多。從半年前投稿摘要的那天起，就想著6月1日到美國的這一天，接著開始與大會聯繫有關註冊、繳費、訂房等事宜，是既興奮又緊張，興奮的是可以參加ACSM年度盛會，緊張的是怕自己英文不好，無法與其他學者作有效的交流，但這種緊張的心情就在被通知摘要未獲通過之時瞬間解除，當時心情真的很複雜，不知是該笑還是該哭，不相信怎麼會是這種結果，對我而言相當挫折，而接踵而來的問題是已完成所有繳費手續，又好像非去不可了。

5月30日晚上11:30搭上長榮航空開始期待已久的美國之行，搭了20個小時，轉了三班飛機終於呼吸到美國的空氣，興奮之情溢於言表。隔天前往會場報到開始5天的會期。因為自己在國內也常承辦學術研討會，因此，對他們有效率的報到方式及名牌設計印象深刻。由於參加人數近6000人，因此，報到櫃台的設計是按姓氏筆劃分別窗口，且會議期間隨時都可以報到，有效紓解人潮，當然，會場腹地之大是主因，讓我不禁感覺到美國真的什麼都很大，無怪乎其民族性是如此充滿熱情、大方。此外，他們識別證吊牌的设计也非常的用心，特別多一層

可以放日程表，同樣的，5天的日程表也排版成口袋大小的size，方便查閱。大會的開幕是在第2天。開幕之隆重媲美金馬獎，令人印象深刻的是大會主席將各國名人曾說過有關 exercise & health 的話帶入 Let's add physical activity 議題中。例如，毛澤東曾說” In general, any form of exercise, if pursued continuously, will help train us in perseverance. Long-distance running is particularly good training in perseverance.”，邱吉爾” To what do you contribute your success in life? Economy of effort. Never stand up when you can sit down, and never sit down when you can lie down.” 很幽默也很諷刺。

接下來就是一連串的專題演講及論文發表，論文發表篇數一共有3000多篇，如何妥善安排，考驗著主辦單位的智慧。口頭發表同一時段有數十間會議室同時進行，很有趣的是，當報告者還在報告時，欲提問者就要先到發問區排隊。原本以為同時有數十間場地同時進行，大家隨意進出會很沒秩序，沒想到與會者大多專心聽報告，討論也很激烈，主持人也行禮如儀的控制整個報告的進行。除了口頭發表外，海報發表也有值得學習的地方。雖然海報發表篇數相當多，但大會按議題分區分時段舉行，而且在每塊海報板前還貼心的為發表者準備了一張椅子，供發表者放置物品或稍事休息用，每張海報板之間距也很大，方便多人同時交流。

整個會場分布在二棟大樓，幾天下來往返各會議場地運動量也相當足夠。還好交誼區十分寬敞、舒適、乾淨、明亮，讓人感覺放鬆無壓力。廠商展示區的規劃及動線也很流暢，雖然有些運動科學儀器是前所未見的，但感到相當欣慰的是，其實很多儀器設備國內都有，在硬體方面我們差國際不算太遠。

值得一提的是他們行之有年的 student bowl，那是一個由各校大學生組隊參加的校際間競賽。每一圓桌有一裁判，而裁判分別由他校帶隊的指導老師擔任。競賽形式很有趣，在螢幕上會先顯示各題之分數，第一題先由各校搶答之後，該校有優先權選題目，可以挑戰高分題，也可以步步為營保險起見選低分題，高分題分數雖高但若答錯，不僅倒扣而且讓其他隊有機會得分且擁有優先選題及答題權。他們所出的題目有些真的很難連我都未必答對，顯見他們大學部學生運動生理、運動醫學相關的底子是很紮實的，這一點令我們這一群台灣去的碩博士生包括我自己在內都嚇一跳。這種形式的校際間競試，或許在國內的學術研討會也可以試辦，不僅有趣，而且可以激起大學部學生及任課教師對基礎學科的重視。

二、與會心得

千里之行，始於足下。讀萬卷書，不如行萬里路。此次有幸在國科會經費補助下參加 2010 ACSM 年會，算是開了眼界。這是我第一次參加 ACSM 的年會，以前只是聽聞盛況，今天得以親臨現場，除了興奮之外還多了一份感動。要辦幾千人的超大型國際研討會，還是需要一群專職人員來負責，而且一年前就開始邀稿，所有行政作業流程都按日程進行，井然有序。會議期間內容豐富、典禮隆重，與會人員均感覺舒適，收穫滿滿。會議結束後，我們仍陸續會收到有關下一屆相關之訊息，此舉可供國內學會未來辦學術研討會之參考。亦即可主動發訊息給上屆參加之與會人員，或許可提高此次要舉辦研討會之參與人數。

很多事情，原本過程很好，但結果未必好；有些事情是過程不好，但結果卻很好。此次參加 2010 年 ACSM 年會之感想是後者。雖然過程不好（摘要沒被接受），心情大受影響，但結果卻很好（收穫滿滿）。另外，全英文的環境對提升英文能力真的很重要。猶記剛回台灣的前幾天偶而都還會用英文與人交談，但一個禮拜過後就又回復原來的習慣了。

三、考察參觀活動

（略）

四、建議

1. 國內體育運動學門共有 12 個學會，每個學會每年或許都會舉辦學術研討會，參加之報名人數往往也是主辦單位擔心的問題，不妨仿效 ACSM 的作法，將今年與會人員名單建檔，明年要再舉辦時，主動發訊息通知，將大大提高報名人數。
2. 每年 12 月舉辦的體育學術團體聯合年會是國內體育運動領域最大型的學術研討會，每年都有 12-14 個學（協）會參加，目前的方式是採輪辦制。事實上，每個學會都有人力不足的問題，因此，如果可以固定由某一學會（有意願承辦者）來專職負責，由教育部或體委會或國科會經費補助，相信成效會相當不同，不會僅是熱鬧而已。

五、攜回資料名稱及內容

1. Medicine & Science in Sports & Exercise: Advance Program & Exhibit Guide.
2. Medicine & Science in Sports & Exercise (2010 Final Program, Baltimore, Maryland): Final Program.
3. ACSM 2010 Profiles in Sports Medicine and Exercise Science: A Professional Guide to Programs and Career Opportunities In Sports Medicine and Exercise Science.
4. Medicine & Science in Sports & Exercise (Volume 42, Number 5 Supplement to the May 2010): The abstract issue.
5. American College of Sports Medicine 2009-2010.
6. Exercise & Physical Activity. Your Everyday Guide from The National Institute on Aging.
7. Maryland: Calendar of Events.
8. Visit Baltimore: The Official Guide.
9. Baltimore Harbor Guide & Maps.

六、其他



我與林正常教授及四位文大博班學生於巴爾的摩機場



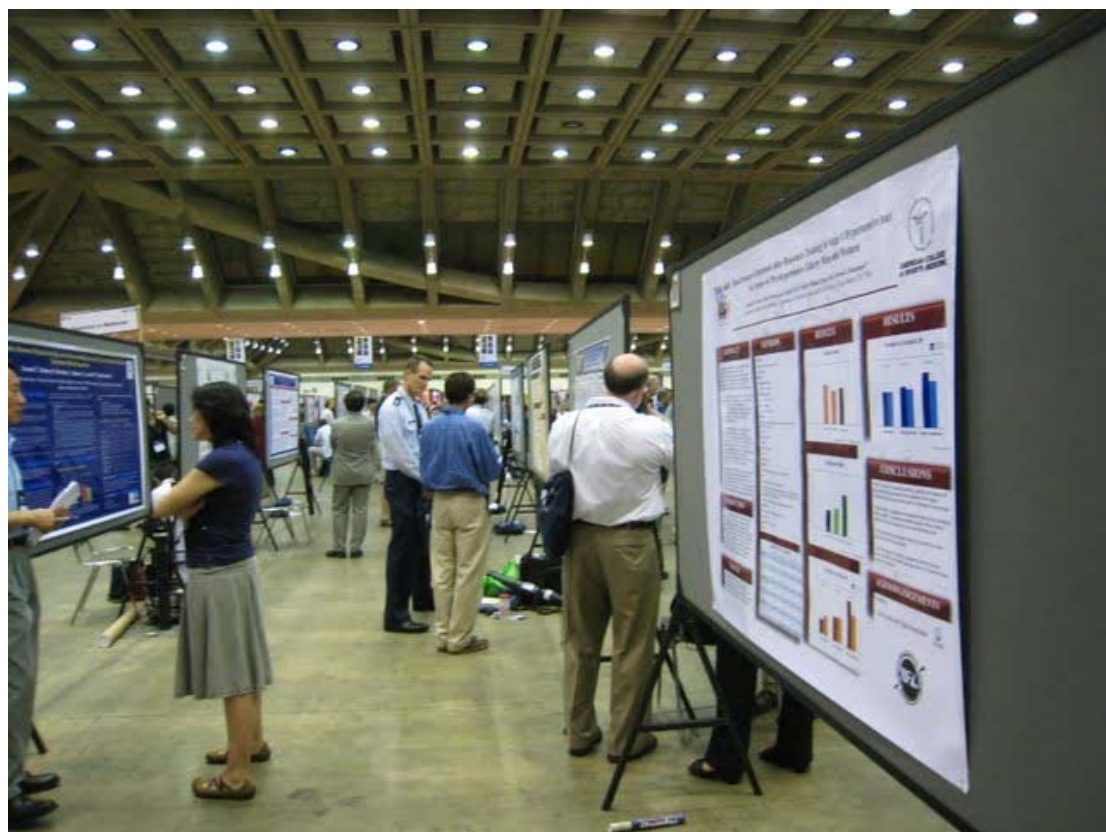
報到會場



完成報到



專題演講會場



海報發表會場

無研發成果推廣資料

98 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：吳慧君		計畫編號：98-2410-H-034-037-					
計畫名稱：複合式訓練對籃球選手下肢肌力、速度、爆發力及肌肉損傷之影響							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	2	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	1	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （本國籍）	碩士生	0	2	100%	人次	
		博士生	0	2	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>無</p>
--	----------

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

本研究計畫成果共發展出 2 篇期刊論文，一篇已投稿至大專體育學刊（論文名稱：不同順序複合式訓練對籃球選手下肢肌力、速度及爆發力之影響），目前進度為審查中；另一篇尚在撰寫中（論文名稱：複合式訓練對等速肌力、間歇無氧動力及肌肉損傷之影響），預計 10 月底投稿。

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

過去所有有關複合式訓練之文獻均只是單純比較複合式訓練（有些是先重量後增強，有些則是先增強後重量）與重量訓練或增強式訓練之效果差異，只有一篇是針對實施順序而來的，且文獻間之結果並不一致。因此，本研究遂以在訓練中最常實施重量訓練即增強式訓練的大學籃球運動員為對象，比較對同一肌群而言，觀察實施順序的不同是否會對肌力、爆發力、速度及肌肉痠痛造成不同的影響，以補強文獻中的不足。

研究結果發現，6 周複合式訓練不論實施順序均可顯著提升大學籃球運動員之下肢肌力、速度及爆發力且實施順序間並無差異存在。因此，未來在實施複合式訓練時，教練可以依實際訓練需要來實施，而無需特別考慮實施順序，依樣可以達到顯著提升大學籃球運動員下肢肌力、爆發力及速度之目的。

然本研究之結果又與文獻中唯一一篇觀察實施順序的研究結果不一致。或許未來需要更多針對實施順序不同的研究來證明；以及觀察記錄單次複合式訓練的肌電反應，或許會有助於複合式訓練理論基礎之建立。