

國立臺灣體育學院
National Taiwan College of Physical Education
體育研究所碩士學位論文

肌內效貼布對疲勞中籃球選手命中率和運動學
參數之影響

THE EFFECT OF KINESIO TAPING ON SHOOTING
ACCURACY AND KINEMATICS FOR FATIGUED
BASKETBALL PLAYERS.



研究生：林淑娟 撰
指導教授：駱明瑤 教授

中華民國 99 年 7 月

論文名稱：肌內效貼布對疲勞中籃球選手命中率和運動學參數之影響

總頁數：74 頁

院校所組別：國立臺灣體育學院 體育研究所自然科學組

畢業時間與提要別：九十九學年度第二學期碩士學位論文提要

研究生：林淑娟

指導教授：駱明瑤副教授

中文摘要

研究目的：籃球的場地規格經過不斷的修正，比賽的強度也隨之增加。許多研究顯示疲勞會顯著的降低運動表現，甚而造成運動傷害。本研究的主要目的為探討肌內效貼對於疲勞中籃球運動員投籃命中率和運動學參數的影響，運動學參數包含了出手高度、肘關節角度、肩關節角度、軀幹角度和出手角度。研究方法：研究對象為 28 名國立台灣體育學院體育系學生。利用前測 20 次三分線投籃的分數 S 型分組為進行肌內效貼布貼紮的實驗組，及不進行任何貼紮的對照組。所有的受試者進行五循環的動作任務和隨後的十個三分球，總共五十個三分球，利用 POLAR 心跳錶來監測受試者的疲勞狀況，並利用 60Hz 攝影機進行二維空間的影片分析運動學參數，投籃命中率則是由 Hardy 提出的計分來計算。描述性統計和獨立樣本 t 檢定比較兩組數據差異，相依樣本單因子變異數分析比較受試內的差異。結果：兩組受試者的平均最大心跳率在第四循環即達到本研究所定義的重度疲勞-95%最大心跳率，實驗組和對照組在肩關節角度和出手角度疲勞造成的差異量有顯著差異，對照組的出手高度、肘關節角度、肩關節角度、軀幹傾角和出手角度在不同疲勞狀態中都有顯著差異 ($p < 0.05$)。結論：疲勞會使運動表現下降，而

肌內效貼布能夠有效的降低疲勞對受試者的影響。

關鍵字：疲勞、三分球、肌內效貼布

Lin, Shu-chung(2010). The effect of kinesio taping on shooting accuracy and kinematics for fatigued basketball players. Unpublished master thesis, National Taiwan College of Physical Education, Tsichung.

Abstract

Purpose: Rules and court had been changed many times since hundred years ago, so the games were more intense. Fatigue could devastate performance and consequently lead to injury. The aim of this study was to determine the effect of Kinesio taping on shooting accuracy and kinematics for fatigued basketball players. **Methods:**

Twenty-eight volunteers of NTCPE participated in this study. According to 3-pointer percentage, these subjects divided to kinesio taping group and non-taping group. All subjects had to do ten shootings after doing motor tasks until fatigue and performed totally five series. The fatigue level used Polar to collect heart rate to determine and the kinematics were recorded using a system of 2 digital cameras operating at a frequency of 60 Hz. Shooting accuracy used the score of Hardy to determined. Descriptive data, independence *t*-test, and one way ANOVA (repeated measures) for data analysis.

Results: All subjects revealed high intensity total body fatigue (95% HR_{peak}) in fourth series. The shoulder angle upon release ball and release angle reveal significant differences between Kinesio taping group and non-taping group. In the non-taping group, release height, elbow angle, shoulder angle, trunk inclination, and release angle all reveal significant ($p < 0.05$). **Conclusion:** Fatigue inhibited performance, and Kinesio taping could reduce effectively the effect of fatigue for the performance.

Keywords: fatigue, 3-poiner, Kinesio taping

謝誌

歷經了休學、實習、工作、復學、半工半寫論文的歷程後，終於走到了終點線！一路走來有淚水有汗水，有的不僅是完成一份研究的成就感，更多的是一份成長的體認，要感謝的人太多太多，我一直都比別人幸運，因為我有百分百支持我的家人，謝謝我的爸媽在我低潮的時候不斷鼓勵我，我的弟妹是我最大的支撐，有你們的打氣我才能無後顧之憂；謝謝我的指導教授駱明瑤老師，感謝她的無私和寬容，我很驕傲我是她的門生；謝謝陳定雄老師和吳鴻文老師不吝給我許多寶貴的建議，讓我的論文更完整；謝謝陳翠娟老師及林燕惠老師在我最無助的時候給我最有力的支援和協助；謝謝經國國中的夥伴們，讓我能夠專心的完成論文，特別要感謝家姍老師、振華老師、秀琳老師，不厭其煩的解決我的困難，讓我能順利的完成口試，以及訓導處同仁，給予我最大的協助；謝謝雅鈴學姊、佳惠學姊、月琪學姊、江江學姊、啟迪學長，大方的出借實驗器材，協助我修改論文；謝謝我的學妹、學弟們：婉儀、冠諭、藝嘉、淑芳、添霖、世錫，感謝你們的協助，實驗和結果分析才能順利完成！謝謝我大學到現在的好友：聖惠、張婷、蔡麗、湘琦、云貞、俐廷、鈺婷，感謝你們一路相挺，大學生活因為有你們而多彩多姿。我一直都比別人幸運，也不斷提醒自己要更努力，由衷的感謝每一個幫助過我、鼓勵過我的人！

林淑娟 謹誌

中華民國九十九年九月

國立台灣體育學院體育研究所

目 錄

<u>中文摘要</u>	<u>I</u>
<u>英文摘要</u>	<u>II</u>
<u>謝誌</u>	<u>IV</u>
<u>目錄</u>	<u>V</u>
<u>表目錄</u>	<u>VIII</u>
<u>圖目錄</u>	<u>X</u>
第一章 緒論	<u>1</u>
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機與目的	3
第三節 研究假設	5
第四節 研究範圍與限制	5
第五節 名詞解釋	6
第二章 文獻探討	<u>9</u>

第一節 投籃的力學分析	9
第二節 疲勞對運動表現的影響	12
第三節 肌內效貼布(KINESIO TAPE)的應用	16
第三章 研究方法	22
第一節 研究架構	22
第二節 研究對象及實驗時間及地點	22
第三節 實驗流程與步驟	23
第四節 資料分析與處理	26
第五節 研究工具	26
第六節 研究貢獻	28
第七節 研究進度	29
第四章 研究結果與資料分析	30
第一節 受試者基本資料分析	30
第二節 五循環心跳率分析	30
第三節 投籃分數分析	33

第四節 投籃高度分析	39
第五節 肘關節角度分析	43
第六節 肩關節角度分析	46
第七節 軀幹傾角分析	50
第八節 出手高度	55
第五章 結論與建議	60
引用文獻	62
附錄一	74

表目錄

表 2-1 疲勞的定義	12
表 4-1 受試者基本資料	30
表 4-2 兩組五循環間平均心跳率	31
表 4-3 兩組五循環間最大心跳率	31
表 4-4 兩組投籃分數獨立樣本 t 檢定表	34
表 4-5 實驗組投籃分數相依樣本單因子變異數分析摘要表 ...	36
表 4-6 對照組投籃分數相依樣本單因子變異數分析摘要表 ...	37
表 4-7 兩組投籃高度獨立樣本 t 檢定表	39
表 4-8 實驗組投籃高度相依樣本單因子變異數分析摘要表 ...	41
表 4-9 對照組投籃高度相依樣本單因子變異數分析摘要表 ...	42
表 4-10 兩組肘關節角度獨立樣本 t 檢定表	43
表 4-11 實驗組肘角度相依樣本單因子變異數分析摘要表	44
表 4-12 對照組肘角度相依樣本單因子變異數分析摘要表	45

表 4-13 兩組肩關節角度獨立樣本 t 檢定表	<u>46</u>
表 4-14 實驗組肩角度相依樣本單因子變異數分析摘要表	<u>48</u>
表 4-15 對照組肩角度相依樣本單因子變異數分析摘要表	<u>48</u>
表 4-16 兩組軀幹角度獨立樣本 t 檢定表	<u>50</u>
表 4-17 實驗組軀幹角度相依樣本單因子變異數分析摘要表 ..	<u>52</u>
表 4-18 對照組軀幹角度相依樣本單因子變異數分析摘要表 .	<u>53</u>
表 4-19 兩組出手角度獨立樣本 t 檢定表	<u>55</u>
表 4-20 實驗組出手角度相依樣本單因子變異數分析摘要表 .	<u>58</u>
表 4-21 對照組出手角度相依樣本單因子變異數分析摘要表 .	<u>58</u>

圖目錄

圖 1-1	2010 年國際籃球總會修訂之球場規格	2
圖 1-2	投籃運動學參數定義	8
圖 2-1	肌內效貼布	17
圖 2-2	肌內效貼布貼紮前	18
圖 2-3	肌內效貼布貼紮後	18
圖 3-1	研究架構圖	22
圖 3-2	實驗流程圖	23
圖 3-3	胸大肌貼紮	24
圖 3-4	提肩胛肌貼紮	24
圖 3-5	肱三頭肌貼紮	24
圖 3-6	肩帶貼紮	24
圖 3-7	貼紮完成圖	25
圖 3-8	POLAR 錶	27

圖 3-9	Sony Handy Cam	27
圖 3-10	Nike 籃球	27
圖 3-11	跳繩	27
圖 3-12	肌內效貼布	27
圖 3-13	甘特圖	29
圖 4-1	兩組投籃分數直條圖	35
圖 4-2	籃球投籃的基本因素	38
圖 4-3	兩組投籃高度直條圖	40
圖 4-4	兩組肘關節角度直條圖	44
圖 4-5	兩組肩關節角度直條圖	47
圖 4-6	兩組軀幹角度直條圖	51
圖 4-7	投籃動作肩/腕旋轉方向俯視圖	54
圖 4-8	兩組出手角度直條圖	56

第一章 緒論

第一節 研究背景

自從 1891 年加拿大籍的美國牧師在春田市發明籃球，這項迷人的運動經過長期的修正及發展，已然成為世界上最受歡迎的運動之一。為了讓籃球比賽更加緊張刺激，籃球規則也不停的在做修正，例如世界上水準最高的籃球殿堂 NBA (National Basketball Association) 原本沒有進攻時間限制，但是在 1951 年的一場比賽中，雙方為了勝負使用了拖延戰術，最後比數是史無前例的 19:17，就職業運動來說並非好現象，因此在 1954 年 NBA 球隊老闆 Danny Biasone 在計算出雙方的出手次數後，提議訂定進攻時間為 24 秒(陸永強，1995)，國際籃球總會(FIBA, Federation International Basketball Association)也在 2003 年跟进，將原本的 30 秒進攻時間改為 24 秒，刺激進攻，讓比賽更緊湊及具吸引力(王仁堂、王瑞瑾、曾銀助，2002 年)。

每四年修改一次的國際籃球規則，2000 年開始國際籃球總會 F. I. B. A. 中央委員會基於實際比賽狀況的增加，由 2000-2008 年這八年間，已經五度修改規則，如果加上已經通過的 2010 年的規則條文修改，十年間已有六次修改條文的次數。國際籃球總會如此密集的修改條文及判例，主要是加速配合美國 N. B. A. 職業籃球賽的規則(吳喜松、陳南琦，2009)，不可否認的，隨著訓練方法的進步，即使是非職業的球賽，仍舊是需要明快的進攻節奏。從 2010 年開始，將在國

際籃總的全球級和各洲賽事中，三分線從原本的 6.25 公尺調整為 6.75 公尺，距 NBA 的 7.24 公尺仍有近 50 公分的差距，但它是自 1984 年以來的首度重大調整；至於梯形禁區，更是自 1950 年代以來就已採用，也是往日國際籃球和 NBA 最大的差別，不過也將改為矩形禁區；並且引入 NBA 早已採用的「合理衝撞區」，也就是說在此區域內將只有防守犯規而不會有進攻犯規。

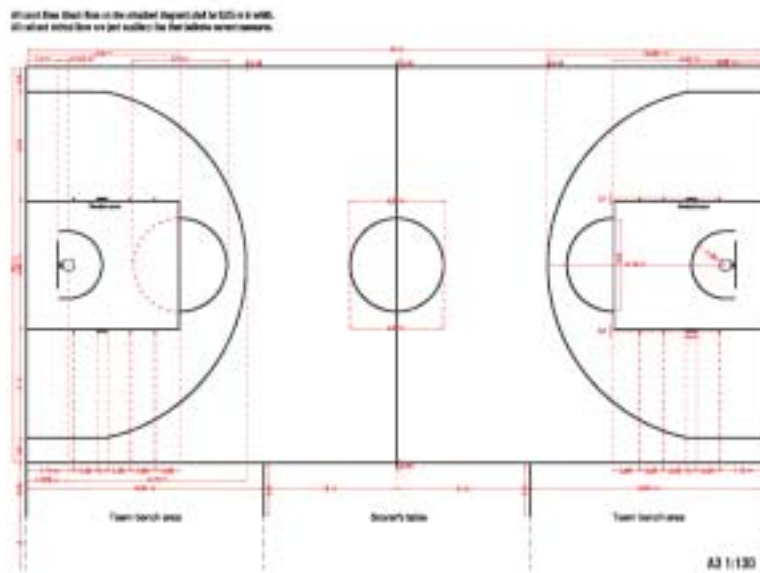


圖 1-1 2010 年國際籃球總會修訂之球場規格

資料來源：<http://www.fiba.com/>

規則的修改不僅讓比賽更為緊湊好看，投籃距離拉長，身體的碰撞也更激烈，籃球員的體能與技術負荷相對的增加許多。在一場四十分鐘的籃球比賽中，球員必需跑上 4500 至 6000 公尺的距離 (Colli, Faina, Gallozzi, Lupo, & Marini 1987; Erculj, 2007)，速度的範圍從慢跑到全速衝刺都都有 (Abdelkrim, 2007)；而某些學者也認為籃球是項

20%-30% 的 有 氧 和 70%-80% 的 無 氧 運 動 (Brittenham, 1996; Marlow, 2003), 因此籃球運動的體能和技術決定了誰能在比賽中占上風。

疲勞是運動員最大的敵人之一，籃球規則不停的修改也考驗著球員的體能和技術，比賽中，兩個勢均力敵的球隊，勝負的關鍵便在於誰的命中率較高，而在比賽的最後幾分鐘，球員不論生理還是心理都已經呈現疲勞狀態，在比數僵持不下的情況裡，外線長射的命中率可能就是決定比賽的勝負。

肌內效貼布(Kinesio taping)是近年來新興的復健及運動醫學用品，自從日本的 Dr. Kase 在 1980 年發明了肌內效貼布後，它便被廣泛的使用在運動保健及防護上，隨著貼紮技術的研究和發展，也愈來愈多人將其應用在一般疾病以及運動訓練上。它的功能包括：(1)強化肌力(2)快速消除局部充血現象(3)顯著的鎮痛效果(4)調節關節穩定性(駱明瑤，2004)，對於疲勞的運動員來說，肌內效貼布有著多方面的效益，如何將其實際應用在比賽中將是重要的研究課題。

第二節 研究動機與目的

籃球比賽是以得分多寡決定判定勝負的運動，投籃技術自然也成為籃球訓練中重要的課題之一。根據 Allsen 和 Ruffner(1969)的研究指出，在 38 場特定比賽 3180 個投籃中，單手跳投的方式占了 67.2%，因此單手跳投可以說是比賽中最常用的投籃方式。自從 1984 年籃球規則增加了三分球後，遠距離投籃成為籃球比賽中重要的武器之一，隨著攻守

技術的演變，為了破壞團隊盯人結合區域聯防的防守方式，擁有遠距離投籃能力早已是現今籃球員應具備的能力。(許立德、蔡虔祿，2005)

梁嘉音、卓俊伶與簡曜輝(1998)以一位甲組女子籃球員為實驗參加者，進行距離對籃球投籃動作型式的影響研究，發現三分線的距離是造成投籃動作型式改變的關鍵性距離，類似的結果出現在 Elliott(1992)的研究中，多數投籃的力學參數在 4.25 和 5.25 公尺距離上沒有明顯的差異，但到了 6.25 公尺的距離卻出現了顯著的差異，例如出手時機、出手時肩關節速度、出手速度等。何文祥在 2003 年探討高中球員不同距離跳投時，其垂直地面反作用力及動作，發現三分線外跳投的地面垂直反作用力是 2.47BW(倍體重)，小於在罰球線的 2.78BW(倍體重)，表示球員在三分線外跳投時，會比在罰球線附近跳投使用更多的軀幹與上肢力量。

Erculi 與 Supej(2009)以一個優秀的 NBA 球員為受試者，研究發現當受試者呈現極度疲勞狀態時(平均心跳率 $HR=96\%HR_{peak}$; 乳酸值 $LA=9.7\text{mmol/L}$)，在三分線外投籃的運動學參數都和未疲勞時有顯著差異，其出手時的手腕高度導致出現 28 公分的差異，出手時平均肘關節角度更減少 20 度，研究者建議，為提高球員的命中率，應該在重度和中度疲勞的情況下進行投籃的訓練，藉以強化球員的投籃技術。

在現代運動科學的進展中，許多學者企圖克服疲勞對運動員造成的影響，但籃球運動相關，疲勞對於投籃影響的研究並不多見(Erculi 等，2009)，然在比賽中球員已經疲勞的情況下要如何再提升球員的能力？本研究期望能藉由肌內效貼布的貼紮降低疲勞對球員在三分線投籃的影響，研究目的

為：

- 壹、比較有、無貼紮組疲勞前後三分球投籃命中率之差異。
- 貳、比較有、無貼紮組疲勞後三分球投籃命中率的差異。
- 參、比較有、無貼紮組疲勞前後投籃力學參數的差異。
- 肆、比較有、無貼紮組疲勞後投籃力學參數的參異。

第三節 研究假設

本研究的研究假設如下：

- 壹、有、無貼紮組疲勞前後三分球投籃命中率有顯著差異。
- 貳、有、無貼紮組疲勞後三分球投籃命中率有顯著差異。
- 參、有、無貼紮組疲勞前後投籃力學參數有顯著差異。
- 肆、有、無貼紮組疲勞後投籃力學參數有顯著參異。

第四節 研究範圍與限制

投籃屬全身性的動作，投籃時的運動鏈(exercises chain)係指投籃時身體的協調性。投籃時膝關節應彎曲，前腳掌往上蹬，膝關節借前腳掌而伸直，將力量由前腳掌引導至膝關節而至髖關節，最後到肩關節，前臂推(push)而伸出(reach)，手腕下壓(flex)後手指彈(snap)，將腳的力量連貫至手指，因此投完籃手臂會有跟隨動作(follow through)，身體往上蹬時有將頭拋往籃框的感覺(鄭錦和、李鴻棋、徐武雄，1998)。在本研究中，我們只針對上肢中肩關節的部分做

肌內效貼紮，觀察受試者在疲勞之後，利用肌內效貼紮的方式，在三分線投射的運動學參數和命中率之影響。

投籃方式可粗略的分為單手投籃和雙手投籃，在本研究中以單手投籃為研究測試；而本研究的受試者為男性。

本研究的研究限制如下：

壹、影響投籃的因素甚多，如：場地、心理素質、比賽氣氛等，本研究僅針對受試者的生理狀況做探討，其它影響投籃因素不在討論之列。

貳、研究限定為三分線的投射，因此受試者以對籃球有訓練經驗為主。

參、2010年FIBA修改三分線距離為6.75公尺，然本研究仍以舊規則的6.25公尺為三分線距離。

第五節 名詞解釋

壹、三分線投籃：以2010年國際籃球總會修改籃球規則前之三分線距離(6.24公尺)為標的，進行單手投籃。

貳、投籃命中率：以Hardy(1994)的計分方式：

一、空心進球：5分

二、刷鍋或彈起進球：4分

三、打板後進球：3分

四、刷鍋或彈起不進：2分

五、打板不進球：1分

六、麵包球：0分

每循環投10顆三分球，執行三循環共30顆，計算總分，

分數愈高者命中率愈高。計分標準由表格化型式定義清楚，評分者固定由研究者擔任。

參、疲勞程度：以受試者(220-年齡)為最大心跳率，利用研究者設計的體能負荷使受試者達到疲勞，當受試者的心跳率達到 95%最大心跳率時，稱為重度疲勞(Erculi & Supej, 2009)。

肆、投籃運動學參數：利用影片分析法，得到受試者在投籃時的：

- 一、出手高度：球出手時，手腕與地面的垂直高度。
- 二、肘關節角度：球出手時，肩關節連接肘關節到腕關節的角度。
- 三、肩關節角度：球出手時，肘關節連接肩關節到髖關節的角度。
- 四、軀幹傾角：球出手時，肩關節連結髖關節到膝關節的角度。
- 五、出手角度：球出手時，球的飛行角度與水平線的夾角。

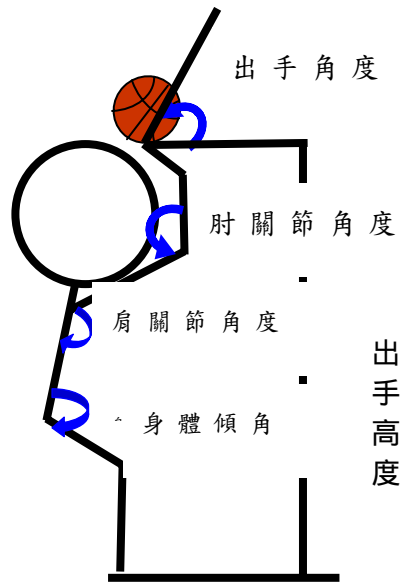


圖 1-2 投籃運動學參數定義

伍、肌內效貼布：根據駱明瑤(1999)定義，材質以棉質纖維為主，主要給予肌肉及其他軟組織更好支援為目的，並且因其特殊材質與貼法，運動員可不受限制的正常運動，且肌內效貼布在於受傷局部，增加皮膚下空間使循環流暢。

第二章 文獻探討

第一節 投籃的力學分析

勝負關鍵在於出手投籃得分。優秀的籃球選手有能力完成近乎完美的防守和攻擊技巧，但最後仍然需要有隊友去執行最關鍵的工作：那就是投籃得分(胥樹玲，2006)。

王順正(民 86)指出，正確的投籃動作是籃球運動的基本技術，無論是用什麼投籃動作將球投進籃框，最佳的投籃方法取決於力量的大小、出手速度和投籃角度。好的投籃力學觀念必須具備有關軌跡概念的理論，球體的適當旋轉、上肢適當的位置(手肘在球的正下方)，以及跟隨動作(餘勢動作)的確實完成。

投籃是一項全身性的協調動作，主要的環節在於協調各關節的施力，力量是來自下肢蹬地發力，由下而上從腳掌、踝關節、膝關節、髖關節，連貫力量至軀幹到上肢的肩關節、肘關節、腕關節到手指，將身體各部位的力量聚焦於上肢，透過手腕的翻轉及手指的彈撥，利用食指、中指及無名指將球彈出，使球旋轉，當投籃動作包含跳躍時，應在跳躍至最高時將球投出，且投籃動作是屬於不用最大量投擲，卻是要求準確性的全身開放性動力鏈動作(李鴻棋、徐武雄，1998；村上文彥，1998；許晉哲，2004；胥樹玲，2006；李雲光，2007)。

許樹淵(2001)認為，籃球的投籃可視為拋射點低於落點的拋射體運動，也可視為拋射運動的中斷。球離手後的運

動軌跡主要決定於四項因素：出手速度、出手角度、出手高度及空氣阻力。而類似的見解在 Miller(1993)指出投籃成功的因素有三個，分別是球離手的速度、球離手的高度，以及球離手的角度。

出手時的投籃距離會直接影響出手速度，例如在三分線投籃的出手速度會比在籃下出手的速度快，而出手的速度和出手角度也是互相影響的，因此投籃的距離也間接的影響了出手的角度(Hay, 1985)。這也印證了 Elliott(1989)以十名優秀的籃球選手的研​​究，他發現了三分球的出手速度為 7.92m/s，明顯高於兩分球的出手速度 6.6m/s。

再者，在相同的距離下，出手角度會與出手速度成正比，但速度增加卻會造成命中率下降，並認為球進籃角度是決定命中率的重大因素，球進籃角度則由出手速度和出手角度決定的(Miller & Bartlett, 1993)。

Hay(1995)認為在離籃框 4.57 公尺的位置投籃，其理想的出手角度是 52-55 度；郭鼎文(2005)則指出，最理想的出手角度是 45~50 度；另有研究發現，6~7 公尺外遠距離投籃的出手角度約為 50~55 度，5 公尺前後的中距離投籃出手角度約為 70 度(朱國權，2008)。過去的研究也發現，優秀選手投籃時，不管距離的遠近，都會將出手角度維持在 49-52 度的最佳範圍內(Elliott & White, 1989; Miller & Barlett, 1996)。即使許多研究都指出出手的角度應有的範圍，但值得注意的是，出手角度應該就投籃者身高、投籃方法和出手速度之不同而有改變(朱國權，2008)。

1984 年國際籃球總會增訂三分球規則之後，外線投籃的比率愈來愈高，比分落後時是追分的工具，甚至是決定勝負

的最後一擊(蕭煌民、湯文慈, 2003)。梁嘉音等(1998)以一位甲組女子籃球員為受試者, 進行距離對籃球投籃動作型式的影響研究, 發現三分線的距離是造成投籃動作型式改變的關鍵性距離; 另一研究也發現, 當距離從兩分球延長至三分球時, 增加的出手速度主要來自上肢動作的改變, 肩關節和腕關節在遠距離投籃時的角位移較大, 表示這兩個關節在遠距離投籃時, 增加出手速度有著重要的角色(Elliott & White, 1989)。而 Miller 和 Bartlett(1991)利用 3-D 攝影的研究也發現了, 在遠距離投籃時所要增加的出手速度, 是來自於肩關節和腕關節的屈曲。此外, 也有研究顯示, 為了避免在遠距離投籃時身體出現弓身的動作, 必須要加強上臂的肌力(游正忠、洪得明, 1997); 同樣的見解出現在 Drysdale(1972)的研究, 他認為女子球員應該特別加強上肢起動時的力量, 因為較大的肩關節垂直速度可以產生較大的肩關節和腕關節角位移, 增加出手的速度; 並且透過 Cybex II 的檢定, 發現球員下肢伸展力量對於投籃技術的影響不大, 但是有比較大臂力和握力的選手會以較少的腕關節位移將球投出, 這樣的投籃方法有助於出手時手指對球的操控, 可以維持姿勢和動作的一致性, 減少投籃時的變異量, 所以有較強的上肢肌力者, 可能會有較大的優勢(Elliott & Smith, 1983; 蕭煌民、湯文慈, 2003)。

Maugh(1981)研究指出, 如果將出手高度從 2.13 公尺提昇到 2.74 公尺, 這 61 公分的差距可以提升 18% 的投籃命中率; 胥樹玲(2006)也認為, 因為現代籃球員的身高不斷增高, 高大球員的防守技術和身體素質的發展, 尤其是彈性、柔軟度和伸展性的提高, 強化了對投籃者火鍋封阻的能力, 因此

如果投籃時出手點過低、出手速度太慢，將會影響投籃的命中率。

第二節 疲勞對運動表現的影響

疲勞是運動員運動表現的致命傷，無論受過再專業的訓練或是運動員本身的體能條件再優秀，不倫是生理或心理產生疲勞，都會影響在運動場上的表現，過度疲勞會不利提昇運動表現，還可能會造成各種運動肌肉的耗損，甚至危害運動員身體的健康(黃啟煌，1997)；在需要有高度投射命中率的運動裡，疲勞對於命中率的影響更是現代運動科學極需克服的課題，而籃球便是其中一項疲勞對其運動表現影響甚鉅的運動。

關於疲勞或肌肉疲勞的定義已經有相當多的研究，茲將其大略整理如下：

表 2-1 疲勞的定義

研究者	疲勞或肌肉疲勞的定義
Sterner, Pincivero & Lephart(1998)	肌肉疲勞的定義指肌肉在持續或重覆的收縮中無法維持其所需要或期望之功率輸出，因而造成肌力表現降低的現象。當肌肉在重覆收縮下無法維持力量，不管做何種型態的工作，當產生最大力量的能力減少時，稱為神經肌肉疲勞。
黃啟煌(1997)	認為運動引起的肌肉疲勞最明顯的特徵是

	肌肉力量的下降，通常是以絕對肌力為標準，觀察疲勞前後肌力的變化，如果在沒有其他特殊的原因（例如肌肉損傷），運動後肌力明顯下降而且不能即時的恢復時，稱為肌肉疲勞。
Jaric 等人 (1997)	疲勞是肌肉產生力量的能力下降或無法維持動作表現，肌肉在疲勞的狀態下，會影響肌肉間的協調。
林正常(1997)	作業的結果造成作業能力的下降，運動疲勞則指運動的結果造成運動能力的下降。
吳慧君(1993)	運動性肌肉疲勞是指人體由於運動而引起之肌肉收縮機能暫時下降的現象
Gandevia(1992)	肌肉降低其最大力量產生的能力
Gibson & Edwards(1985)	喪失保持所需或期望的輸出功率
Scott, et. al, 2002	無法在反覆肌肉收縮中維持能量輸出或力量的情況，例如四百公尺與馬拉松賽的例子，引起疲勞的原因不盡相同，且通常依特定的運動型態而異。

因為疲勞的特性不同，也可大略分類為（林正常，1997）：

壹、精神疲勞與身體疲勞

貳、中樞疲勞與末梢疲勞

參、急性疲勞與慢性疲勞

肆、局部疲勞與全身疲勞

肌肉疲勞後會造成外在肌力表現、肌梭的神經活化速率及神經肌肉系統的協調性降低，造成保護及穩定關節的神經

肌肉回饋機制受到影響(Barrack, 1989; Hagbarth, 1995)。

肌肉疲勞產生時，除了直接影響關節受器、肌肉受器和神經肌肉系統控制的精確度之外，可能對本體感覺產生負面的影響(Hiemstra, 2001; Skinner, 1986)。Gandevia(1992)指出，肌肉疲勞時，肌梭的神經活化速率(firing rate)隨之降低，肌肉受器所接受到的精確度對於肢體位置及動作方向可能受到影響。韌帶發生損傷時可能使本體感覺受器的精確度下降，降低神經肌肉系統的動作控制及影響肌肉間的協調穩定性，導致不正常的動作出現，接著造成運動傷害的發生(Lephart, Pincivero, Giraldo, & Fu, 1997)。黃勝裕(2000)亦指出，肌肉的疲勞若發生於運動中，會顯著的提升運動傷害的罹患率，如果可區分出肌肉周邊疲勞的順序，即能預先對容易疲勞的肌肉進行事前的加強訓練，降低運動傷害的機率。

本體感覺是一察覺身體對於姿勢、動作、位置及平衡能力調整的作用，以避免身體因過度之運動造成傷害(Lephart, 1997)。因此本體感覺為人體一種不可或缺的功能，尤其是對於活動度大、穩定性差的肩關節而言，本體感覺更為重要(馬詩梅，2007)，先前疲勞對於本體感覺的影響研究甚多，張曉昫和蔚順華(2000)評估肩關節內外轉肌群肌肉疲勞對肩關節本體感覺功能之影響，發現肌肉疲勞前後的本體感覺有顯著差異，與 Voight(1996)、Myers(1999)等學者的研究結果相似，也有研究者認為肌肉疲勞對屬於本體感覺受器的高基氏肌腱器造成負面影響，可能造成本體感覺偵測關節角度姿勢或肌肉長度及張力的能力下降，而使絕對誤差值有增大的情形(Hutton, 1986)。相似的結果在 Lattanzio 等學者(1997)

以三種不同強度的肌肉疲勞來評估膝關節本體感覺的變化，分別在固定式腳踏車讓受試者以 20~25matt/m、80%VO₂max、120%及 40% VO₂max 交替的方式騎至衰竭，比較疲勞前和疲勞後五分鐘膝關節本體感覺功能差異，結果顯示這三種高強度的疲勞運動均使本體感覺下降。

Voight、Hardin、Blackburn、Tippett & Canner(1996) 測試 80 個大學生在肩部肌肉疲勞後本體感覺的差異，研究者認為肌肉疲勞直接影響肌肉收縮機制，肌梭裡高基氏肌腱器就位在肌肉內部，可能受到連帶影響，肌肉受器無法精密的偵測肌肉張力和肌肉長度的改變，亦即呼應張曉昫和蔚順華(1999)發現 13 名受試者在主動復位和被動復位的三個關節角度，肌肉疲勞前後均有顯著差異，表示肌肉受器在本體感覺功能中扮演重要角色，研究者建議應加強肌耐力，降低肌肉疲勞的程度，減少對本體感覺受器的影響。

羅興樑(2004)利用四種疲勞方式(3200 公尺、一分鐘連續跳、手腕曲捲、仰臥推舉)探討對投籃命中率的影響，結果發現影響運動員在投籃命中率的差異，最明確的影響是手腕與手臂肌肉關節的協調。仰臥推舉與手腕曲捲的訓練明顯造成大肌肉、小肌肉(手腕周圍)的肌肉疲勞，這兩個動作所牽扯的肌肉群，嚴重影響運動員在投籃出手時，角度的控制進而影響投籃命中率，命中率自然明顯下降。1999 年 Pedersen 等的研究中發現，利用等速肌力測量儀誘發肩膀局部肌肉疲勞之後，會造成肩關節本體感覺下降。

Erculi 與 Supej(2009)以一位優秀的 NBA 選手為受試者，利用籃球特有動作任務使受試者疲勞，進行二十個三分球投射，總共進行七循環，觀察其運動學參數，研究結果發

現，受試者的疲勞程度達到 96%最大心跳率、乳酸值=9.7 毫莫耳時，亦即在最後一循環，與第一循環相比，出手時跳躍高度、手腕高度和肩關節帶高度都有顯著降低，且肘關節角度減少約 20 度，上臂角度增加 3 度，也都與第一循環有顯著的差異，這也說明疲勞對籃球三分線投射的運動學參數有相當大的影響。

另根據黃啟煌(1997)的見解，消除疲勞的方法包括：(1)休息，有被動性休息和積極性休息兩種形式；(2)營養物質補充：不同運動項目的特性，要補充不同的營養物質；(3)針灸；(4)按摩、伸展、水療和電療：可以改善血液循環、清除代謝產物、緩和緊張的肌肉。

第三節 肌內效貼布(kinesio taping)的應用

肌內效貼布於 1980 年由日本整脊師 Kenzo Kase 發明，是一種具有 140%彈性的棉質貼布，可以在貼紮完後讓關節做最大的活動角度，有別於傳統貼布以限制關節活動度為目的，肌內效貼布更適合用於肩關節、肘關節、髖關節和膝關節等關節活動度較大的關節做貼紮。(加瀨建造，1995；駱明瑤，1999)。肌內效貼布本身的材質輕薄，具有透氣、防水的特性，使用上較不會產生不舒服的感覺，不易造成皮膚過敏的現象。另一特性為持久性久，一般約可貼紮 3-5 天時間，遇水也不易脫落，比起傳統貼布只能在比賽時使用的時效，肌內效貼布的治療時間更為持久(加瀨建造，1995；駱明瑤

等，2000；Nagara，2003）



圖 2-1 肌內效貼布

機能貼布的原始機制是在軟組織的處理，藉由肌肉的功能來修補因傷害而受損的能力，它具備的四項功能是其它類似產品無法替代的（駱明瑤，1999，2004）：

- 壹、強化肌肉功能：可以增加脆弱或受損肌肉的收縮能力，也能降低局部肌肉疲勞，增加局部肌肉之活動範圍。
- 貳、快速消除局部充血現象：能夠增加局部血液與淋巴循環，降低發炎現象，以及降低肌肉皮膚之異常感覺與疲痛現象。（圖 2-2、圖 2-3）
- 參、顯著的鎮痛效果：它能抑制系統的強化。
- 肆、關節穩定性之調節：促使異常關節周圍之肌肉纖維與筋膜維持正常功能，增加關節的活動範圍。

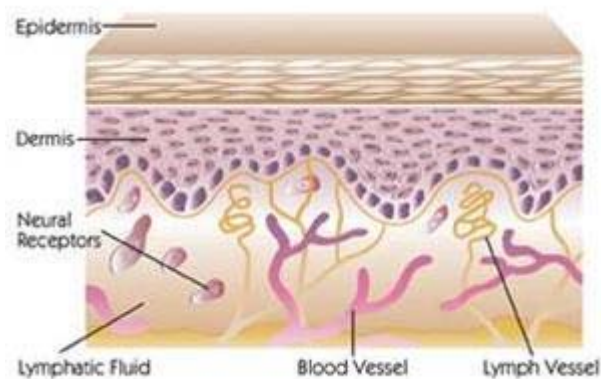


圖 2-2 肌內效貼布貼紮前
資料來源：<http://www.kinesiotaping.com/>

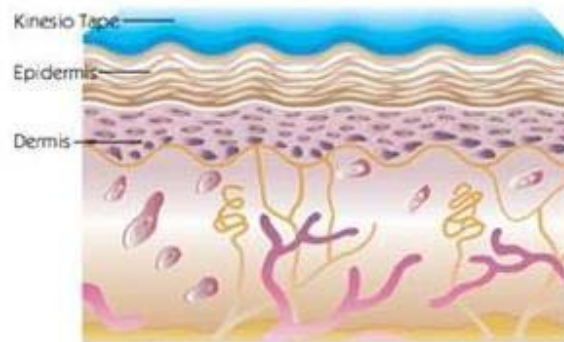


圖 2-3 肌內效貼布貼紮後
資料來源：<http://www.kinesiotaping.com/>

Kase 等學者在 1998 年，測試五個有循環問題疾病的受試者，以及 4 個健康的受試者，利用都卜勒超音波比較貼紮前後血流量的改變，結果發現有循環疾病的受試者，貼紮於肢體末端能增加經過血管的血流量，然健康的受試者卻沒有顯著的差異；游麗君(2005)的研究發現，肌內效貼紮可提升運動員股四頭肌的肌力表現和肌耐力表現，藉此延遲急性肌肉疲勞的發生，並且提升膝彎曲 30 度的本體感覺及減少膝彎曲 15 度在疲勞運動後本體感覺的下降。

Murray (2000)徵求男女志願者各 20 名，分為對照組、施予運動貼布 (athletic tape)組、肌內效貼布 (Kinesio Tape)組，經過關節角度重製測試 (joint angle reproduction test)之後，結果顯示施予貼紮可以改善結果，對於踝、膝關節不穩定的選手，可增加本體感覺、提供穩定度，並且經肌內效貼紮所改善之程度最為顯著。此外肌內效貼布對於膝關節較小關節活動範圍工作時，有益於提昇膝關節本體感受器之知覺動作敏銳度，因此肌內效貼布對知覺動作有正面提昇之影響 (Lou, 2002)。

Murry(2002)針對十名上肢疼痛的患者進行肌內效貼紮，結果發現在視覺疼痛量表指數的平均數上有顯著的下陷；Miura Laboratory(2002)和 Nosaka(2000)則發現肌內效貼布可以減緩延遲性肌肉痠痛的影響，但 Nosaka 的研究在統計上並未達顯著，卻與沒貼肌內效貼布的受試者相比有較好的肌肉力量；Murry(2000)的另一研究，發現使用肌內效貼布於前十字韌帶受傷、且股四頭肌力量不足的選手，可以增加部分的主動關節活動度，並且能夠減輕疼痛而增加患側腳的肌力；許映欣(2007)探討肌內效貼布對棒球選手肩部夾擊症 (shoulder impingement syndrome)肩胛運動和肌肉表現之影響，發現在受試者的斜方肌進行貼紮後，能夠正向的增進肩關節活動度和肌肉表現；而在復健的領域也有研究顯示肌內效貼布的效用，Jaraczewska &Long(2006)在中風而造成上肢癱瘓的受試者進行貼紮和其它治療方法介入，研究者認為可以促進或抑制肌肉功能，支持關節組織，減輕疼痛，和提供本體感覺的回饋來達到和保持肢體的調整；駱明瑤和陳重佑(2005)在不同貼布應用對動作知覺的影響的研究裡發現，肌

內效貼布對於有膝關節傷害的受試者，在較小關節活動範圍工作時，有益於提昇膝關節本體感受器之知覺動作敏銳度；但對於肌內效貼布對於疲勞前後本體感覺的改變研究並不多，游麗君(2005)對大專排球運動員進行股四頭肌和腿後肌的貼紮，結果發現肌內效貼紮可以提昇股四頭肌的肌力和肌耐力表現，藉此延遲急性肌肉疲勞的發生，並且提升膝關節彎曲 30 度的本體感覺，和疲勞後減少膝關節彎曲 15 度時本體感覺的下降。

肌肉疲勞後，人體控制肌肉的能力下降，會直接影響到最大肌力和動作速度，肌肉收縮時間變慢，相對的造成肌肉活動和放鬆的時間變長，影響運動員的表現(Komi, et al.,1992; Buttelli, et al.,1996)，在疲勞狀態下，也會影響肌肉間的協調，無法維持正常運動表現(Jaric, et al.1997; Rodacki et al, 2002)，而肌內效貼布能夠降低疼痛，增加關節活動度和肌肉表現，在小關節角度的活動上能夠提昇本體感覺，延遲急性肌肉疲勞的發生(Murry, 2002; Miura Laboratory, 2002; Murry, 2000; Nosaka, 2000; Jaraczewska &Long, 2006; 駱明瑤、陳重佑，2005；游麗君，2005)

小結：三分線投籃距離是造成投籃型式改變的關鍵距離(6.25 公尺)，投籃命中率受出手速度、出手角度、出手高度、力量大小、空氣阻力等因素影響，投籃距離愈遠，出手速度愈快，然速度與命中率成反比關係。出手速度的增加來自上肢動作的改變，肩關節和腕關節在遠距離投籃時的角位移較大。肌肉疲勞直接影響肌肉的收縮機制，本體感覺下降，肌肉疲勞的投籃者命中率會下降，投籃運動學參數會有顯著差異。即使疲勞明確降低運動表現，似乎無可在賽場上立即減

少疲勞對運動表現影響的方法，然肌內效貼布可有效的提升肌力與肌耐力表現，延遲急性肌肉疲勞的發生，增加本體感覺，將其應用於籃球場上，或能減少疲勞對籃球員的影響。

第三章 研究方法

第一節 研究架構

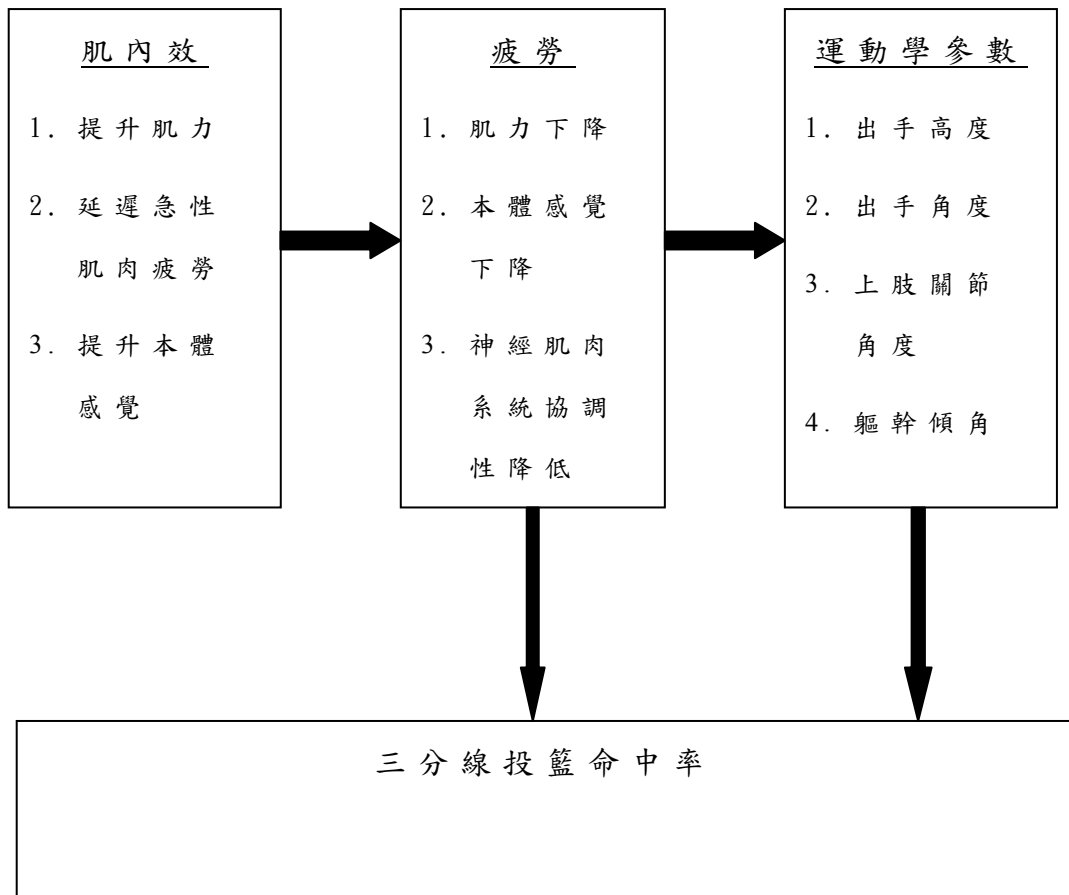


圖 3-1 研究架構圖

第二節 研究對象及實驗時間和地點

本研究以國立台灣體育學院體育學系 28 名男學生，接受測試前六個月內沒有嚴重的骨科及關節病史。

實驗時間：99 年 4 月 11、12、18、19 日

實驗地點：台中一中室外籃球場

第三節 實驗步驟與流程

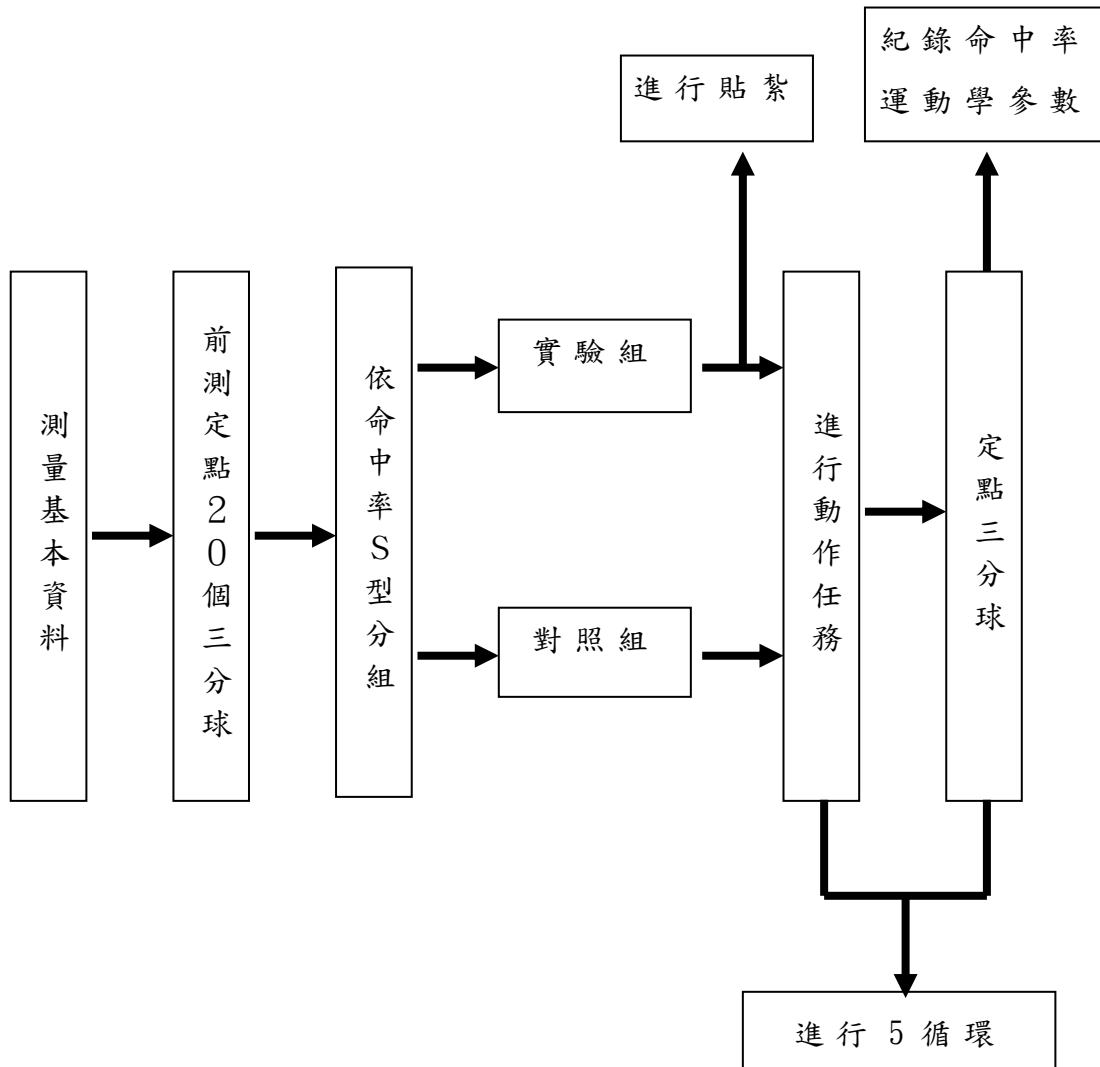


圖 3-2 實驗流程圖

- 壹、測量基本資料：測量和記錄受試者的年齡、身高、體重及球齡，在球場上攻守位置等資料。
- 貳、前測及分組：說明本次實驗流程後，進行暖身及伸展操後，每人進行二十次三分球投射，利用 Hardy(1994)的計分方法，以分數高低依序排出序列，並以 S 型方式進

行分組，隨機分成實驗組和對照組。

參、貼紮：實驗組八名受試者進行肌內效貼布貼紮，貼紮的部分分別為：胸大肌、提肩胛肌、肱三頭肌及肩關節帶。



圖 3-3 胸大肌貼紮



圖 3-4 提肩胛肌貼紮



圖 3-5 肱三頭肌貼紮



圖 3-6 肩帶貼紮



圖 3-7 貼紮完成圖

肆、動作任務 (motor task)：實驗組和對照組皆進行動作任務，動作任務的內容依序為：

- (一)以罰球線、中線、前場罰球線、前場底線為四點，做四點折返跑，受試者每到一點需用手碰線。
- (二)折返跑後，至起點底線的籃框下方，做摸地起跳摸板動作連續五次。
- (三)摸板後連續快速跳繩三十秒。
- (四)受試者需在 80 秒內完成此動作任務，並鼓勵受試者盡全力完成。

伍、定點三分球投射：以距離前場端線夾角 55 度為定點，受試者完成動作任務後馬上進行十個三分球投射，在接獲傳球的四秒內將球投出，計分方式由研究者統一給分；投籃時的運動學參數則利用 Vicon 動作分析系統來記錄。

陸、動作任務和定點三分球投籃需連續進行五循環。

第四節 資料分析與處理

受試者的基本資料以問卷記錄年齡和球齡，並測量身高、體重。心跳率則利用 polar 記錄在執行動作任務和投射三分球過程中，心跳率的變化；投籃命中率則利用 Hardy 的計分法來計算每一循環十次、共五十次三分球投射的分數。

三分線投射時的運動學參數，則利用 Sony Handy cam 電影攝影機(HDR-FX7)記錄出手高度、肘關節角度、肩關節角度、身體傾角和出手角度；攝影機架設高度固定為 1.5 公尺，與受試者直線距離為 12 公尺，使用水平儀測量並保持攝影機的角度。

利用 'Vicon Motus 系統進行 2-D 影像分析；資料分析方法以描述性統計、相依樣本單因子變異數分析和獨立樣本 t 檢定達成研究結果。

第五節 研究工具

壹、基本資料問卷(附錄一)

貳、POLAR 錶

參、Sony Handy cam

肆、Nike 籃球 10 個

伍、跳繩 5 組

陸、肌內效貼布(紅色)



圖 3-8 POLAR 錶



圖 3-9 Sony Handy cam



圖 3-10 Nike 籃球



圖 3-11 跳繩



圖 3-12 肌內效貼布

第六節 研究貢獻

本研究期望藉由肌內效貼紮，能有效降低疲勞對受試者三分投射命中率及運動學參數之影響，受試者的出手高度、出手角度不會因為疲勞的因素而降低及變小。在漫長的賽季或是緊湊的賽程中，籃球選手容易因為疲勞而影響運動表現甚至受傷，如能將肌內效貼布應用在訓練及比賽的過程中，不只能提升運動表現，也能減低受傷的機率。

第七節 研究進度

項 目	月	97	97	97	97	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	99	99	99	99	99	99
	份	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	年
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
		月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
研究分析 文獻		■	■	■	■	■	■	■																
確定研究 主題						■	■	■	■	■														
撰擬研究 計畫									■	■	■	■	■	■	■									
實驗設計														■	■	■								
預備實驗																■	■							
修正錯誤 與實驗設 計																■	■							
主實驗																		■	■	■	■			
資料分析 處理																					■	■	■	
撰寫論文 報告																						■	■	■

圖 3-13 甘特圖

第四章 研究結果與討論

第一節 受試者基本資料分析

本研究以 28 名台灣體育學院體育系學生為受測對象，每一位受測者在施測前六個月內沒有嚴重的骨科及關節病史。在進行二十次三分球投籃並以 Hardy(1994)的計分法計算之後，以分數高低依序排出序列，並以 S 型方式進行分組，隨機分成實驗組和對照組，每組各 14 人，受試者基本資料如表 4-1 所示，包括年齡(歲)、身高(公分)、體重(公斤)、球齡(年)。分析的結果顯示，實驗組和對照組在年齡、身高、體重、球齡皆未達統計上顯著差異。

表 4-1：受試者基本資料

	實驗組	對照組	F 檢定	p 值
年齡(歲)	21.1 (1.35)	21 (1.18)	0.024	0.878
身高(公分)	176.14 (5.76)	178.93 (5.92)	0.135	0.717
體重(公斤)	69.71 (7.43)	72.93 (8.22)	0.731	0.400
球齡(歲)	6.18 (3.37)	7 (4.64)	1.862	0.184

註： $p < .05$ ，由平均數(標準差)來表示。

第二節 五循環心跳率分析

兩組受試者皆依序接受全場四點折返跑、連續摸板五次、30 秒快速跳繩，利用 Polar 心跳錶記錄五循環間的心跳率變化，平均心跳率(下/分鐘)和每循環間的最大心跳率(下/

分鐘)由表 4-2 所示，以受試者(220-年齡)為最大心跳率，依表實驗組和對照組最大心跳率皆為 199(下/分鐘)。

表 4-2：兩組五循環間平均心跳率

	實驗組	平均心跳率	對照組	平均心跳率
第一循環	160.17	80.49%	158.80	79.80%
第二循環	176.87	88.88%	177.20	89.05%
第三循環	178.46	89.68%	177.89	89.39%
第四循環	181.41	91.16%	180.35	90.63%
第五循環	185.30	93.12%	185.76	93.35%

表 4-3：兩組五循環間最大心跳率

	實驗組	最大心跳率	對照組	最大心跳率
第一循環	181.64	91.28%	180.57	90.74%
第二循環	185	92.96%	186	93.47%
第三循環	186.79	93.86%	187.71	94.33%
第四循環	190.21	95.58%	191.71	96.34%
第五循環	193.14	97.05%	193.36	97.17%

實驗組和對照組的受試者皆在第四循環的平均心跳率皆達到 90%最大心跳率，在第一循環的最大心跳率兩組也皆達到 90%最大心跳率，並在第四循環即達到 95%最大心跳率，是為本研究定義的重度疲勞。

本研究設計的動作任務分別為全場四點折返跑、連續摸板五次和快速跳繩 30 秒，並鼓勵受試者在 80 秒內完成，所

有的受試者在所有的測試裡皆達到此項要求，可視為一種短時間高強度的活動。先前關於疲勞的研究多是以靜態的收縮，受限在單一關節肌群裡，較少利用動態收縮來使用較多的肌群，因此研究的發現會受限於無法應用至實際情況(Lyons, Al-Nakeeb, & Nevill, 2005)，本研究中的全場四點折返跑和連續摸板為籃球場上極為常見的活動型態，快速跳繩則是考驗受試者的協調性和肌耐力，在籃球運動中也是相當重要。

本研究中設計的疲勞任務可視為全身性的活動，投籃動作不僅是上肢肌群的工作，而是一個全身協調的活動，此疲勞任務並非只讓某特定部位的肌群疲勞，而是著重於全身性的疲勞，在實驗過程中，多數受試者都反應手有「舉不起來」的感覺，明顯的缺乏力量。根據資料，許多研究疲勞對表現的影響都是在實驗室裡進行，和實際在運動場上的狀況非常不一樣，一個合適的籃球特殊疲勞活動，可以真實複製比賽的運動模式，並應用在本研究，但一般並不存在。未來經驗上的任務需要小心的考慮到這個，疲勞的體驗才能與實際比賽經驗非常相似(Lyons 等學者，2005)。

Arnett 等學者(2000)相信在比賽中顯著地疲勞的體驗來自於無氧型態的工作，而就其本身而論一個無氧疲勞工作(而不是有氧工作)會更能體驗出疲勞的感受，本研究所設計的疲勞任務在本質上是非常無氧的工作。林正常(1997)所著的運動生理學一書中提到，籃球是一項無氧與有氧比例為 1:9 的活動，也有研究者認為籃球為 20-30%有氧運動和 70-80%無氧運動所組成的(Brittenham, 1996; Marlow, 2003)。Anshel 和 Novak(1989)強調之前某些研究所使用的一般疲勞任務只

使某些特定肌肉疲勞，是方法學上的限制。McMorris(1994)等學者補充說明了，如果疲勞任務所使用的肌群和特定工作使用的肌群相同，是有可能影響到表現的。本研究中全場四點折返跑可視為全身性的肌肉運動，連續摸板五次則以下肢肌肉運動為主，快速跳繩 30 秒除了是全身性的運動，也著重在上肢及下肢的肌群活動，投籃動作是一項全身性的協調動作，此項疲勞任務不只符合實際情況中使用的肌群，也關係著投籃動作的連貫及協調。

關於疲勞的判定有許多科學化的方法，利用表面肌電圖(SEMG)可以精確的測定與評估肌肉疲勞的程度，它也確實提供了判定肌肉週邊疲勞的可靠方法(吳慧君，1993；黃勝裕，2000)。黃啟煌(1997)提出了四種判定骨骼肌系統疲勞的方法：(1)肌肉力量：以絕對肌力為依據，觀察疲勞前後肌力的變化；(2)肌肉硬度：肌肉疲勞時肌肉無法放鬆，硬度也會隨之增加；(3)肌電圖：主要是根據肌電圖的振幅、平均功率頻率、積分肌電圖等指標來評估；(4)肌肉痠痛：延遲性痠痛的出現意味著肌肉的疲勞程度較深。其它也有以生理學的觀點來判定運動強度，包括心跳率變化、運動自覺量表(PRE)、最大攝氣量的比例、乳酸值等(王順正，1999；Erculj 等學者，2009)。

第三節 投籃分數分析

受試者在分組前先進行 20 次三分球投籃，S 型分組成實驗組和對照組，實驗組並進行肌內效貼布貼紮後，每位受試者均需進行 5 循環 10 次、共 50 次三分球投籃，投籃命中率以 Hardy(1994)的計分法表示，兩組投籃分數由表 4-4 所示。

表 4-4：兩組投籃分數獨立樣本 t 檢定表

	實驗組	對照組	<i>F</i> 值	<i>p</i> 值
前測	2.94 (0.70)	2.94 (0.54)	0.115	0.137
第一循環	2.92 (0.68)	2.78 (0.35)	4.597	0.042*
第二循環	2.95 (0.73)	2.73 (0.38)	2.959	0.097
第三循環	2.79 (0.59)	2.67 (0.63)	0.419	0.523
第四循環	2.78 (0.60)	2.52 (0.65)	0.009	0.926
第五循環	2.76 (0.68)	2.51 (0.64)	0.061	0.807
疲勞差異值	0.18 (0.67)	0.43 (0.79)	0.324	0.574

註：以每循環平均分數(標準差)表示，疲勞差異值以(第六循環分數-前測分數)表示，* $p < .05$ 。

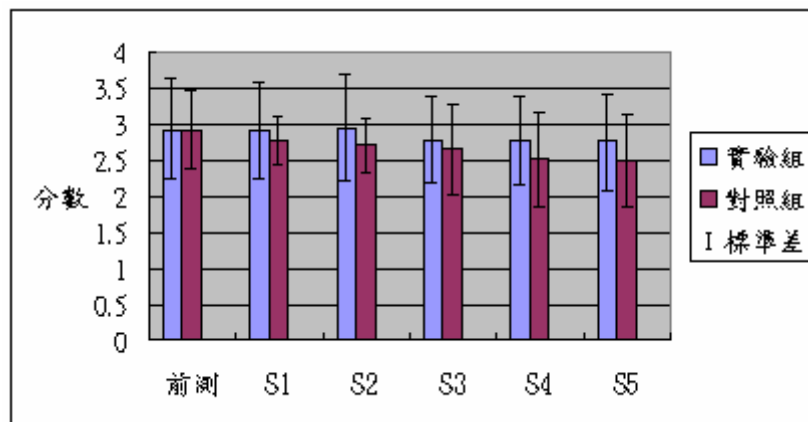


圖 4-1：兩組投籃分數直條圖

從表 4-4 及圖 4-1 得知，實驗組與對照組的受試者隨著疲勞程度的增加，投籃分數也隨之下降，僅實驗組在第一循環投籃分數略為上升，但分數差異甚小。第一循環開始，對照組的分數均低於實驗組，利用獨立樣本 t 檢定的結果卻僅有第二循環達到統計上的顯著差異，疲勞差異值也未達統計上的顯著差異，推測有可能是因為變異量過大所造成的結果。

從圖 4-1 清楚看出投籃分數的變化趨勢實驗組和對照組有相同的結果，亦即疲勞程度與投籃的命中率成反比，與 Ivoilov 等學者在 1981 年測試了兩個不同比賽裡籃球的投籃表現，而發現了隨著疲勞的歷程，投籃命中率也顯著下降的結果相符合。類似的研究裡，Legros 等人(1981)測驗了在跑步機上優秀籃球員達到 95%和 125% 最大攝氧量的單一和選擇反應時間，他們的結果顯示出單一反應時間在疲勞下的減損，雖然選擇反應時間進步，但失誤率也增加。Lyons 等學者在 2005 年測試熟練者和初學者在不同疲勞狀態下對傳球準確率的影響，結果發現在重度疲勞下，初學者和熟練者的傳球表現都有顯著的下降。

疲勞會直接影響到肌肉收縮的機制，肌肉受器無法精密的偵測肌肉張力和肌肉長度的改變，對於肢體位置及動作方向可能受到影響(Voight等學者，1996；Gandevia, 1992)，疲勞也被定義為無法維持力量的輸出，對於力量產生的感覺判斷能力下降，力量控制錯誤明顯升高，容易高估施力的目標，而造成用力的瞄準點向下偏移，導致表現的下降(黃亦銘，2003；Fitts, 1994；Green, 1987)，疲勞造成的影響直接反映在投籃命中率上，對照組在最後一循環也就是最疲勞時，投籃分數”0”分(籃外空心)的總次數與實驗組相比約是 4:1，這樣的結果讓對照組在投籃分數上有著較大的落差。

表 4-5：實驗組投籃分數相依樣本單因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	<i>F</i>	η^2	Power
組間變異	0.53	5	0.106	0.643	0.047	0.219
組內						
受試者間	23.81	13	1.832			
殘差	10.74	65	0.165			
全體	35.08	83				

* $F_{.05(5, 120)} = 2.29$

表 4-6：對照組投籃分數相依樣本單因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	<i>F</i>	η^2	Power
組間變異	1.84	5	0.386	1.576	0.108	0.517
組內						
受試者間	7.96	13	0.612			
殘差	15.16	65	0.233			
全體	24.96	83				

* $F_{.05(5, 120)} = 2.29$

再從表 4-5 和表 4-6 得知，實驗組和對照組六個循環的平均數差異未達顯著，表示不同的疲勞狀態下投籃分數在統計上並沒有差異，事後比較中，兩個組六個循環平均數的兩兩比較均未有顯著差異。

雖然統計上兩組間的比較並無顯著差異，但可以從表六看出從第一循環開始實驗組的投籃分數均優於對照組，到了第四和第五循環，受試者的疲勞達到重度疲勞，兩組的投籃分數平均數差異更加明顯，分別為 0.26 分和 0.25 分，表示在重度疲勞時，實驗組的投籃命中率優於對照組。

之前許多研究已經建立了許多投籃時的不同的力學參數 (Hudson, 1982; Miller, 2002; Rojas, 2000)，但是疲勞對投籃命中率的研究卻相對的較少，然而不論從何種角度探討投籃動作，在籃球比賽中，投籃命中率絕對是最重要的因素 (許立德、蔡虔祿，2005)，而疲勞對投籃命中率所造成的衝擊也許更受人矚目 (Erculi 等，2009)。先前許多研究都指出，籃球投籃出手後的運行軌跡主要是取決於出手速度、出手高度及

出手角度(許樹淵，2001；Miller，1993)，如圖 4-2 所示，其中空氣阻力多半忽略不計(Hay, 1994)，出手高度的影響變項又可細分為投籃者的肢體型態、投籃者高度、跳躍高度及投射的距離。

其中投籃者的肢體型態並未詳述，筆者推測為投籃者投籃的習慣姿勢，如男性或肌力較佳者、或在距籃框較近投籃時會用單手投籃，而女性或肌力較差、或在距離較遠時會用雙手投籃，單手投籃因動作型態的影響可以有較多的變化，如原地跳投、急停跳投、後仰跳投(殷成年、裘長城，1995；李宇載，1997；朱峰亮、曾增球，2001)等，另有些投籃者會有「過頂投籃」的動作，亦即出手時球的位置較單手投籃高，而雙手投籃的出手點約在胸前，不同的肢體型態在出手時運動學特徵也會有較大的差異，如肘關節角度、肩關節角度、軀幹傾等。

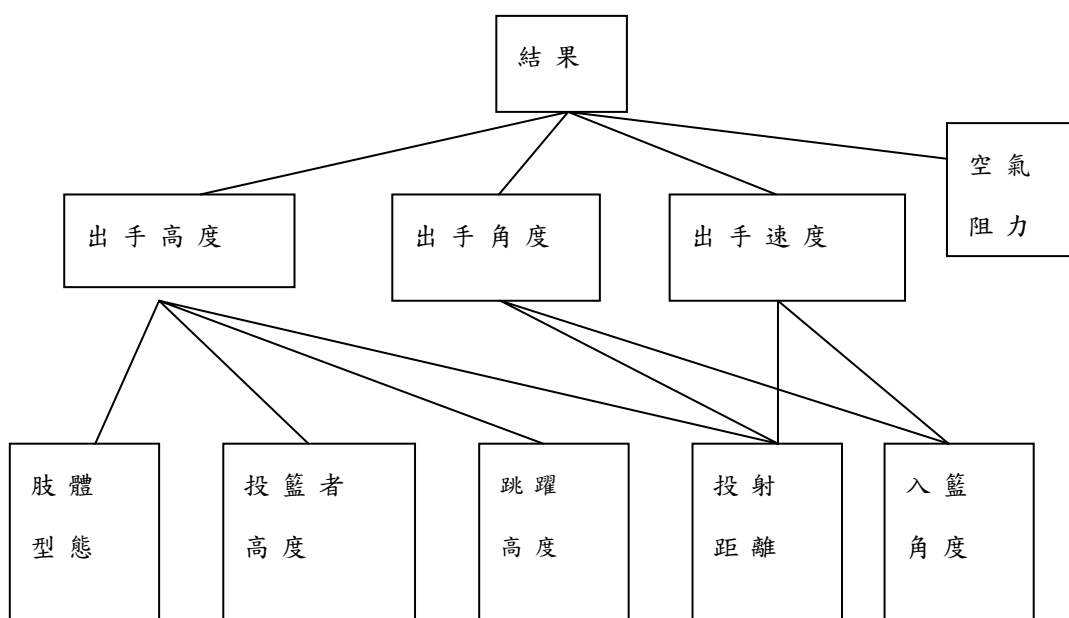


圖 4-2：籃球投籃的基本因素(Miller & Bartlett, 1992)

第四節 投籃高度分析

表 4-7：兩組投籃高度獨立樣本 t 檢定表

	實驗組	對照組	F 值	p 值
前測	1.84 (0.18)	1.82 (0.11)	0.976	0.332
第一循環	1.84 (0.16)	1.83 (0.10)	0.804	0.378
第二循環	1.83 (0.14)	1.82 (0.96)	0.925	0.345
第三循環	1.81 (0.13)	1.83 (0.10)	0.510	0.482
第四循環	1.79 (0.11)	1.81 (0.64)	3.674	0.066
第五循環	1.79 (0.10)	1.76 (0.10)	0.018	0.894
疲勞差異值	0.52 (0.11)	0.69 (0.09)	0.248	0.623

單位：公分

註：以每循環平均分數(標準差)表示，疲勞差異值以(第六循環分數-前測分數)表示，* $p < .05$ 。

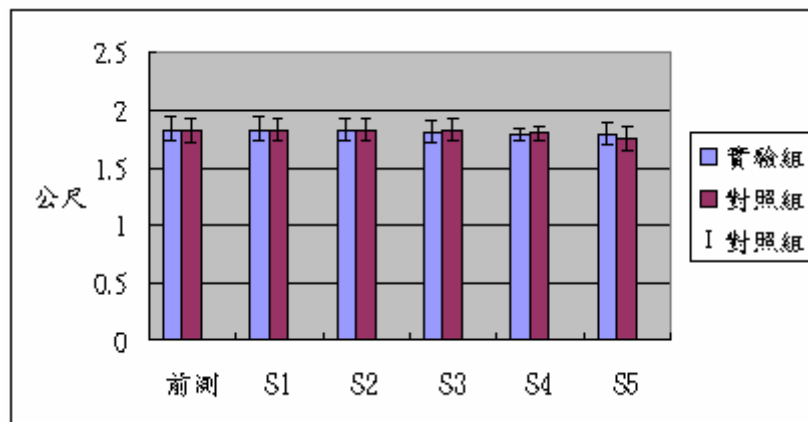


圖 4-3：兩組投籃高度直條圖

投籃高度的定義為投籃瞬間的前後 60 毫秒平均高度，球的中心至地面的高度稱為投籃高度。從圖 4-3 可以清楚發現，實驗組的投籃高度隨著疲勞程度的增加而下降，對照組的投籃高度在前四循環則呈不規則的變化，第三和第四循環的投籃高度甚至優於實驗組，第四循環開始投籃高度急劇下降。而從表 4-7 得知，兩組在六循環的平均數差異均未達顯著。

本研究中的受試者均為單手投籃，實驗組和對照組的前測出手高度分別為 1.83 公尺和 1.82 公尺，與平均身高(176 公分、178 公分)相差約 5~7 公分，Erculi 與 Supej(2009)以一位優秀的 NBA 選手為受試者，進行疲勞對三分線投籃運動學參數影響的研究，受試者身高 215 公分，出手高度即使在重度疲勞時仍有 252 公分，差異約 41 公分，與本研究相距甚多，然 Erculi 與 Supej 的研究為個案研究，受試者為相當優秀的 NBA 球員，本研究的受試者實驗組和對照組各為 14 人，且為體育系學生，在不強制規定投籃姿勢和球齡的情況下，受試者投籃姿勢迥異，變異量較大而有此結果。

Elliott 和 White 在 1989 年以澳洲國家聯盟男女各 12 名球員為受試者，研究在不同距離單手投籃的運動學分析，投籃距離分別為 4.25 公尺、5.25 公尺和 6.25 公尺，結果說明距離愈遠，出手的時機愈早，女子球員比男子球員有更早出手的趨勢，其中優秀女子球員又較一般球員有較高的出手點。疲勞使受試者的負荷增加，如同增加距離一般，我們也可推測在疲勞狀態增加的情況下，受試者的出手時機提早，亦即在跳躍的初期就出手，降低了出手的高度，這種情況也常出現在初學或是缺乏力量的年輕籃球員，因為他們還未能精確的掌控投籃的技巧(Erculi 等學者，2009)。另外，本研究雖未測量出手時的跳躍高度，但疲勞會造成跳躍高度下降(Erculi 等學者，2009)，推測這也是出手高度下降的因素之一。

表 4-8：實驗組投籃高度相依樣本單因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	η^2	Power	事後比較
組間變異	0.04	1.3	0.009	3.449	0.210	0.473	2>6
組內							3>5
受試者間	1.36	13	0.104				3>6
殘差	0.16	17.2	0.009				
全體	1.56	31.5					

* $F_{.05(2, 13)} = 3.81$

表 4-9：對照組投籃高度相依樣本單因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	<i>F</i>	η^2	Power	事後比較
組間變異	0.061	5	0.012	6.29 [*]	0.326	0.994	1>6, 2>6
組內							3>4, 3>6
受試者間	0.639	13	0.049				4>6
殘差	0.126	65	0.002				
全體	0.83	83					

* $F_{.05(5, 120)} = 2.29$

從表 4-8 得知，實驗組因違反球形假設，必須使用 *F* 調整考驗 (adjusted *F* test)，*F* 值採用 Greenhouse-Geisser 的下限修正 (lower bound) 且不顯著，表示實驗組在不同疲勞狀態下的投籃高度並沒有差異，事後比較中，第一循環與第五循環的投籃高度平均數有顯著差異、第三循環與第五、第六循環的投籃高度平均數也有顯著差異，其餘配對比較無顯著差異。

再從表 4-9 得知，對照組的平均數差異達到顯著，表示在不同疲勞狀態下的投籃高度是有差異的，事後比較中，第一、第二、第三和第四循環與第六循環的投籃高度平均數有顯著差異，第三和第四循環的投籃高度平均數有顯著異，其餘配對比較無顯著差異。

第五節 肘關節角度分析

表 4-10：兩組肘關節角度獨立樣本 t 檢定表

	實驗組	對照組	F 值	p 值
前測	108.27 (11.41)	114.60 (17.37)	0.292	0.594
第一循環	107.16 (13.35)	115.08 (15.60)	0.007	0.935
第二循環	107.31 (15.39)	114.53 (15.92)	1.484	0.234
第三循環	105.41 (10.67)	117.84 (13.61)	0.163	0.689
第四循環	103.22 (6.81)	110.86 (13.89)	1.405	0.247
第五循環	101.13 (7.58)	105.64 (8.59)	0.104	0.749
疲勞差異 值	7.14 (13.67)	8.96 (15.94)	0.003	0.958

註：以每循環平均分數(標準差)表示，疲勞差異值以(第六循環分數-前測分數)表示，* $p < .05$ 。

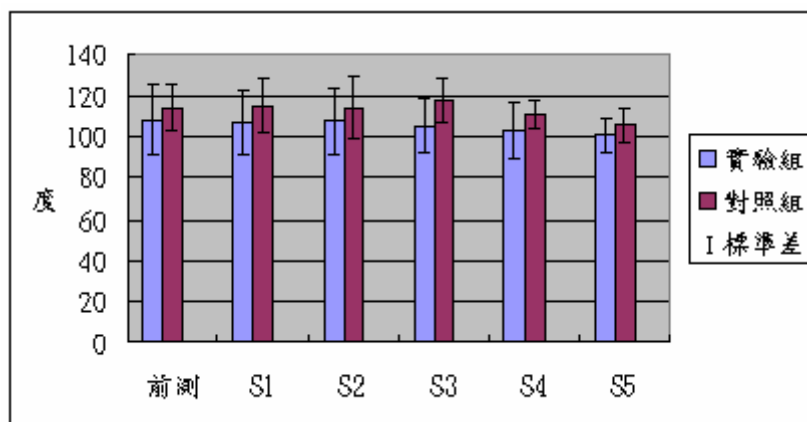


圖 4-4：兩組肘關節角度直條圖

從圖 4-4 可以看出實驗組和對照組六循環肘關節角度變化的趨勢與投籃高度的變化趨勢極為相似，實驗組的數據隨著疲勞程度的增加而下降，對照組則是在第三循環時的角度上升甚至優於前測的角度，與對照組的投籃高度變化相符合。另從表 4-10 可得知實驗組和對照組在六循環及疲勞造成的差異值皆沒有顯著差異，推測為變異量過大造成的結果。

表 4-11：實驗組肘角度相依樣本單因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	η^2	Power
組間變異	532.1	5	106.42	1.485	0.103	0.489
組內						
受試者間	5260.9	13	404.69			
殘差	4658.5	65	71.67			
全體	10451.6	83				

* $F_{.05(5, 120)} = 2.29$

表 4-12：對照組肘角度相依樣本單因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	<i>F</i>	η^2	Power	事後比較
組間變異	1279	5	255.87	3.63*	0.22	0.90	2>6, 3>6
組內							4>5, 4>6
受試者間	11755	13	904.27				
殘差	4577	65	70.42				
全體	17611	83					

* $F_{.05(5, 120)} = 2.29$

從表 4-11 得知，實驗組的平均數在統計上並未達到顯著差異，表示在不同疲勞狀態下的肘關節角度並沒有差異，事後比較中，六循環中兩兩成對的平均數比較均未有顯著差異。而表 4-12 告訴我們，對照組的平均數在統計上達到顯著差異，表示在不同疲勞狀態下的肘關節角度有顯著差異，進行事後比較後，發現第二、第三、第四循環與第六循環，第四與第五循環的肘關節角度有顯著差異。

第六節 肩關節角度

表 4-13：兩組肩關節角度獨立樣本 t 檢定表

	實驗組	對照組	<i>F</i> 值	<i>p</i> 值
前測	110.35 (7.88)	117.60 (8.47)	0.304	0.565
第一循環	109.75 (9.99)	114.33 (8.44)	0.773	0.387
第二循環	108.90 (11.57)	113.56 (8.60)	3.253	0.083
第三循環	107.94 (11.58)	119.33 (10.18)	0.924	0.345
第四循環	105.89 (12.47)	114.34 (6.80)	8.88	0.006*
第五循環	104.62 (16.58)	111.91 (8.76)	8.867	0.006*
疲勞差異 值	5.72 (17.69)	5.71 (4.44)	45.504	0.000*

註：以每循環平均分數(標準差)表示，疲勞差異值以(第六循環分數-前測分數)表示，* $p < .05$ 。

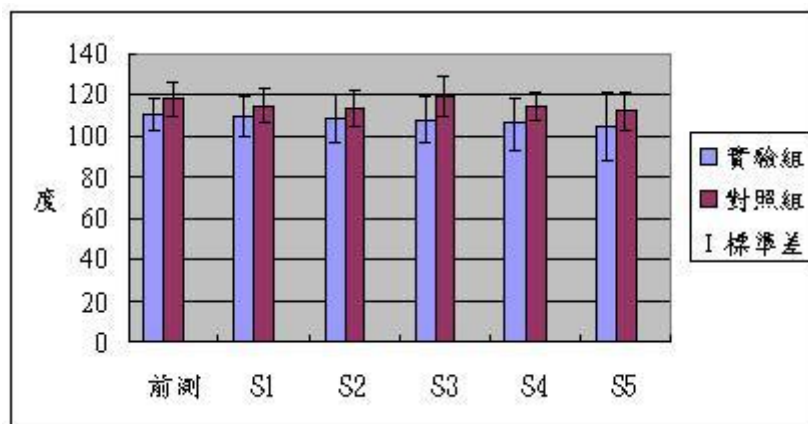


圖 4-5：兩組肩關節角度直條圖

從圖 4-5 可得知對照組六循環的肩關節角度均大於實驗組，與肘關節角度相同，實驗組肩關節角度隨著疲勞程度增加而減少，與投籃高度、肘關節角度變化趨勢相同，對照組則是在前測到第二循環時呈現下降趨勢，卻在第三循環突出的增加肩關節角度，也與先前分析過的投籃高度與肘關節角度變化趨勢相同，第四、第五循環又呈下降趨勢。

而表 4-13 告訴我們，實驗組和對照組在第四和第五循環，以及疲勞造成的差異值皆有顯著差異，表示在重度疲勞時，實驗組和對照組的肩關節角度有顯著的差異，並且重度疲勞時與前測的肩關節角度差異量也有顯著差異。

投籃動作被歸類為不以最大力量投擲，但要求準確性的全身開放性動力鏈動作，力量由下半身引導至肩關節，最後手腕下壓、手指彈將球投出(李雲光，2007)，蔡琪揚、何維華、邱宗志、李雲光(2006)認為籃球多以下肢進行衝刺、跳躍和防守等動作，因此推測下肢疲勞後，膝關節角速度變慢，會導致離手瞬間重心高度降低和重心垂直速度減慢，因此會增快上肢關節角速度，當投籃距離增加，肩關節和肘關節最

大角速度也會隨之增加(徐立德、蔡虔祿，2005)，肩關節在三分線墊步跳投的肩關節角度愈大，命中率愈高(覃素莉、劉俊業，2002)，表 4-13 的結果可以推論受試者經過肌內效貼布的貼紮後，能有效的減少肩關節角度的減損。

表 4-14：實驗組肩角度相依樣本單因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	η^2	Power
組間變異	352.77	5	70.553	1.331	0.093	0.441
組內						
受試者間	7738.33	13	595.256			
殘差	3445.30	65	53.005			
全體	11536.40	83				

* $F_{.05(5, 120)} = 2.29$

表 4-15：對照組肩角度相依樣本單因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	η^2	Power	事後比較
組間變異	531	5	106.21	8.49*	0.395	1.000	1>2, 1>3
組內							1>5, 1>6
受試者間	4951	13	380.90				2>4, 2>6
殘差	813	65	62.57				3>4
全體	6295	83					

* $F_{.05(5, 120)} = 2.29$

從表 4-14 得知，實驗組的平均數在統計上並未達到顯著差異，表示在不同疲勞狀態下的肩關節角度並沒有差異，事

後比較中，六循環中兩兩成對的平均數比較均未有顯著差異。而表 4-15 告訴我們，對照組的平均數在統計上達到顯著差異，表示在不同疲勞狀態下的肩關節角度有顯著差異，進行事後比較後，顯示第一與第二、第三、第五、第六循環，第二與第四、第六循環，第三與第四循環的肩關節角度有顯著差異。

由圖 4-3、圖 4-4、圖 4-5 和圖 4-7 得知實驗組出手高度、肘關節角度、肩關節角度和出手角度隨著疲勞程度增加而下降，此結果與 Erculi 與 Supej(2009)的研究相符合，而從圖 4-6 和圖 4-1 中得知，對照組僅有軀幹角度和投籃分數隨著疲勞程度增加而下降。表 4-10、表 4-13 裡的數據可以得知，肘關節角度約落在 101~114 度之間，肩關節角度約落在 172~178 度之間，Erculi 等學者在 2009 年的個案研究，肘關節角度約 107 度~126 度，肩關節角度約 177~178 度，兩者間的差異可歸因於受試者的數量和選擇，本研究的受試者在籃球技巧上無法與 Erculi 等學者的受試者-NBA 優秀選手(Primož Brezec)相比擬，雖然 Erculi 等學者的受試者在肘關節角度上有較大的差異，但我們或許可以從技巧純熟與否的角度來解釋：技巧較純熟的運動員有著高度的感覺運動集合，使得在表現動作模式的必要技能時是精鍊的，有效率的和幾乎自動化的，有較好的感知-認知技能(perceptual-cognitive skills)，較佳做決定的能力和戰略技術(Kioumourtzoglou et al., 1998; Ripoll and Latiri, 1997; Ward and Williams 2003; Nielsen and McPherson, 2001)，加上受試者投籃姿勢差異甚大，在角度的變化上也有較大的變異量，不若 Brezec 動作模式幾成固定，投籃高度及運動學參數受疲勞影響呈直線下降。

第七節 軀幹傾角分析

表 4-16：兩組軀幹傾角獨立樣本 t 檢定表

	實驗組	對照組	F 值	p 值
前測	177.76 (11.29)	178.04 (4.90)	9.013	0.006*
第一循環	178.02 (9.82)	178.55 (5.04)	10.872	0.003*
第二循環	176.93 (11.09)	175.91 (7.82)	3.883	0.060
第三循環	176.76 (10.18)	175.04 (8.37)	0.494	0.488
第四循環	178.89 (11.20)	175.67 (7.30)	1.334	0.259
第五循環	172.38 (9.50)	174.31 (7.32)	3.380	0.077
疲勞差異值	5.39 (6.17)	3.73 (3.36)	1.351	0.256

註：以每循環平均分數(標準差)表示，疲勞差異值以(第六循環分數-前測分數)表示，* $p < .05$ 。

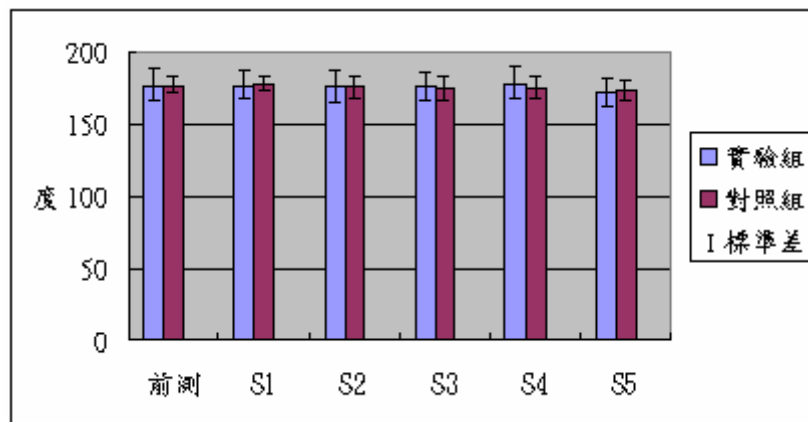


圖 4-6：兩組軀幹傾角直條圖

從圖 4-6 可以得知，實驗組軀幹傾角並未如上述投籃高度、肘關節角度、肩關節角度有相同的變化趨勢，亦即隨著疲勞狀態的增加軀幹角度下降，在第四循環時的角度反而急劇上升，第五循環時的角度又急劇下降，推測為到了重度疲勞時，受試者上肢和下肢肌力已經下降，但為了拉高出手高度，利用腹、背肌等軀幹肌力將球投出，原始資料中，甚至有多人的軀幹角度超過 180 度，代表投籃動作轉變成為「過頂投籃」，而到了第五循環，軀幹肌力也隨之下降，軀幹傾角大幅減少。對照組軀幹傾角的變化則與實驗組正好相反，變化的趨勢不若上述提及的投籃高度、肘關節角度、肩關節角度有相同的變化趨勢，而是隨著疲勞程度的增加而下降。

再從表 4-16 得知，實驗組和對照組在前測和第一循環的平均數比較有顯著差異，其餘循環並無顯著差異。表十七顯示軀幹角度落在 172~178 度間，Hudson(1982)的研究指出和較高技術水準的球員相比，較低技術水準的球員在投籃時會有較大的軀幹傾角，在此研究中，三個技術水準球員的軀幹傾角分別是 177 ± 2.1 度(高技術水準)、 177 ± 1.7 度(中技術水

準)、 173.3 ± 7.1 度(低技術水準)，然而此研究的實驗設計為罰球，距離比本研究近，也未有疲勞任務。然而李鴻棋和徐武雄(1998)認為在罰球投籃時身體必須前傾使軀幹角度呈160度~170度，與上述Hudson的研究結果有所差異。

許多研究者探討軀幹傾角與保持穩定性之間的關係，Barnes(1980)認為應該保持頭、背和髖為垂直的一直線。另外三位研究者反對在投籃時軀幹有向前傾斜的現象(Schaafsma, 1977; Stutts, 1969; and Wooden, 1966)。Hartley(1971)也認為軀幹不論向前和向後傾斜都是不利的。Gorton(1978)分析四名大學女生籃球員的跳投，發現軀幹向後傾斜一度。初學者的球員被觀察到在試圖得分時，軀幹會向前衝(lunge)(Kaberna, 1968)。

表 4-17：實驗組軀幹傾角相依樣本單因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	η^2	Power	事後比較
組間變異	368.8	5	73.77	2.00	0.13	0.64	1>6, 2>3
組內							2>6, 4>6
受試者間	6262.8	13	481.75				
殘差	2395.2	65	36.85				
全體	9026.8	83					

* $F_{.05(5, 120)} = 2.29$

表 4-18：對照組軀幹傾角相依樣本單因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	η^2	Power	事後比較
組間變異	198.4	5	39.69	6.06*	0.32	0.99	1>4, 1>5
組內							1>6, 2>3
受試者間	3312	13	254.77				2>4, 2>5
殘差	425.5	65	6.55				2>6, 3>6
							5>6
全體	3936	83					

* $F_{.05(5, 120)} = 2.29$

從表 4-17 可以得知，實驗組軀幹傾角平均數並無顯著差異，代表在不同疲勞狀態下軀幹傾角的變化在統計上並無顯著差異，事後比較中，第一循環與第六循環，第二與第三、第六循環，第四與第六循環的軀幹傾角有顯著差異。而表 4-18 可以看出，對照組軀幹傾角平均數有顯著差異，代表在不同疲勞狀態下軀幹傾角的變化在統計上有顯著差異，事後比較中，第一與第四、第五、第六循環，第二與第三、第四、第五、第六循環，第三與第六循環，第五與第六循環的軀幹傾角有顯著差異。

投籃者會利用肩軸和髖軸的旋轉，幫助慣用手側的腳向前移來增進前後平衡(圖 4-7)，這個動作不但有助於上肢的肩、肘、腕關節與眼睛連成一線(Hay, 1985)，更能透過軀幹的旋轉增加球體飛行所需的動量，降低慣用手施力的負擔，然而本實驗為 2D 平面拍攝，軀幹的旋轉會造成影像分析上的落差，有可能分析出來的數據與實際情況未完全符合。

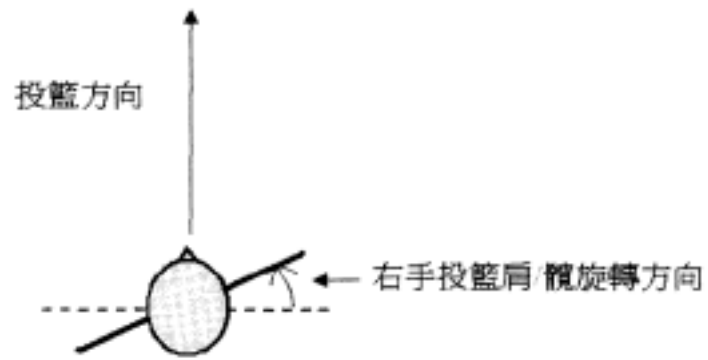


圖4-7：投籃動作肩/腕旋轉方向俯視圖(許立德、蔡虔祿，2005)

第八節 出手角度分析

表 4-19：兩組出手角度獨立樣本 t 檢定表

	實驗組	對照組	F 值	p 值
前測	55.31 (14.87)	53.03 (18.1)	0.483	0.493
第一循環	54.05 (16.24)	52.16 (15.98)	0.029	0.865
第二循環	53.30 (14.00)	50.04 (15.90)	0.048	0.828
第三循環	52.29 (10.82)	54.56 (15.14)	2.405	0.133
第四循環	50.60 (11.86)	50.94 (15.66)	1.350	0.256
第五循環	48.41 (11.95)	46.78 (18.09)	1.640	0.212
疲勞差異值	6.90 (20.54)	6.25 (9.36)	5.063	0.033*

註：以每循環平均分數(標準差)表示，疲勞差異值以(第六循環分數-前測分數)表示，* $p < .05$ 。

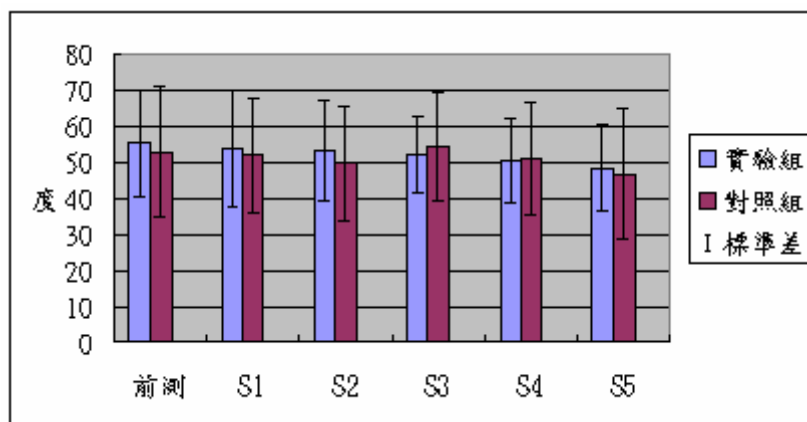


圖 4-8：兩組出手角度直條圖

從圖 4-8 得知，實驗組的出手角度隨著疲勞狀態的增加而下降，與前述的投籃高度、肘關節角度、肩關節角度變化趨勢相同。對照組則是從前測到第二循環的出手角度都與疲勞狀態成反比，卻在第三循環急劇的增加了出手角度，從第四循環的出手角度又開始呈下降趨勢，與前述的投籃高度、肘關節角度、肩關節角度變化趨勢相同。

表 4-19 清楚表示，實驗組與對照組六循環的出手角度平均數皆無顯著差異，然疲勞造成的差異量則有顯著差異，實驗組出手角度的差異量多於對照組出手角度的差異量。

在過去的研究中，關於最佳出手角度的看法有著截然不同的結果，有學者認為距離愈遠，出手角度應愈大(朱國權，2008)，也有學者認為不論距離的遠近，優秀選手的出手角度都會維持在 49-52 的最佳範圍內(Elliott & White, 1989; Miller & Barlett, 1996)，然而距離直接影響了出手速度，而出手速度和出手角度是相互影響的，因此投籃的距離間接影響了出手的角度(許立德、蔡虔祿，2005)。無論投籃距離為何，出手角度都和入籃角度成正比，也就是出手角度愈大就

能有愈大的入籃角度，理論上，最佳的入籃角度為 90 度，在此角度下球體可通過籃圈的面積最大(Hay, 1994)，然而要製造如此大的入籃角度代表要相當大的出手角度，而越大的出手角度卻也需要越大的出手速度，但是速度增加卻會造成準確率下降(Miller & Bartlett, 1993)。翁梓林和謝志鍵(2004)在罰球線上進行兩種不同拋物線軌跡對投籃動作探討時發現，一般的拋物線投籃雖然入射角小於較高的拋物線，但是命中率卻比較高，這樣的結果也許可以視為較高的出手角度不一定能有較佳的命中率。許多研究者都一致同意技術純熟的籃球員有著令人滿意的較高出手高度，他們贊同一個優秀的射手會有著較高的出手高度(Barnes,1966; Schaafsma, 1971; Stutts, 1969; and Wooden, 1966)。

然而在實際比賽中，為了避免防守者的封阻，或是投籃者身高較矮，都會以增加出手角度和出手高度的方法來增加投籃的命中率，Rojas, Cepero, Ona & Gutierrez(2000)以十名職業籃球員為受試者進行有防守者和無防守者情況投籃的動力學分析，結果發現在有防守者的情況下，受試者會顯著的增加出手角度，因此在實務上我們仍然會建議籃球員不論在何種距離下的投籃，都不應有過低的出手角度。

表 4-20：實驗組出手角度相依樣本單因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	<i>F</i>	η^2	Power
組間變異	436.7	5	87.339	0.673	0.049	0.229
組內						
受試者間	5621.2	13				
殘差	8438	65	129.815			
全體	14496	83				

* $F_{.05(5,120)}=2.29$

表 4-21：對照組出手角度相依樣本單因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	<i>F</i>	η^2	Power	事後比較
組間變異	511.1	5	102.2	4.56*	0.260	0.961	1>6, 2>6
組內							3>4, 4>6
受試者間	19824	13	1524.9				5>6
殘差	1456.9	65	22.4				
全體	21792	83					

* $F_{.05(5,120)}=2.29$

從表 4-20 可以得知，實驗組出手角度平均數並無顯著差異，代表在不同疲勞狀態下出手角度的變化在統計上並無顯著差異，事後比較中，六循環兩兩成對的平均數考驗均無顯著差異。而表 4-21 顯示出對照組出手角度平均數有顯著差異，表示在不同疲勞狀態下對照組的出手角度有顯著差異，事後比較中，第一、第二、第四、第五與第六循環，第三與第四循環，第四與第六循環的出手角度有顯著差異。

對照組出手高度、肘關節角度和肩關節角度的變化趨勢

非與疲勞程度成反比，從表 4-9、表 4-12、表 4-15 及表 4-21 可清楚看到在第三循環的出手高度、肘關節角度、肩關節角度和出手角度有急劇的上升，第四循環和第五循環的參數卻又急劇下降，但這樣的變化並未反映在投籃的準確率上，一般認為較大的肘關節角度和肩關節角度會有較高的出手高度和出手角度，也許是因為受試者認為命中率的下降，可能是因為出手角度下降的關係，因而拔高出手角度，卻因疲勞造成肌力不足，反而投了更多的籃外空心球，降低投籃分數。

小結：在第四章的統計分析中可以得知，實驗組和對照組在各項測驗數據裡，僅在投籃分數的第一循環、肩關節角度的第四和第五循環、軀幹角度的前側和第一循環有顯著差異，相對於絕對值的比較，相對值疲勞造成的差異量則在肩關節角度和出手角度有顯著差異，表示實驗組在重度疲勞後，肩關節角度和出手角度在統計上明顯大於對照組。

而在出手高度、肘關節角度、肩關節角度、軀幹角度和出手角度的相依樣本單因子變異數分析中，對照組的結果顯示在不同疲勞狀態下以上參數均有顯著差異，實驗組則全無此結果，推測實驗組經過肌內效貼布貼紮後，降低了疲勞對受試者的影響。

第五章 結論與建議

在本研究中，投籃是一項屬於全身協調性的動作，疲勞任務和長距離的投籃對增加受試者的負荷量，使用肌內效貼布貼紮於受試者的肩關節主要是希望能夠降低疲勞造成受試者出手高度下降過多，進而影響出手角度和進籃角度，降低投籃命中率；而影響出手高度的因素甚多，肘關節角度和肩關節角度減少和軀幹角度下降則是本研究裡降低出手高度的原因。研究結果顯示出了對照組的各項運動學參數明顯受到疲勞的影響而改變甚大，我們可以推論肌內效貼布的確能降低受試者在投籃時疲勞對其產生的影響，然而其中詳細的機轉還需更詳盡及深入的研究；投籃是個開放式動力鏈活動，過去的研究者也提出增加肘關節或腕關節的伸展藉以提升出手速度的看法 (Miller & Bartlett, 1993; Elliott, 1992; 蕭煌民, 2004)，因此，未來的研究可以觀察肘關節或腕關節進行肌內效貼紮是否與本研究有相似的結果。

而原本預期對照組之各項分數或數據會因疲勞程度之增加而成反比，實驗結果卻未呈線性關係，相對之實驗組雖然經過貼紮後，實驗數據受疲勞影響較少，其疲勞與參數關係也未呈線性結果，推測為投籃是一全身性之活動，且參與本實驗之受試者皆為受過訓練之籃球員，雖然投籃姿勢並非完全相同，但對於在疲勞時要提昇投籃命中率之原則皆有領略，當局部肌肉較為疲勞或受試者該部位之肌力原本就較為不足時，可能會產生代償作用，利用動作相關之其它部分之肌肉來完成投籃動作，因此造成運動學參數與疲勞程度未呈線性關係，其代償的詳細機制建議將來可以採用肌電圖 (EMG) 等測量方法來驗證。

肌內效貼布目前廣泛應用於運動傷害及復健治療，經過長期積極的推廣，已經受到各界認同，不論是美國大學籃球聯盟(NCAA)、美式足球聯盟(NFL)甚至是正在如火如荼進行的2010年南非世界杯斯洛伐克國家隊足球員，都已經有相當多運動員使用這項用品，然而我們對於肌內效貼布實際運作的機轉尚未有實證研究，多屬應用研究，研究的結果部份甚至互為矛盾。本研究著重在肌內效貼布對籃球運動員不同疲勞狀態三分球投籃命中率和運動學參數之影響，結果顯示實驗組的投籃分數優於對照組，但統計上未達顯著；各項運動學參數中，對照組明顯受疲勞影響而有顯著變化($p < 0.05$)，實驗組數據則皆未達顯著，表示肌內效貼布在本研究中確實能有效降低疲勞對受試者之影響，建議未來相關的研究能朝實務面和實證研究方面前進，提供籃球教練、籃球運動員及運動傷害防護員在強化訓練期程以強化球員肌力和肌耐力來避免疲勞對運動表現的影響之外，另一面相的思考和立即性的處理方式。

引用文獻

一、中文部分

- 王仁堂、王瑞瑾、曾銀助(2002)。1998-2000年與2000-2004年國際籃球規則異同比較之探討。*91年度體育學術研討會專刊*(425-429)。
- 王順正(1997)。運動技術分析-運動生物力學研究。高雄市：復文圖書出版社。
- 王順正(1999)。運動強度的判定(攝氧量)。*運動生理通訊*，20。資料來源：
<http://www.epsport.idv.tw/epsport/week/show.asp?repro=20>
- 王蘊潔(譯)(1998)。NBA超猛進攻法。臺北市：臺灣廣廈有聲圖書有限公司。(村上文彥，1997)
- 加瀨建造(1995)。肌內效貼布法。臺灣：中華民國社區健康生活與運動協會。
- 朱國權(2008)。籃球。北京：北京師範大學出版社。
- 吳喜松、陳南琦(2009)。2008-2010年國際籃球規則修改重點與執法。*大專體育*，101，106-112。
- 吳慧君(1997)。運動性肌肉疲勞之肌電圖研究。*中華體育*，7(2)，77-85。
- 何文祥(2003)：高中籃球選手不同距離跳投之地面垂直反作用力與動作分析。未出版之碩士論文，私立中國文化大學，臺北市。
- 李雲光(2007)。不同投籃姿勢各關節運動學分析。*大專體育*

- 學刊，9(4)，113-123。
- 李鴻棋、徐武雄(1998)。籃球單手投籃動作分析與指導。文化體育，14，23-30。
- 林正常(1997)。從生理學談肌肉疲勞。中華體育，9(1)，35-43。
- 林正常(1997)。運動生理學。臺北市：師大書苑。
- 東方介德、李雲光(2004)。男子籃球比賽攻守技術發展之探討。大專體育，70，143-148。
- 胥樹玲(2006)。籃球投籃技術。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
- 陸永強(1995)。NBA50年黃金特輯。臺北市：民生報社。
- 翁梓林、謝志鍵(2004)。兩種不同拋物線軌跡對籃球投籃動作之運動學探討，國立臺北師範學院學報，17(1)，519-534。
- 馬詩梅(2008)。開放鍊與閉鎖鍊運動所引起之肌肉疲勞對肩關節本體感覺之影響。未出版碩士論文，國立臺灣體育大學，桃園縣。
- 許立德、蔡虔祿(2005)。籃球不同距離跳投動作之探討。大專體育，81，202-209。
- 許映欣(2007)。探討肌內效貼紮對肩部夾擊症之棒球選手在肩胛運動及肌肉表現影響之研究。國立陽明大學，臺北市。
- 許晉哲(2004)。籃球技戰術報告書—以再興中學為例。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
- 許樹淵(2001)。運動生物力學。臺北市：合記圖書出版社。
- 張曉昫、蔚順華(1999)。肩關節內外轉肌群肌肉疲勞對肩關

- 節本體感覺功能之影響。大專體育學刊，1(1)，85-96。
- 梁嘉音、卓俊伶、簡曜輝(1998)。距離對籃球投籃動作型式的影響：個案研究。體育學報，25，199-207。
- 郭鼎文(2005)。籃球實戰技術圖解-投籃高手。臺北市：諾亞文化出版社。
- 游正忠、洪得明(1997)。籃球中鋒球員遠距離投籃定性分析。國立體育學院論叢，8(1)，175-186。
- 游麗君(2005)。大專排球運動員使用肌內效貼紮對急性肌肉疲勞和本體感覺的效益。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
- 湯文慈(2004)。高中男子籃球選手等速肌力特徵分析與跳投命中率之相關研究。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
- 覃素莉、劉俊業(2002)。不同距離與及不同投籃動作分析，2002台灣運動生物力學技術分析暨電腦應用研習會，臺灣運動生物力學學會，臺北市。
- 黃亦銘(2003)。主動肌疲勞對快速與慢速力量控制準確度與肌電活動模式之影響。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
- 黃啟煌(1997)。運動性肌肉疲勞的評估與消除。大專體育，29，95-99。
- 黃勝裕(2000)。肌肉週邊疲勞之肌電圖判定，中華體育，14(1)，109-115。
- 楊玉鈴(2008)。肌內效貼紮對於臀股疼痛症候群患者在股內斜肌與外側肌收縮情形之影響。未出版碩士論文，長庚大學，臺北縣。

- 蔡琪揚、何維華、邱宗志、李雲光(2006)。高強度籃球專項負荷活動對三分線投籃的影響，*2006 體育運動學術團體聯合年會論文集(169)*，中華民國體育學會，臺北市。
- 駱明瑤(1999)。機能貼布使用方法與原理。臺中市：華格那企業有限公司。
- 駱明瑤、陳重佑(2005)。不同貼布應用對運動知覺的影響。*體育學報*，38(2)，57-70。
- 駱明瑤、黃明祥與余瑞梅(2000)。三種貼紮方式對膝關節感受器影響之探討，*國立臺灣體育學院學報*，7，135-157。
- 駱明瑤(2004)。機能貼布使用方法與原理~運動傷害實用篇(一)。臺中市：華格那企業有限公司。
- 鄭錦和、李鴻棋、徐武雄(1998)。籃球：基本動作圖解。臺北市：臺灣廣廈出版集團。
- 蕭煌民、湯文慈(2005)。投籃命中率與上、下肢等速肌力之相關分析。*運動生物力學研究彙刊(一)*(148-149)。臺北市：臺灣運動生物力學學會。

二、英文部分

- Abdelkrim, NB, El Fazaa, S, and El Ati, J.(2007) Time motion analysis and physiological data of elite under 19 year old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 69-75.
- Allen, 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.

- Anshel, M.H. and Novak, J. (1989) Effects of different intensities of fatigue on performing a sport skill requiring explosive muscular effort: a test of the specificity of practice principle. *Perceptual and Motor Skills* 69, 1379-1389.
- Arnett, M.G., De Luccia, D. and Gilmartin, K. (2000) Male and female differences and the specificity of fatigue on skill acquisition and transfer performance. *Research Quarterly in Exercise and Sport* 71, 201-205.
- Barnes, M.J. (1980) Women's Basketball (2nd ed) Boston: Allyn and Bacon.
- Hartley, J. and C. Fulton. (1971). Mechanical analysis of the jump shot, *Athletic Journal*, 51(7), 92.
- Barnes, M.J., M.G. Fox, M.G. Scott, and P.A. Loeffler (1966). *Sports Activities for Girls and Women*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Barrack, R.L., Skinner, H.B., and Buckley, S.L. (1989). Proprioception in the anterior cruciate deficient knee. *The physician and sports medicine*, 11(6), 1-6.
- Brittenham (1996), G. *Complete conditioning for basketball*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Buttelli, O., Seck, D., Vandewalle, H., Jouanin, J.C., & Monod, H. (1996). Effect of fatigue on maximal velocity and maximal torque during short exhausting cycling. *European Journal of Applied Physiological*. 73, 175-179.
- Colli, R, Faina, M, Gallozzi, C, Lupo, S, and Marini, C. (1987) Endurance training in sport games, *Magazine of sport*

- education*, 8, 78-86.
- Drysdale, S. J. (1972). *A cinematographic and comparative analysis of the basketball jump shot*. Unpublished doctoral dissertation. University of Iowa, Iowa city.
- Elliott, B., & Smith, J. (1983). Fundamentals of netball goal shooting. *The Australian Journal of sports science*. 3(2), 21-27.
- 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.
- Erculi, F., & Supej, M. (2009). Impact of fatigue on the position of the release arm and shoulder girdle over a longer shooting distance for an elite basketball player. *Journal of strength and conditioning research*. 23(3), 1029-1036.
- Fitts, R.H. (1994) Cellular mechanisms of muscle fatigue. *Physiological Review* 74, 49-94.
- Hagbarth, K.E., and Macefield, V.G. (1995). The fusimotor system—its role in fatigue. *Advances in experimental medicine & biology*, 384, 259-270.
- Hardy, L., Parfitt, C. G. & Pates, J. G. (1994). Performance catastrophe in sport: A test of the hysteresis hypothesis.

- Journal of sports science*, 12, 327-334.
- Hay, J. G.(1985). *The biomechanics of sports techniques*. Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall.
- Hiemstra, L.A., Lo, I. K., & Lowler, P. J. (2001). Effect of fatigue on knee proprioception: Implications for dynamic stabilization. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 31(10), 598-605.
- Hutton, R.S. & Nelson D.L.(1986). Stretch sensitivity of Golgi tendon organs in fatigued gastrocnemius muscle. *Medicine and Science in Sports*, 18, 69-74.
- Ivoilov, A.V., Smirnov, Y.G., Chikalov, V.V. and Garkavenko, A.G. (1981) Effects of progressive fatigue on shooting accuracy. *The theory and practice of physical training culture* 7, 12-14.
- Jaraczewska E.& Long C. (2006). Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Topics in stroke rehabilitation*, 13(3), 31-42.
- Jaric, S., Sasa, R., Sladjan, M., Milos, L.,& Radmila, A.(1997). A comparison of the effect of agonist and antagonist muscle fatigue on performance of rapid movement. *Europe journal of appl physiol*, 76, 41-47.
- Kaberna, K.M.(1968).*The effect of a progressive weight training program for college women on selected basketball skills*. Master's thesis, South Dakota State University.
- Kioumourtzoglou, E., Michalopoulou, M., Kourtessis, G.T.

- and Kourtessis, T. (1998) Cognitive abilities supporting expertise in team sports. *Coaching and Sport Science Journal* 3, 30-36.
- Komi, P. V., Nicol, C. & Marconnet, P. (1992). Neuromuscular fatigue during repeated stretch-shortening cycle exercise. *Medicine & Sports Science*, 34, 172-181
- Gandevia, S.C.(1992). Some central and peripheral factors affecting human motoneuronal output in neuromuscular fatigue. *Sports medicine*, 13(2), 93-98.
- Gibson, H. & Edwards, R.H.T.(1985). *Muscle exercise and fatigue*. *Sports medicine*, 13(2), 93-98.
- Green, H.J. (1990) Manifestations and sites of neuromuscular fatigue. In: *Biochemistry of exercise* 7. Eds: Taylor, A.W., Gollnick, P.D. Champaign Illinois, Human Kinetics. 13-35.
- Gorton, B.(1978). *Selected kinetic and kinematic factors involved in the basketball jump shot*. Doctoral dissertation ,Indiana University.
- Lattanzio, P. J., Petrella, R. J., Sproule, J. R., Fowler, P. J. (1997). Effects of Fatigue on Knee Proprioception. *Clinic Journal of Sport Medicine* 7(1), 22-27.
- Legros, P., Delignieres, D., Durand, M. and Brisswalter, J.(1992) Influence of physical effort on simple and choice reaction time in high-level basketball players. *Science and Sports* 7, 9-14.

- Lephart, S.M., Pincivero, D.M., Giraldo, J.L., and Fu, F. H.(1997).The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American Journal of sports medicine*, 25(1), 130-137.
- Lyons, M., Al-Nakeeb, Y. and Nevill, A.M. (2006) Performance of soccer passing skills under moderate and high intensity localized muscle fatigue. *Journal of Strength and Conditioning Research* 20, 197-202.
- Marlow, L.(2003) Anaerobic training for basketball courtside. *Official magazine of basketball coaches association*, 17, 2-6.
- Maugh, T.H. (1981). Physics of basketball: Those golden arches. *Science*, 81, 106-107.
- McMorris, T., Gibbs, C., Palmer, J., Payne, A. and Torpey, N. (1994) Exercise and performance of a motor skill. *Research Supplement* 15, 23-27.
- Miller, S.A. and Bartlett, R.M.(1991). A three-dimensional and temporal analysis of the effects of increased shooting distance in the basketball jump shot. *Journal of sport science*, 9, 403-404.
- 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.

- Miura Laboratory. (2002). Decreasing Muscle Ache Using Kinesio Taping? *16th Annual Kinesio Taping Academic Symposium Review*, 73-79.
- Murray, H. M. (2000). Effect on Proprioception in the Knee and Ankle. *15th Annual Kinesio Taping International Symposium Review*, 50-51.
- Murray, H. M. (2000). Effect on Muscle Strength and Range of Motion After ACL Reconstruction. *15th Annual Kinesio Taping International Symposium Review*, 51-54.
- Murray, H. M. (2002). Effects of Kinesio Taping on Posture and Presence of Upper Extremity Pain. *16th Annual Kinesio Taping Academic Symposium Review*, 58-62.
- Nielsen, T.M., McPherson, S.L. (2001) Response selection and execution skills of professionals and novices during singles tennis competition. *Perceptual and Motor Skills* 93, 541-555.
- Nosaka, K. (2000). The Effect of Kinesio Taping for the Muscular Micro-Damage Following Eccentric Exercise. *15th Annual Kinesio Taping International Symposium Review*, 74-79.
- Pedersen, J., Lönn, J., Hellström, F., Djupsjöbacka, M., & Johansson, H. (1999). Localized Muscle Fatigue Decreases the Acuity of the Movement Sense in the Human Shoulder. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 31(7), 1047-1052.
- Penrose, T., & Blanksby, B. (1976). Film analysis: Two methods of basketball jump shooting techniques by two

- groups of different ability level. *The Australian Journal of health, physical education and recreation*.71,14-23.
- Ripoll, H., and Latiri, I. (1997) Effect of sport expertise on coincident-timing. *Journal of Sport Sciences* 15, 573-580.
- Rodacki, A. L., Fowler, N. E., & Bennett, S. J. (2002). Vertical jump coordination: Fatigue effects. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 34(1), 105-116.
- Schaafsma, F(1972). *Basketball for Women*, 2nd ed. Dubuque, Iowa: William C. Brown.
- Skinner, H.B., Wyatt, M.P., Hodgdon, J.A., Conard, D.W. & Barrack, R.L.(1986). Effect of fatigue on joint position sense of knee. *Journal of orthopaedic research*, 4, 112-118.
- Sterner, R.L., Pincivero, D.M., and Lephart, S.M. (1998). The effects of muscular fatigue on shoulder proprioception. *Clinical Journal of sports medicine*, 8, 96-101.
- Stutts, A(1969). *Women's Basketball*. Pacific Palisades, California: Goodyear.
- Voight, M.L., Hardin, J.A., Blackburn, T.A., Tippett, S., and Canner.(1996) The effects of muscle fatigue on and the relationship of arm dominance to shoulder proprioception. *The journal of orthopaedic sports physical therapy*, 23(6), 348-352.
- Ward, P. and Williams, A.M. (2003) Perceptual and cognitive skill development in soccer: the multidimensional nature

of expert performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 25, 93-111.

Wooden, J.(1966). *Practical Modern Basketball*. New York: Ronald Press.

肌內效貼布介入疲勞狀態籃球選手投籃命中率
之影響
受試者基本資料問卷

受試者您好：

這份基本資料問卷的資料僅供學術研究之用，個人資料絕對
保密，請安心填寫！

感謝您的配合！

國立台灣體育學院體育研究所

指導教授：駱明瑤副教授

研究生：

林淑娟

姓名：

就讀班級：

出生日期： 年 月 日

身高： 公分

體重： 公斤

球齡： 年

攻守位置： 中鋒 大前鋒

小前鋒 控球後衛 得分後衛