

有效伸展模式對強化跆拳道旋踢動作表現之研究

作者/陳仁德少校



志願役預官班 87 年班，步兵正規班 338 期，體幹班 84 期，曾任排長、副連長、訓練官、體育官、體育教官，現任職於陸軍步兵訓練指揮部體育組少校主任教官。

提要

- 一、本篇目的在探討不同伸展模式對強化跆拳道旋踢動作表現，本研究以重複測量(repeated measure)設計，受試對象為 9 名具有跆拳道初段以上資格之學生，實驗各階段受試者將於輕度有氧熱身及關節活動後，介入動態伸展、靜態伸展與無伸展等流程，伸展完成之後，隨即進行後腳旋踢與滑步旋踢動作測試，以瞭解介入不同伸展運動後，對跆拳道旋踢動作表現之影響。
- 二、本研究結果發現動態伸展較靜態伸展對踢擊動作表現上有較佳的助益。雖只針對跆拳道旋踢動作實施探討，然而體能及戰技訓練，不外乎要求爆發力、肌耐力及心肺耐力等專項體能，故期望相關建議可供各單位在體能戰技訓練時參考。
- 三、訓練要講求方法，用對方法可以提升運動競賽成效，進入本部體幹班之後，大部分時間都在按訓練目標，循計畫、程序分段訓練，在軍中能在特定班隊專門實施體能戰技訓練，因此，成效特受肯定，由本篇研究即可看出端倪。

關鍵詞：動態伸展、靜態伸展、旋踢

壹、前言

跆拳道(Tae Kwon Do)是屬於近身搏鬥的一種技擊運動，是我國在奧運會上最具奪牌機會的項目之一，屬於全身性的運動項目，在協調性、平衡性與敏捷性為必需具備的基本能力外，更加強調身體的爆發力、肌耐力與速耐力等專項體能。¹由於踢擊動作要求在極短的時間內完成，故快速肌肉收縮與恢復能力就成為競賽時的重要勝負關鍵之一。跆拳道競賽規則經過多次修訂，護具也從傳統式改良為電子式護具，旋踢仍是競賽場上使用頻率、得分率、成功率最高的動作項目。而伸展運動指的是藉由特定動作來拉長結締組織、肌肉和其他組織的運動，²除藉此達到預防運動傷害效果外，亦可提升跆拳道旋踢的表現。由於運動項目的不同，在安排熱身及伸展運動上亦會有其差異性，然而究竟何種伸展運動方式較能增進運動員在競技場上，獲得較佳的肌力、速度、耐力及爆發力運動表現，一直是被廣泛討論的問題，而其中靜態和動態伸展是大多數從事訓練或運動前較習慣且熟悉使用的熱身方式。本篇研究期望透過不同的伸展模式，探討對旋踢動作的踢擊表現，以強化跆拳道基本攻擊能力。

貳、跆拳道踢擊型態與技術之分析

跆拳道優勢之運動表現，踢擊動作所占比例甚高，其型態與技術須完美結合，但是要在瞬間表現出來，擊中對方要害就要多方條件配合，才能有效展現，其分析概況如下：

一、踢擊型態：

跆拳道屬全身性的運動，故在協調能力、平衡感、敏捷性為基本能力外，更應強調選手爆發力、肌耐力、速耐力等專項體能。踢擊的基本技術一般可分為正面踢擊與轉身踢擊動作兩大類，其動作包含了前踢、下壓、旋踢、側踢、後踢及後旋踢等 6 種。³在競賽場上的戰術技巧可分為主動攻擊與被動反擊兩種型態，藉由不同動作的組合應用於場上進行攻防動作變化，因此，比賽時雙方選手的速度、攻擊距離、動作時間、反應時間等因素均會影響比賽結果。

隨著競賽規則改變選手在主動攻擊時，多數以旋踢、滑步旋踢、

¹ 張婉貞、莊紋絹、江介山、陳和德與林清河，〈跆拳道基礎及專項肌力訓練法〉《文化體育學刊》（臺北市），第 2 輯，民國 93 年 6 月，頁 212。

² 陳聰毅、杜春治，〈伸展運動在運動健身的意義〉《大專體育》（臺北市），第 57 期，民國 90 年 12 月，頁 83~87。

³ 蔡葉榮、許志耀，〈跆拳道踢擊動作之技術分析〉《中華體育季刊》（臺北市），第 16 卷，第 2 期，民國 91 年 6 月，頁 15。

下壓為主要踢擊動作，被動攻擊時則以旋踢、後踢、前腳旋踢為主。在主動攻擊型態以後腳為主要攻擊方式，其動作以旋踢及前踹動作為主，被動攻擊則以旋踢及後踢動作為主。由於在競賽中，選手必須具備快速的應變能力，因此，在每次踢擊動作中，力求準確且有利的擊中對手，才能在競賽中掌握獲勝之優勢。

二、踢擊動作操作定義：

（一）旋踢：或稱後腳旋踢。身體呈側身前後腳開立，以後腳蹬地屈膝向前抬，使小腿收縮呈夾角站姿，腳背向下壓直，再以支撐腳髖關節為軸由腳跟向前旋轉帶動臀部，使踢擊腳與地面呈平行，並以膝關節為軸使小腿沿一半月弧度彈振帶動腳背向目標踢出（如圖一）。⁴

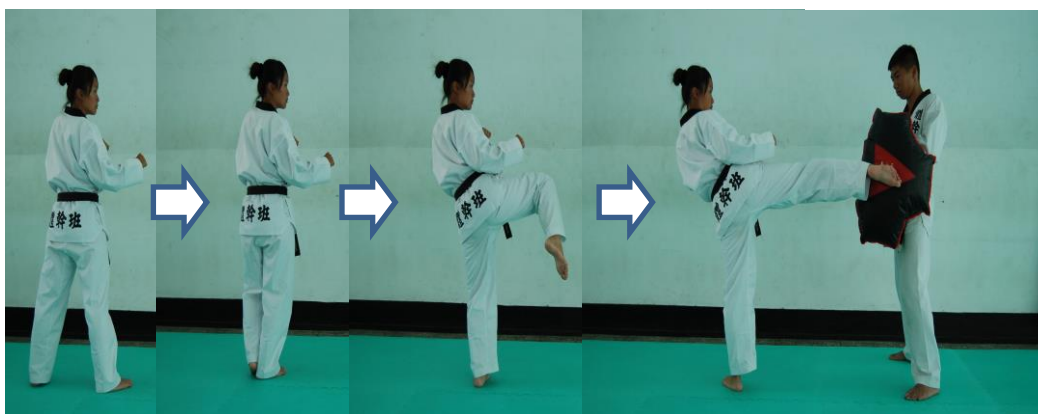
圖一 旋踢踢擊示意圖



資料來源：作者自行拍攝

（二）滑步旋踢：

圖二 滑步旋踢踢擊示意圖



資料來源：作者自行拍攝

⁴ 胡博綱，〈優秀跆拳道選手旋踢攻擊表現之分析〉《未出版碩士論文》（臺北市），民國 100 年，頁 4。
第 3 頁，共 15 頁

身體呈側身前後腳開立，以後腳蹬地快速移動向前腳方向併腿的同時，前腳迅速屈膝向前抬，使小腿收縮呈夾角站姿，腳背向下壓直，使踢擊腳與地面呈平行，並以膝關節為軸使小腿沿一半月弧度彈振帶動腳背向目標踢出(如圖二)。⁵

三、技術分析：

跆拳道踢擊動作中有許多動作均符合動力鏈原理，⁶踢擊腳從離地瞬間至膝關節完全伸展踢擊到踢靶，在其踝關節上會出現二段加速之模式，而且踝關節速度受膝關節速度、膝關節夾腳及軀幹轉動速度影響，並符合鞭打原理，造成此情況發生是由於大肢段作用傳遞動量至遠端肢段而產生遠端的加速度。⁷由於跆拳道的踢擊動作大部分是以軀幹為軸心而旋轉的角運動，因此，一個順時針方向的角運動必然有另一個反時針方向的角運動，以力求身體的平衡。人體的四肢均與軀幹相連，腰部的轉動有利於上下肢的遠端肢段速度增加。若以旋踢動作分析，其踢擊過程中軀幹扭轉後，會加速後續動作的完成，縮短動作完成時間並提高其速度，而且優秀運動員軀幹扭轉幅度大、速度快。因此，在踢擊動作中，不管單一或連續動作，髖關節可能是扮演啟動動力鏈的重要樞紐，在動作與動作間扮演重要的連續性，以利縮短攻擊時間，進而達到快速的踢擊能力。⁸

參、旋踢表現與伸展之關係

在跆拳道競賽中，踢擊動作的速度與力量是決定勝負之關鍵。旋踢具有速度快、力量大與多樣踢擊型態等特性，是目前在跆拳道競賽場上，使用頻率、得分率、成功率最高及踢擊平均速度的動作。伸展運動是藉由某些動作來拉長結締組織、肌肉和其他組織的活動方式，具有提升柔軟度⁹進而提升運動表現，甚至可降低及預防運動傷害之效果。運動前若未充分實施熱身及伸展運動，其緊繃、僵硬的肌肉會妨礙正常的肌肉活

⁵ 同註4，頁4。

⁶ 人體的各個部位聯在一起，組成一個類似鏈條連接的系統，在此系統中，某一個環節產生能量或力，能夠被有效地傳至下一個環節，此種運動能量或力的傳遞即是動力鏈

⁷ 鍾壁年、陳福進、黃世傑、劉佳鎮、陳太正，〈優秀跆拳道選手慣用邊與非慣用邊之旋踢運動學分析-以曾憶萱選手為例〉《輔仁大學體育學刊》(臺北縣)，第7期，民國97年，頁152~165。

⁸ 胡宗祥、陳曉光，〈跆拳道旋踢技術中軀幹運動的生物力學分析〉《大陸體育科學研究》(北京市)，第10期，西元2006年12月，頁58~61。

⁹ 柔軟度是指單一關節或一連續關節的活動範圍，或指在關節生理限制內，伸展肌肉和肌腱的能力。

動與身體正常的活動範圍。一旦肌肉無法有效收縮和放鬆，就會導致肌肉活動表現不佳，以及肌肉活動控制不良，造成身體在運動時期肌力和爆發力大幅減弱。¹⁰

肆、伸展運動之類型

運動員在運動前通常會進行熱身運動，熱身運動通常會包括有氧運動、伸展運動以及特殊性的動作練習。伸展運動可以讓身體特定部位的肌肉及其他相關的軟組織處於延展的狀態。我們接受這一類規律性的身體伸展訓練後，體內會發生一些改變，而肌肉是發生改變的主要部分。其他會隨著伸展動作而產生變化的組織，還包括韌帶、肌腱、肌膜、皮膚和疤痕組織。延展肌肉因而擴大活動範圍的過程，是從肌肉裡的肌小節開始發生。當身體某個部位進入延展肌肉的姿勢時，粗肌絲和細肌絲之間的重疊部分會減少。一旦達到這種狀態，讓所有肌小節都徹底延展時，肌纖維就能達到放鬆時的長度極限。而整理相關研究得知，伸展運動概可分為靜態伸展(static stretch)、動態伸展(dynamic stretch)與彈振式伸展(ballistic stretch)等三種。¹¹由於彈振式伸展是透過用力的快速擺動身體及四肢來增加關節活動度，且其缺易造成肌肉緊繃而導致受傷。因此，本研究故只採一般訓練較常使用的靜態與動態伸展。以下進行詳細說明：

一、靜態伸展(Static stretch)：

是透過較緩慢的方式進行肌肉伸展，透過緩慢動作的將關節伸展至某一角度，其強度也比較低，是改善柔軟度最安全的一種方法。由於外觀上表現得相當靜止，故命名為靜態伸展。進行的順序應以離心端的肢段肌肉先操作，原理是先活化末梢肌肉及微血管。可先進行體操動作來旋轉各關節，從頸部開始、接著手臂、肩部、腰部、腿部（從身體上至下或下至上皆可）。進行靜態伸展時，可依據各運動項目所常用之肌肉群，設計一套完整的靜態伸展操，目的在於引起肌肉的放鬆和伸展性加強。動作約10至12個，每個動作需維持15至30秒，整個實施時間約為10分鐘。因此，靜態伸展是較為常見的伸展方式，除了容易學習及施行之外也不需要耗費太多的精力即可增進柔軟度。

¹⁰ Brad Walker,《痠痛拉筋解剖書》(臺北市:橡實文化事業股份有限公司, 2011年7月), 頁18~19。

¹¹ 同註10, 頁25~30。

二、動態伸展(Dynamic stretch)：

動態伸展是由一些功能性為主的運動所組成，進而讓身體準備開始進行運動。操作時不須在某個姿勢停留，而是將欲伸展的關節與肌肉進行伸展活動。包括了該運動特殊動作中的柔軟度，且關節在更大的活動角度下伸展，比靜態伸展更加積極，強度也比較高。動態伸展沒有特定的動作，可依據各運動項目所常用之肌肉群及動作（如抬腿、踢腿、前移、後退、側移或彈跳等），設計一套完整的動態伸展操，目的在於加大關節的活動範圍及該運動之特殊動作柔軟度。動作約10至12個，在距離約10至15公尺的場地實施即可，整個實施內容約為8至10分鐘。

伍、伸展與運動表現之探討

2010 年美國田徑協會(USA Track and Field Association)發表一項研究結果，研究人員讓受試者進行一系列的體適能測試，包含測量柔軟度。在實驗中受試者均須在跑步機上跑一個小時，其中實驗一個部分是在開始跑步前，實施靜坐 6 分鐘；另一個部分則是操作一套長達 6 分鐘的靜態伸展動作，在完成伸展動作後，受試者覺得身體得柔軟度比較好，但是他們的運動表現卻明顯地降低。在長達一個小時的跑步運動中，實施靜態伸展的比靜坐著之後才跑步所完成的距離還要短，且在跑步過程中所消耗較多的氧氣和熱量。因此實驗結論：「在進行需要耐力的活動之前，應該避免靜態伸展動作」。¹²

2014 年另一項研究針對 48 名男性大學生，依照不同熱身程度及不同伸展型態，區分成無熱身靜態伸展、無熱身動態伸展、有熱身靜態伸展、有熱身動態伸展等四組實施 20 公尺衝刺跑。其研究結果發現在有從事熱身運動得情況下，介入靜態伸展的衝刺表現顯著下降。而無從事熱身與有從事熱身運動情況下，在介入動態伸展後得衝刺表現均顯著地進步。¹³

綜合各項伸展模式對各種運動表現影響文獻得知(表一)，雖然對於不同伸展模式與運動表現出現了不同的研究結果，但大部分的研究顯示，動態伸展較靜態伸展可以增加衝刺跑、等速肌力的運動表現，且對爆發力為主的運動是有幫助的，而靜態伸展對最大肌力、最大自主等長

¹² Gretchen Reynolds,《黃金運動 20 分鐘》(臺北市:三采文化出版事業有限公司, 2013 年 1 月), 頁 48~49。

¹³ 陳聖峰、馬上閔、廖翌玲,〈熱身運動與伸展型態對衝刺跑之影響〉《屏東科大體育學刊》(屏東縣), 第 3 期, 西元 2014 年 03 月, 頁 79~80。

膝伸展力矩值、垂直跳表現、爆發力輸出、反應時間以及短跑衝刺的成績會造成負面的影響。

表一 各項伸展模式對運動表現影響文獻

文獻作者	受試對象	伸展模式	實驗結果
Avela et al, (2004)	8 位自願者	腳踏車和靜態伸展	最大隨意收縮力量下降。
Cramer et al. (2005)	21 位成年人 (7 男 14 女)	30 秒的靜態伸展*4	力矩下降。 肌電圖振幅下降。
Faigenbaum et al. (2005)	60 位兒童 (33 男 27 女)	靜態伸展 動態運動	靜態伸展組在垂直跳和折返跑的運動表現顯著較低。
Faigenbaum et al. (2006)	30 位學生 (26 男 4 女)	靜態伸展 動態運動 混合組	靜態伸展在垂直跳、推藥球和 10 公尺衝刺的運動表現顯著低於其他兩組。
Fletcher & Jones(2004)	97 位橄欖球員	被動靜態伸展 主動靜態伸展	被動靜態伸展和主動靜態伸展運動成績降低。
Faigenbaum et al. (2005)	60 位兒童 (33 男 27 女)	靜態伸展 動態運動 動態運動+跳躍	動態運動組和動態運動加上跳躍組在垂直跳和折返跑的運動表現較高。 動態運動加上跳躍組在跳遠的運動表現成績較高。
Faigenbaum et al. (2006)	30 位學生 (26 男 4 女)	靜態伸展 動態運動 靜態+動態運動	動態運動組和靜態伸展加動態運動在垂直跳、推藥球和 10 公尺衝刺的運動表現顯著優於靜態伸展。
Fletcher & Jones (2004)	97 位橄欖球員	被動靜態伸展 主動動態伸展 主動靜態伸展 靜止動態伸展	在 20 公尺衝刺中，主動動態伸展的運動表現顯著提升，而被動靜態伸展和主動靜態伸展的運動表現顯著下降。
Little & Williams (2006)	18 位英國俱樂部足球運動員	靜態伸展 動態伸展 控制組	10 公尺衝刺和敏捷能力在動態伸展顯著優於靜態伸展及控制組。 20 公尺高速衝刺動態伸展和靜態伸展顯著優於控制組。
Yamaguchi & Ishii (2005)	11 位健康大學男生	靜態伸展 動態伸展 控制組	動態伸展後力量顯著高於控制組。

資料來源：蔡忠昌、何寶成，〈伸展對於運動表現的影響〉《大專體育》(臺北市)，第 88 期，民國 96 年 12 月，頁 185~189。
作者自行整理繪製

陸、研究方法與結果

一、研究方法：

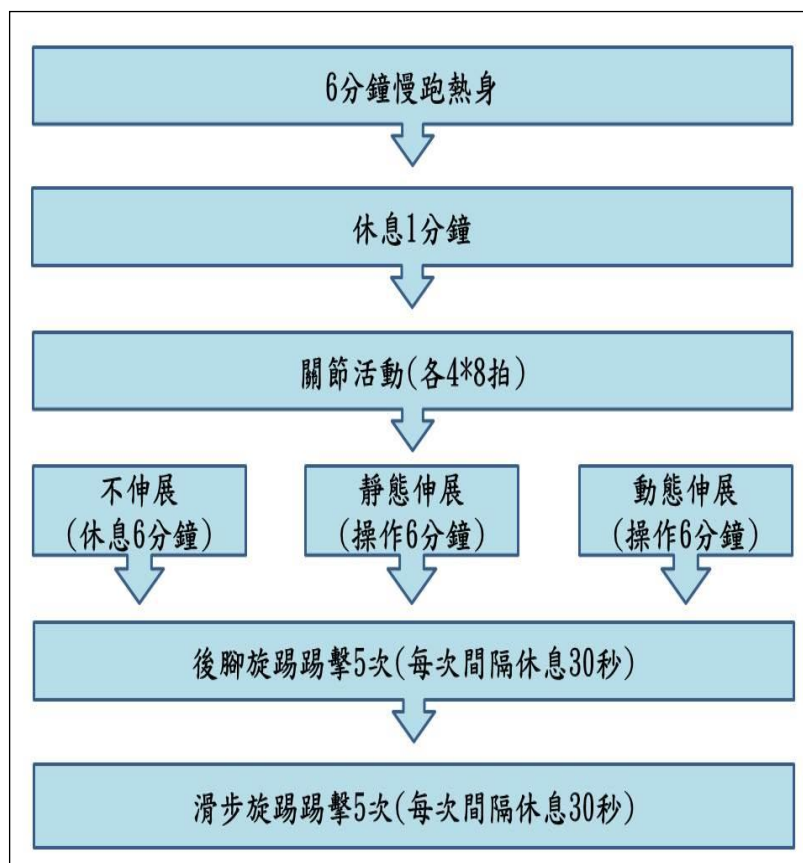
本實驗以陸軍軍官學校跆拳道代表隊 9 名具有跆拳道初段以上資格學生為受試對象。並使用兩台 Quintic 高速攝影機，架設於場地前方，以收集受試者正面之踢擊動作影像，影像擷取頻率訂為 250Hz，便於日後

進行運動分析。

二、研究步驟與流程：

本研究屬重複測量(repeated measure)設計，受試者必須參與三個階段的實驗測試，各個階段實驗測試必須間隔一天以上，以避免產生交互影響對實驗數據造成誤差。實驗的三個階段將於輕度有氧熱身及關節活動後，介入不同的伸展流程，其區分為：一、熱身後不伸展；二、熱身後靜態伸展；三、熱身後動態伸展。受試者在實施不同的伸展模式後，隨即進行後腳旋踢與滑步旋踢動作測試，踢擊動作測試前先完成2次試踢以量取該動作適當踢擊距離，之後進行五次的踢擊，每次踢擊後休息30秒再接著操作下一次的踢擊(實驗流程如圖三)。

圖三 實驗流程



資料來源：作者整理繪製

(一) 不伸展模式：

在進行不介入伸展方式時，受試者首先戴上POLAR表並於電動跑步機上進行自選速度的6分鐘的慢跑熱身，跑步期間要求心跳數每分鐘需達120至140下之間。跑步結束休息1分鐘後接續操作頸、肩、髖、膝、

踝等部位關節的活動，每個部位各操作4個8拍概約2分鐘。待熱身完畢後，在椅子上進行6分鐘的靜坐休息，期間禁止做任何的伸展動作與其他運動，隨後立即進行踢擊動作測試。

(二) 靜態伸展模式：

受試者首先戴上POLAR表並於電動跑步機上進行自選速度的6分鐘的慢跑熱身，跑步期間要求心跳數每分鐘需達120至140下之間。跑步結束休息1分鐘後接續操作頸、肩、髖、膝、踝等部位關節的活動，每個部位各操作4個8拍概約2分鐘。熱身完成後，依實驗設計介入9種靜態伸展動作(如表二、圖四)。

表二 靜態伸展動作

動作名稱	動作說明	伸展肌群
1. 立姿手臂伸直上、下伸展	兩腳與肩同寬，身體前彎，兩手伸直向下延展20秒後，恢復立姿，雙手往頭上方伸直並交叉，盡量向上延展20秒。	股二頭肌、臀大肌、腓腸肌、背闊肌、大圓肌
2. 立姿體側彎	採交叉站姿，上半身側著傾向後方腳方向，同時相對手上舉順著身體延展，另一手插腰，左右兩側各操作20秒。	腹外斜肌、腹內斜肌、腰方肌
3. 跨步壓肩	採馬步蹲姿，兩手置於膝蓋上方並向外推，單邊肩膀前壓，左右兩側各操作20秒。	內收肌群、股四頭肌
4. 高姿壓腿	雙腳岔開跨站，一腳屈膝腳趾朝上，另一腳伸直腳趾朝前，雙手放在大腿近膝蓋位置，左右兩側各操作20秒。	股二頭肌、腓腸肌、比目魚肌
5. 低姿壓腿	採單腳蹲姿，一腳屈膝全蹲腳趾朝前，另一腳伸直腳趾朝上，放低鼠蹊部，把手靠在大腿或地面上，左右兩側各操作20秒。	股二頭肌、腓腸肌、內收肌群、股四頭肌
6. 弓步伸展	成弓步，前腳屈膝，後腳微彎，身體挺直，左右兩側各操作20秒。	股二頭肌、腓腸肌
7. 仰臥屈膝抱腿	仰臥躺平，一腳平放地面，再將另一腳屈膝抱至胸前，左右兩側各操作20秒。	臀大肌、腰髂肋肌
8. 仰臥直膝抱腿	仰臥躺平，一腳略為屈膝平放地面，另一腳伸直，雙手抬高伸直的腳拉進胸前，左右兩側各操作20秒。	股二頭肌、腓腸肌
9. 側臥曲腿後拉	側臥姿，一腳小腿向後反折至臀部，相對手輔助抓其腳背，再把髖部往前推，左右兩側各操作20秒。	股四頭肌、腰大肌

資料來源：作者整理繪製

伸展採主動伸展方式，要求受試者以較緩慢溫和的方式慢慢的拉長被伸展部位至感到稍微緊但不會引起疼痛的地方後停留20秒，每種動作左右側各操作一次，總計伸展時間為6分鐘，伸展結束後立即進行

踢擊動作測試。

圖四 靜態伸展-低姿壓腿操作圖



資料來源：作者自行拍攝

（三）動態伸展模式：

受試者首先戴上POLAR表並於電動跑步機上進行自選速度的6分鐘的慢跑熱身，跑步期間要求心跳數每分鐘需達120至140下之間。跑步結束休息1分鐘後接續操作頸、肩、髖、膝、踝等部位關節的活動，每個部位各操作4個8拍概約2分鐘。熱身完成後，依測試踢擊動作需求介入9種動態伸展動作(如表三、圖五)。伸展過程要求受試者以步行方式往前，而非站在原地做伸展，並採用左右腳輪流交互操作，每種伸展動作各操作40秒，總計伸展時間為6分鐘，伸展結束後立即進行踢擊動作測試。伸展的方法是以平順緩慢且在控制之下移動肢體，每個伸展動作必須盡全力的做到關節活動度限制處，以達到最佳的伸展效果。

表三 動態伸展動作

動作名稱	動作說明	伸展肌群
1. 立姿手臂伸直上、下伸展	以走路方式前進，兩腳與肩同寬屈膝全蹲，兩手觸摸地面，兩腳伸直提臀延展，恢復立姿，雙手往頭上方伸直並交叉。每次動作時間4秒完成，反覆操作10次。	股二頭肌、臀大肌 腓腸肌、背闊肌、大圓肌
2. 立姿體側彎	以走路方式前進，上前一步，後腳後交叉，身體向後方腳方向側彎，相對手上舉順著身體延展，另一手插腰，每邊動作時間2秒，左右交互操作20次。	腹外斜肌、腹內斜肌 腰方肌
3. 跨步壓肩	以走路方式前進，上前一步順勢轉體成馬步蹲姿，兩手置於膝蓋上方並向外推，兩側肩膀輪流前壓一次，操作完畢後換腳上步反覆操作，每次動作時間4秒完成，反覆操作10次。	內收肌群、股四頭肌
4. 高姿壓腿	以走路方式前進，上前一步順勢轉體雙腳岔開跨站，一腳屈膝腳趾朝上，另一腳伸直腳趾朝前，雙手放在大腿近膝蓋位置，左右兩側各伸展一次，操作完畢後換腳上步反覆操作，每次動作時間4秒完成，反覆操作10次。	股二頭肌、腓腸肌 比目魚肌
5. 低姿壓腿	以走路方式前進，上前一步順勢轉體成單腳蹲姿，一腳屈膝全蹲腳趾朝前，另一腳伸直腳趾朝上，放低鼠膝部，把手靠在大腿或地面上，左右兩側各伸展一次，操作完畢後換腳上步反覆操作，每次動作時間4秒完成，反覆操作10次。	股二頭肌、腓腸肌 內收肌群、股四頭肌
6. 弓步伸展	以走路方式前進，上前一步成弓步，前腳屈膝，後腳微彎，身體挺直，動作時間2秒，操作完畢，後腳上前一步換邊操作，左右兩側各輪流操作10次。	股二頭肌、腓腸肌
7. 屈膝抱腿	以走路方式前進，將一腳屈膝抱至胸前伸展，動作時間2秒，操作完畢後，上步換邊操作，左右兩腳輪流反覆操作各10次。	臀大肌、腰髂肋肌
8. 直膝抬腿	以走路方式前進，將一腳直膝前抬至胸部高度，同時反對手前伸觸碰至操作腳腳趾，每次動作時間2秒，操作完畢後，上步換邊操作，左右兩腳輪流反覆操作各10次。	股二頭肌、腓腸肌
9. 曲腿後拉	以走路方式前進，將一腳小腿向後反折至臀部，相對手輔助抓住腳背，再把髖部往前推，動作時間2秒，操作完畢後，上步換邊操作，左右兩腳輪流反覆操作各10次。	股四頭肌、腰大肌

資料來源：作者整理繪製

圖五 動態伸展-直膝前抬操作圖



資料來源：作者自行拍攝

三、研究結果：

(一) 不同伸展模式對後腳旋踢動作分析

在熱身後無實施伸展運動其後腳旋踢，整體動作的平均時間為 $0.343\text{秒}\pm 0.022$ ，而介入動態伸展運動後，其後腳旋踢整體動作的平均時間為 $0.336\text{秒}\pm 0.028$ ，在介入靜態伸展運動後，其後腳旋踢整體動作的平均時間為 $0.350\text{秒}\pm 0.026$ (如表四)。利用單因子變異數分析比較結果顯示，期間已達到顯著差異($p=.027$)。再以多從比較法LSD進行事後比較發現介入動態伸展後的整體動作時間表現顯著優於靜態伸展(如表五)。

表四 不同伸展模式後腳旋踢整體動作時間表

伸展模式	平均時間(秒)	標準差
無伸展	0.343	0.022
動態伸展	0.336	0.028
靜態伸展	0.350	0.026

資料來源：作者整理繪製

表五 不同伸展模式後腳旋踢整體動作時間變異數分析表

		平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性	事後檢定
時間	組間	.005	2	.002	3.711	.027*	動態>靜態
	組內	.085	132	.001			
	總和	.089	134				

資料來源：作者整理繪製

(二) 不同伸展模式對滑步旋踢動作分析：

在熱身後無實施伸展運動其滑步旋踢在整體動作的平均時間 0.291秒±0.022，而介入動態伸展運動後，其滑步旋踢整體動作的平均時間為0.287秒±0.025，在介入靜態伸展運動後，其滑步旋踢整體動作的平均時間為0.294秒±0.022(如表六)。利用單因子變異數分析比較結果顯示，在組間雖未達到顯著差異($p=.379$)，但就踢擊平均時間來看介入動態伸展後的整體動作時間表現仍優於靜態伸展(如表七)。

表六 不同伸展模式滑步旋踢整體動作時間表

伸展模式	平均時間(秒)	標準差
無伸展	0.291	0.022
動態伸展	0.287	0.025
靜態伸展	0.294	0.022

資料來源：作者整理繪製

表七 不同伸展模式滑步旋踢整體動作時間變異數分析表

		平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性	事後檢定
時間	組間	.001	2	.001	.976	.379	
	組內	.070	132	.001			
	總和	.071	134				

資料來源：作者整理繪製

柒、結語

運動前從事熱身及伸展活動是必備的，因為熱身伸展運動可以增加關節活動度及肌肉柔軟度以避免運動傷害。靜態伸展與動態伸展雖是伸展運動的一種方式，但在本質上仍有些許的差異性。由本實驗結果發現動態伸展較靜態伸展對踢擊動作表現上有較佳的助益。另外，相關研究文獻也顯示，先做靜態伸展後再做動態伸展對於運動表現的效果與只操作動態伸展相同，若只做動態伸展則效果較差。然而，作者並非要以動態伸展完全取代靜態伸展，因靜態伸展在某些情況下仍有其必要性，因此就節省時間及強調熱身效果方面來看，各單位在從事體能戰技訓練時，建議熱身流程中的伸展模式可採用動態伸展，以達到增進運動表現的效果，在訓練結束後，可以靜態伸展實施收操，以達到放鬆肌肉的效果。

參考文獻

- 一、張婉貞、莊紋絹、江介山、陳和德與林清河，〈跆拳道基礎及專項肌力訓練法〉《文化體育學刊》（臺北市），第 2 輯，民國 93 年 6 月。
- 二、陳聰毅、杜春治，〈伸展運動在運動健身的意義〉《大專體育》（臺北市），第 57 期，民國 90 年 12 月。
- 三、蔡葉榮、許志耀，〈跆拳道踢擊動作之技術分析〉《中華體育季刊》（臺北市），第 16 卷，第 2 期，民國 91 年 6 月。
- 四、胡博綱，〈優秀跆拳道選手旋踢攻擊表現之分析〉《未出版碩士論文》（臺北市），民國 100 年。
- 五、鍾璧年、陳福進、黃世傑、劉佳鎮、陳太正，〈優秀跆拳道選手慣用邊與非慣用邊之旋踢運動學分析-以曾憶萱選手為例〉《輔仁大學體育學刊》（臺北縣），第 7 期，民國 97 年。
- 六、胡宗祥、陳曉光，〈跆拳道旋踢技術中軀幹運動的生物力學分析〉《大陸體育科學研究》（北京市），第 10 期，西元 2006 年 12 月。
- 七、Brad Walker，《痠痛拉筋解剖書》（臺北市：橡實文化事業股份有限公司，2011 年 7 月）。
- 八、Gretchen Reynolds，《黃金運動 20 分鐘》（臺北市：三采文化出版事業有限公司，2013 年 1 月）。
- 九、胡宗祥、陳曉光，〈跆拳道旋踢技術中軀幹運動的生物力學分析〉《大陸體育科學研究》（北京市），第 10 期，西元 2006 年 12 月，。
- 十、陳聖峰、馬上閔、廖翌玲，〈熱身運動與伸展型態對衝刺跑之影響〉《屏東科大體育學刊》（屏東縣），第 3 期，2014 年 03 月。
- 十一、蔡忠昌、何寶成，〈伸展對於運動表現的影響〉《大專體育》（臺北市），第 88 期，民國 96 年 12 月。
- 十二、蔡佩祖，〈強化柔韌性提升跆拳道基本功之研究-以體幹班訓員為例〉《步兵學術季刊》（高雄市），第 259 期，民國 105 年 3 月。