

女子刺槍術原地突刺腕與膝關節速度分析-個案研究

黃國揚 陳太正

輔仁大學

本研究之主要目的在於探討女性原地突刺的運動學參數，驗證其刺槍術之動作是否符合國軍標準，並以步校體幹班開班以來首批女性體幹班 105 期第一名結訓人員，女子刺槍術競賽第一名選手為受試對象。本研究以一部 JVC9800 攝影機與 SiliconCoach 動作分析軟體蒐集原地突刺之運動學參數，得到以下結論：(一) 受試者之原地突刺動作，動力源起下肢，經身軀傳達至雙臂，最後再導向槍尖進行刺擊。(二) 各關節最大速度出現之時間點相近，得知受試者上、下肢段發力配合極佳。(三) 綜合結論第一、二點得知受試者具備國軍原地突刺動作之標準。

關鍵詞：刺槍術、原地突刺、運動學

壹、緒論

一、研究背景與動機

軍中有句諺語：「槍，是軍人的第二生命」。但是多數一般人皆認為，步槍的功能在於有距離的攻擊，即是在有效射程範圍內，以彈藥向敵人射擊；但是，子彈終有用盡的時候，或是因為戰略因素無法射擊時，這時步槍就失去其功能性了嗎？其實不然，因為只要在步槍前端加上刺刀，就是一種有攻擊距離與破壞能力的戰爭武器，所運用的戰鬥技術就是所謂的「刺槍術」。筆者從事軍事體育教育十餘年，刺槍術一直為陸軍新兵入伍訓練最重要軍事訓練課目，亦國軍體能戰技中重要的鑑測項目之一，故可見其對陸軍常備部隊對此戰技的重視。刺槍術是利用刺刀、槍托，來刺殺、撞擊、防衛的動作與方法，而基本突刺技術、基本防刺技術與托擊法是刺槍術中最主要的三個技術層面。基本突刺技術共分為：原地突刺、前進突刺、迴旋突刺、左側突刺、右側突刺；基本防刺技術共分為：原地防右刺、原地防左刺、原地防下刺；托擊法共分為：上擊、橫擊、衝擊、砍劈（國軍基層紮根訓練示範講習手冊，2007）。三者之間又以突刺技術之破壞性最大且技術運用較多，雖然基本突刺動作技術有五種類型，但是其基本動作型態是以原地突刺為基礎，所以初學者均是以原地突刺為首要學習的技術；而技術熟練者，其原地突刺技術必須非常紮實，才能將刺槍術之快、狠、準表現的淋漓盡致。

科學化運動訓練法已是現今運動選手與教練心中的訓練主流，運動藉由科學化訓練而有突破性發展與進步的例子，更是逐年遞增；反觀國內軍事體育的發展，亦屬體育教育的一環，然而卻鮮少有科學化訓練的介入，實屬可惜。競技運動可為國人帶來無數的驕傲與喜悅，而軍事體育則是軍人保家衛國的必備能力，既然科學化訓練法可提升競技運動的成績，又何妨不能提升國軍基本體能戰技的程度呢！此外，女性從事專業軍官、士官雖有十二、三年之久，但在現今男女平等的觀念中，對於女性該不該從軍，女性是否可以提槍上陣的看法，仍舊兩極化。所謂事實勝於雄辯，是故本研究以女性軍職人員原地突刺動作為例，以運動專業儀器進行拍攝，擷取相關運動學參數加以分析與討論，並與國軍刺槍術的標準動作進行評估，以瞭解現今女性從事軍職的基礎戰技，進而提升我國國軍基礎戰力。

二、研究目的

研究主要探討女性軍職人員原地突刺動作的運動學參數，並藉研究所得之結果，與國軍刺槍術之動作做一比較，故提出本研究具體之目的，如下：

- (一) 描述原地突刺動作之槍頭速度，以及前手腕關節、後手腕關節與前腳膝關節等位移速度。
- (二) 依據各項速度數據評估女性刺槍術之動作水平。

三、名詞釋義

(一) 原地突刺

是所有刺槍動作的基礎，及所有刺槍動作皆為原地突刺的延伸。依據陸軍 96 年基層紮根實務講習體能戰技示範手冊(2007)中得知，原地突刺係由用槍預備姿勢開始動作，將槍身刺出取平，爾後再將槍身拔回，還原至用槍預備姿勢作一結束，整體動作主要分為刺槍階段與拔槍階段（如圖 1）。動作要領如下所是：在刺槍階段中，右手猛提槍托向前上方平刺，小臂內抱槍托緊貼於左胸部，大臂夾緊，手肘朝下；右手提槍同時左手領槍向前旋轉平刺，虎口朝前，掌心向下緊壓槍身，拇指食曲貼槍身兩側，提槍同時左腿前曲，膝蓋前緣與腳尖垂直右腿輕伸，成前弓後箭姿勢，上體正直隨兩腿動作前移，重心落於左腿上，左肩向前，右肩後引，槍身取平，雙眼向前平視；在拔槍階段中，右腳曲膝，身體重心水平後移，右手向下按壓槍托，左手曲肘後拉，兩腳掌用力蹬地、彈膝、腹部用力，使兩手臂與身體連成一氣，用力將槍拔回，迅速恢復成用槍預備姿勢（郭宗龍、謝唯望、鄒世平，1991、美軍劈刺，1953、陸軍司令部近戰戰技手冊，2006）。

(二) 關節速度

關節中心點於運動過程中之速度。本研究是進行二維的影像分析，所以在關節處是以參考點貼片標示，因此在分析時，是以貼片的中心點當作關節中心點進行速度分析。

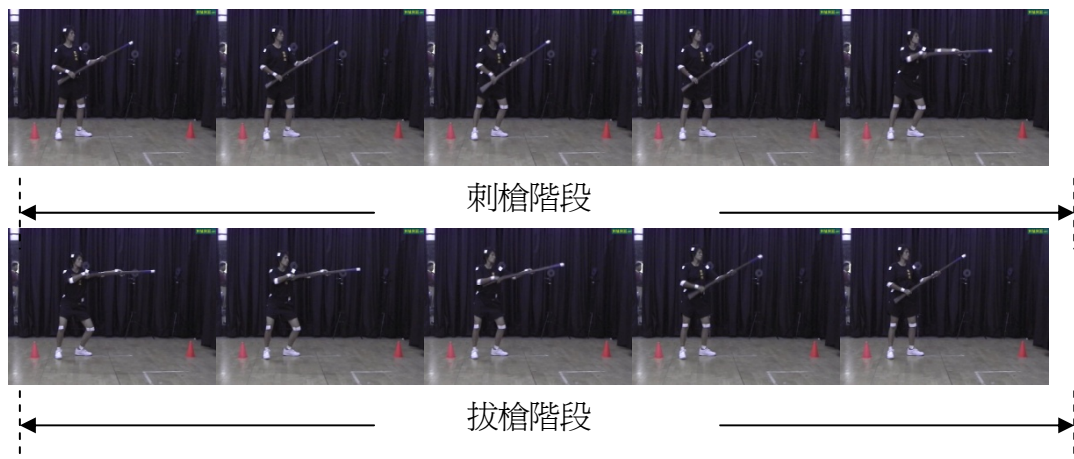


圖 1 刺槍動作之連續圖片

貳、研究方法與步驟

一、研究對象

步校體幹班開班以來首批女性體幹班 105 期結訓人員，余員為該期女性第一名結業，並榮獲刺槍術女子競賽第一名及全國散打搏擊第二名。

表1 受試者基本資料

性別	年齡	身高	體重
女	19歲	160公分	47公斤

二、研究儀器與設備

本研究以運動科學儀器與設備進行原地突刺動作分析實驗，可將之區分為影像擷取與資料分析兩大部分，分別為：

(一) 影像擷取與測量部分：

1. JVC9800 高速攝影機 1 台(60HZ)。
2. 腳架 1 組。
3. 比例尺定點錐。
4. 參考點貼片。

(二) 影像資料分析部分：

- 1.SiliconCoach動作分析軟體。
- 2.筆記型電腦(ASUSM2400N)。
- 3.資料分析軟體(Microsoft Excel 2003)。

三、場地佈置部分

本實驗於室內體育館進行拍攝，為防止反光或動作環境背景之影響，實驗場地背景均以不反光之黑布為背景。在原地突刺動作執行位置標示定位點 A 點，並要求受試者於每次動作中，其左腳腳尖須至於 A 點上，以利每次資料擷取都在同一位置實施；另外在動作定位點前後各放置三角錐，使二錐頂 B、C 兩點之距離為 2 公尺，作為本實驗之比例尺與動作範圍，並控制受試者在動作時，不可超出該範圍距離；攝影機架設位置須距動作定位點 6 公尺，鏡頭中心點距離地面 124 公分，拍攝方向和動作方向成垂直角度，使攝影機拍攝之影像可囊括整個動作範圍，且與受試者之動作方向成垂直（如圖 2）。

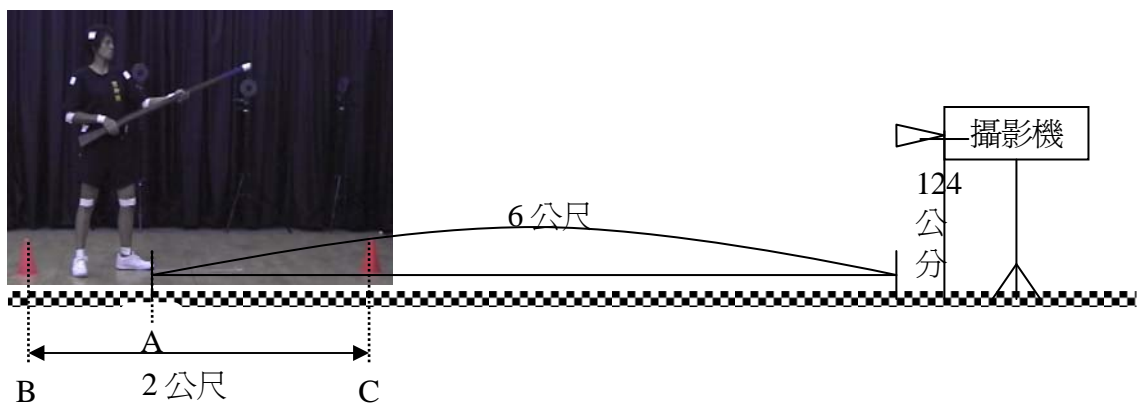


圖 2 實驗場地佈置圖

四、實驗步驟

首先將實驗場地佈置成如圖 2 所示，並測試各儀器設備之配線與運作是否正常，當場地佈置與儀器測試完成後，受試者開始進行 10 至 15 分鐘之熱身運動，與 5 分鐘的刺槍術之專項熱身運動。之後告知受試者整個實驗的過程與注意事項，以及進行受試者的肢段測量與黏貼反光貼片，在受試者身體大關節（頭、肩、

肘、腕、髌、膝、踝)與木槍頭處黏貼參考點貼布,然後開始實驗程序。正式實驗開始時,請受試者左腳尖踩在 A 點處進行原地突刺預備動作;實驗中,實驗者發令實驗助理開啓與關閉攝影機,而攝影機則由一名實驗助理協助操作,拍攝五次原地突刺動作之影像。

伍、資料處理

將數位攝影機所拍攝到的五次原地突刺動作影像輸入 SiliconCOACH 動作分析軟體,並設定 SiliconCOACH 動作分析軟體內建的影像修勻模式(nearest neighbor)修勻輸入之影像,最後再將影像中各時間點的關節位置進行定位,該軟體會依據公式 $V=D/T$ (速度等於距離除以時間)來計算各關節於不同時間點所產生之速度。本研究主要以位移速度較明顯的前手腕、後手腕與前腳膝部等三處關節速度,以及槍頭速度作為主要分析項目(若發現關節無明顯位移者則不選取,如刺槍階段轉換拔槍階段時的停頓動作等),再將該數據輸入 Microsoft Excel 2003 資料處理系統,換算刺槍與拔槍階段的槍頭平均速度,並從中選出最快刺槍速度與最快拔槍速度的動作,最為本研究之研究數據,最後再依據該數據來評估與討論之。

肆、結果與討論

本研究係以原地突刺動作中,槍頭與前手腕關節、後手腕關節、前腳膝關節等三處之位移速度為主要討論部分,並依據原地突刺動作的兩大動作要領,依序闡述與分析其位移速度的變化,並討論之。

一、原地突刺之槍頭、腕、膝關節位移速度之描述

(一) 原地突刺之動作時間與槍頭平均速度

由實驗得知,受試者 5 次原地突刺動作時間,以第 5 次之動作時間最快,時間為 2.15sec;在刺槍階段中,以第 5 次之動作時間最快,時間為 0.75sec;在拔槍階段中,則以第 4 次與第 5 次之動作時間最快,時間為 1.00sec(如表 2)。在槍頭平均速度上,經 Microsoft Excel 2003 資料處理系統之換算,得出刺槍與拔槍階段之槍頭平均速度(如表 3)。由研究得知,在 5 次刺槍階段中,以第 5 次之槍頭平

均速度最快，速度為 0.83m/sec；在 5 次拔槍階段中，則以第 5 次之槍頭平均速度最快，速度為 0.52/sec。承上所述，受試者皆在第 5 次刺槍階段與拔槍階段中，其動作時間與槍頭速度表現明顯較佳，故本研究將以受試者第 5 次原地突刺動作之運動學參數作為主要的研究數據。

表 2 五次刺槍階段與拔槍階段之動作時間

次數	刺槍階段 動作時間(秒)	拔槍階段 動作時間(秒)	動作轉換 停頓時間(秒)	總動作時間 (秒)
1	0.85	1.10	0.25	2.20
2	0.80	1.10	0.30	2.20
3	0.80	1.05	0.40	2.25
4	0.90	1.00*	0.45	2.35
5	0.75*	1.00*	0.40	2.15*

(*為最快動作時間)

表 3 五次刺槍階段與拔槍階段之槍頭平均速度

次數	刺槍階段槍頭速度(公尺/秒)	拔槍階段槍頭速度(公尺/秒)
1	0.70	0.48
2	0.77	0.48
3	0.77	0.41
4	0.67	0.51
5	0.83*	0.52*

(*為最快平均速度)

(二) 刺槍階段之槍頭與前膝、後手腕、前手腕等關節速度表現

刺槍階段動作開始，受試者前膝關節向前彎曲，前手腕關節往前延伸，後手腕關節則上提槍托，將槍身趨於水平。在動作開始後，受試者前膝關節於 0.50 秒後達到最快速度，速度表現為 0.44m/sec；前手腕關節於 0.60 秒後達到最快速度，速度表現為 2.39m/sec；後手腕關節與槍頭皆於 0.65 秒後達到最快速度，速度表現分別為 2.35m/sec 與 2.81m/sec (如表 4)。

表 4 刺槍階段槍頭與前膝部、前手腕與後手腕等關節位移速度

	槍頭速度	前膝關節速度	後手腕關節速度	前手腕關節速度
最快速度 (公尺/秒)	2.81	0.44	2.35	2.39
發生時間 (秒)	0.65	0.50	0.65	0.60

(三) 拔槍階段之槍頭與前膝、後手腕、前手腕等關節速度表現

拔槍階段動作開始，受試者前腳向後施力蹬地，帶動前膝關節向後位移，前手曲肘牽引手腕後拉，後手則項下按壓槍托，回復用槍姿勢。在動作開始後，受試者前膝關節於 0.70 秒後達到最快速度，速度表現為 0.65m/sec；前手腕關節於 0.80 秒後達到最快速度，速度表現為 1.02m/sec；槍頭於 0.80 秒後達到最快速度，速度表現為 2.21m/sec；後手腕關節於 0.85 秒後達到最快速度，速度表現為 1.73 m/sec（如表 5）。

表 5 拔槍階段之槍頭與前膝、後手腕、前手腕等關節速度表現

	槍頭速度	前膝關節速度	後手腕關節速度	前手腕關節速度
最快速度 (公尺/秒)	2.21	0.65	1.73	1.02
發生時間 (秒)	0.80	0.70	0.85	0.80

二、原地突刺槍頭與腕、膝關節各項位移速度之探討

(一) 刺槍階段

刺槍的殺傷力基於快、狠、準等三項要素，前手領槍瞄準目標謂之準，後手提槍增加刺擊速度謂之快，配合後腳蹬地，乘勢前腳曲膝，重心前移，力量由下肢傳達至軀幹，並經由身驅傳入手臂，而後雙手協力，將身體重量順勢轉發於槍尖之上謂之狠（張博智，2005；張博智，2008b）。研究中發現，受試者在刺槍階

段中，雖說前手主要目的為支撐刺槍動作，然而為配合後手提槍突刺與迅速瞄準欲攻擊的方向，故其速度產生必須與後手極為相近；且透過前手與後手腕關節最大速度產生之時間差得知，受試者前手與後手的最大速度產生之時間差為 0.05 秒，可見受試者雙手發力配合十足，符合雙手協力之說，且從後手腕關節與槍頭同時產生最快速度來看，其刺擊力量主要來自於後手發力，更證實受試者上半身動作完全符合刺槍動作要領；而上肢與下肢關節的最大速度產生之時間差分別為 0.1 秒與 0.15 秒，可見受試者上肢與下肢的配合極為流暢，有利於刺槍瞬間重量加速度的提升（如表 6）。因此評斷受試者之刺槍動作具有高度水準。

表 6 刺槍階段槍頭與腕、膝最大速度產生之時間差

	槍頭與後手	前手與後手	前手與前腳膝部	後手與前腳膝部
刺槍階段時間差 (秒)	0.00	0.05	0.1	0.15

（時間差為前項時間減後項時間所得）

張博智(2008b)認為刺槍的威力來自於全身性的連鎖效應，而威力的源頭來自下肢，以右腳蹬地，前腳膝關節前曲，上身正直隨刺前移。而此概念與本研究所得數據相符，刺槍階段以左膝關節較快達到最快速度，乃因力量由下而上、由後向前，故力量傳達以膝部為先，爾後進入上肢。古人練槍有云：「前手如管。」意即前手是作為刺槍的支撐點，至此後手提槍，槍在前手掌中進出，猶如管道令槍從中收放自如（張博智，2008a）。是故前手主為領槍尋找目標，應快速伸展前手肘關節，推動前手腕關節領槍向前，同時後手腕關節上提槍托，當前手肘關節趨近完全伸展時，前手腕關節處即成為槍桿支點，此時後手腕關節持續進行提槍動作，猶如槓桿運動一般，將槍托上提前伸，此一現象可由槍頭與後手腕關節同時達到最快速度證明，當前手速度開始下降時，後手仍持續施力於槍身，加大槍頭後續速度（如圖 3）。

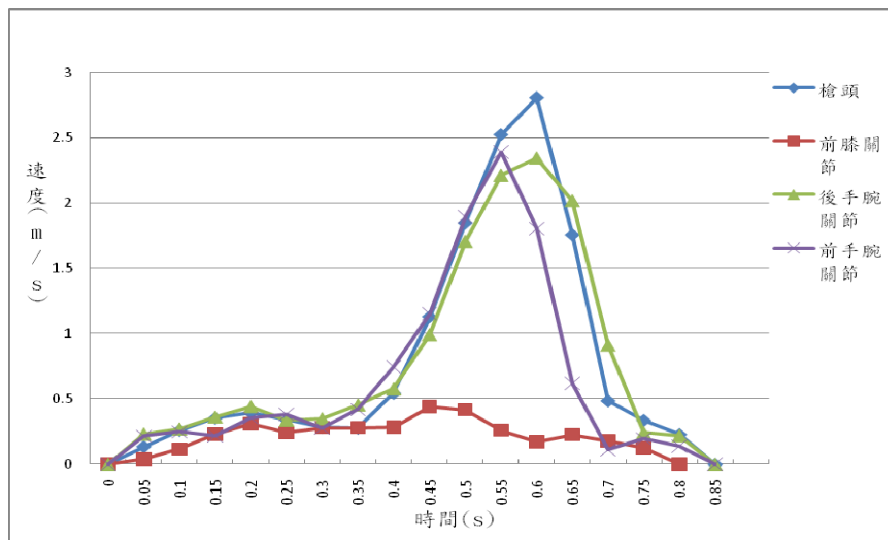


圖 3 刺槍階段槍頭與前膝、前手腕、後手腕關節之速度對時間變化圖

(二) 拔槍階段

郭宗龍、謝唯望、鄒世平(2006)亦認為拔槍時為雙足蹬地，後手向下按壓槍托，前手曲肘後拉，使兩臂與身體連成一氣，用力將槍拔回。此與本研究之結果相符，在拔槍階段中，前、後腕關節最大速度之時間差上為 0.05 秒，此與刺槍階段相符，而上肢與下肢關節的最大速度時間差分別為 0.10 秒與 0.15 秒，亦與刺槍階段相符，故受試者在拔槍階段的動作亦具備極佳的流暢度（如表 7）。此外，在研究中發現槍頭最大速度產生時間卻較後手腕關節快，導致該現象發生之原因，可能為上肢於該瞬間給予槍頭的合速度最大，因此槍頭最大速度才會產生於後手腕關節之前。由此可知，拔槍階段必非與刺槍階段相同，皆以後手為主要牽引槍身的動力，而是需要雙手合力拔槍，故就上肢發力而言，其前手施力的部分便較刺槍階段來的重要。

表 7 拔槍階段槍頭與腕、膝最大速度產生之時間差

	槍頭與後手	後手與前手	前手與前腳膝部	後手與前腳膝部
拔槍階段時間差 (秒)	-0.05	0.05	0.10	0.15

(時間差為前項時間減後項時間所得)

原地突刺首重刺槍動作，但拔槍動作亦不可忽視，拔槍速度快，除了可縮短連續攻擊的時間，亦可提升攻擊後防禦的速度，使技擊更具威脅性。由研究結果得知，三處關節達到速度峰值的順序仍然為前腳膝部最先、前手腕次之、後手腕最後，由此可知拔槍動作的發力起源亦是來自於下肢，並經由軀幹再傳至上肢，故其動作模式與刺槍階段相同（如圖 4）。在前腳膝關節速度上，拔槍階段的速度較刺槍階段迅速，此為發力來源所造成。郭宗龍、謝唯望、鄒世平(2006)認為拔槍動作起於前腳蹬地，至使重心後移。由此得知，拔槍階段的發力源來自前腳，刺槍階段的發力源來自後足；此外，拔槍階段初期的身體重心在前，而刺槍階段初期的身體重心在中，故拔槍階段的發力源承受較大的身體重量，因此導致前腳膝關節在刺槍與拔槍上的速度差異。

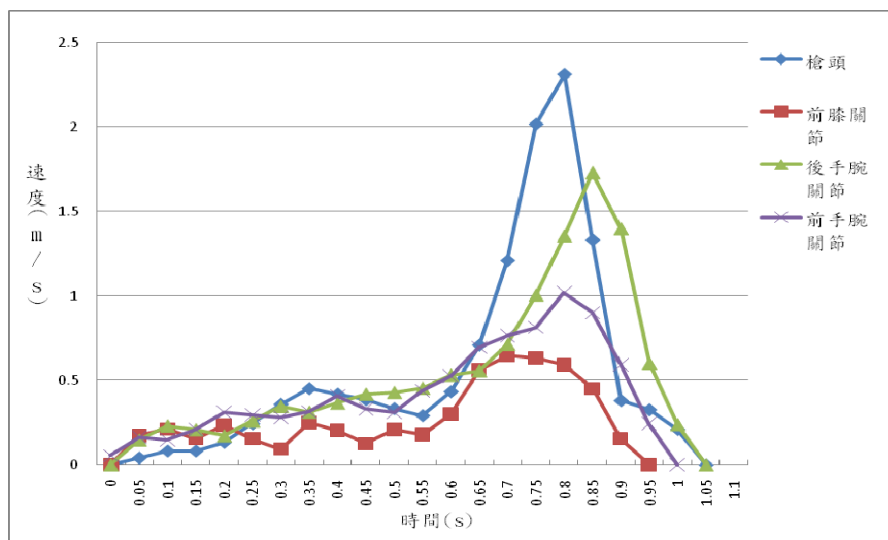


圖 4 拔槍階段槍頭與前膝、前手腕、後手腕關節之速度對時間變化圖

伍、結論與建議

一、結論

由上訴結果與討論發現，原地突刺之各關節最大速度出現時間點均為前膝最先、前手腕次之、後手腕最後，表示受試者的動作均由下肢發力開始，經由身驅傳達至雙臂，最後再導向槍頭進行刺擊。其上、下肢段動作的配合皆具一定水準，動作流暢。綜合以上結論得知，該名受試者具備國軍原地突刺動作之標準。

二、建議

本研究主要針對女性原地突刺動作中，槍頭與膝關節、腕關節之運動速度進行分析，但是對於刺擊中目標的準確性與瞬間力量，並為沒有詳加驗證，因此未來欲探討刺槍術動作之研究者，可進一步分析刺槍動作的準定性、正面關節與槍頭位移，以及力量、衝量及作功的特性，進行深入探討。

參考文獻

- 張博智(2008a)。解析刺槍術的關鍵要點之一。**體幹班之友會**，5。
- 張博智(2008b)。解析刺槍術的關鍵要點之二。**體幹班之友會**，6。
- 張博智(2005)。**刺槍術動作精義之研析**。步兵雙月刊，193。
- 郭宗龍、謝唯望、鄒世平(2006)。**進戰戰技手冊**。台北市；國防部陸軍司令部。
- 陸軍司令部(1953)。**美軍劈刺**。桃園；陸軍總司令部編譯。
- 情報學校(1991)。**匪軍戰技訓練教材**。台北；情報學校。
- 國防部陸軍司令部(2007)。**陸軍 96 基層扎根實務講習體能戰技示範手冊**。台北；國防司令部。

The Analysis on Female Bayonet Martial Art of the Speed on Wrist and Knees When doing Stand Suddenly Poke

Kuo Yang, Huang Tai Cheng, Chen

Fu Jen Catholic University

The main purpose of the research is to discuss the Female Stand Suddenly Poke based on the parameters of kinematics and to verify the action meet the standard of Taiwan army. Additionally, there's a tester who is the best and graduated from the female physical training class 105. This research is based on a JVC9800 video camera and SiliconCoach action analysis software to collect the parameters of kinematics on "Stand Suddenly Poke". Here are the conclusions: (1) The motive power of the tester's action of stand suddenly poke is from the legs to the body which can make us rush, then, the upper limbs transfer the power to the bayonet. (2) Each time point of maximum speed was very closed when the tester acted every wrist. So, we could see the upper and lower limbs of tester were excellent in coordinate. (3) We combine the point 1 and 2 to know the tester meet and matched the standard of stand suddenly poke in Taiwan army.

Key words: Bayonet Martial Art, Stand Suddenly Poke, Kinematics