

擊劍戰術對競賽勝負影響之統計分析

張志凌、林房儻

摘要

擊劍的四種主要戰術為主動攻擊、撥擋刺、同時攻擊與時間差攻擊，其中主動攻擊與同時攻擊屬於積極性攻擊戰術，撥擋刺與時間差攻擊為防禦性攻擊戰術。本研究以一九九九年匈牙利世界青年杯擊劍錦標賽，男、女鈍劍準決賽選手共十六名為研究對象，利用統計檢定分析擊劍戰術對比賽勝負的影響，其目的在於獲得平時訓練與臨場比賽的最佳戰術與策略運用的依據。研究結果發現，攻擊戰術對比賽得點及勝負結果有顯著影響。若以總刺點分析，主動攻擊得 91 點，佔 45.5%，顯然無論勝敗結果如何，「主動攻擊」是最重要的戰術之一。但以變異數分析與鄧肯事後檢定發現，雖然所有選手的主要戰術皆以「主動攻擊」為主，但是勝負兩者間的「主動攻擊」戰術得點並無顯著差異，獲勝選手之所以贏得比賽最重要的關鍵並非在於「主動攻擊」，而是「時間差攻擊」的戰術運用。因此本研究建議，選手在初期攻擊戰術訓練應以「主動攻擊」為主要內容，再輔以防禦性之「撥擋刺」、「時間差攻擊」訓練。對於訓練有素的國際級選手而言，若欲贏得比賽，則「時間差攻擊」的戰術訓練是最重要的因素，也是平時訓練與臨場比賽時戰術與策略運用的最佳指導原則。

關鍵字：鈍劍、主動攻擊、撥擋刺、同時攻擊、時間差攻擊

Statistical Analysis of the Influence on Fencing Tactics in Competition

Abstract

Four kinds of major tactic of fencing are active attack, riposte, simultaneous attack, and counter attack. Active attack and simultaneous attack are active attack tactic. Riposte and counter attack are defensive attack tactic. This study uses statistical methodology to analyze the influence on fencing tactics in competition base on the World Junior and Cadet Championship. The purpose is to find the best guiding principle of attack or defensive tactic on ordinary training and actual competition. Result of study, we find that attack tactic for getting point and win or loss have remarkable influence. According the analysis of the total point, active attack got 91 point, and 45.5%. Obviously, active attack is one of the most important tactics. On ANOVA and Duncan analysis, all fencers' major tactic uses active attack, but active attack getting point between wins and loss did not have significant difference. Winner gets the game, the most important key point is not on active attack, is on tactic using of counter attack. In this study, we suggest fencers in primitive attack tactic training should major in active attack. Defensive riposte and counter attack training are the next. For international fencers, who want to win the competition, then tactic training of counter attack is very important factor. It is the best guiding principle of attack or defensive tactic and strategy using on ordinary training and actual competition.

Keywords : Foil, active attack, riposte, simultaneous attack, counter attack.

壹、緒論

一、研究背景與目的

技擊競技運動項目中，攻擊是很重要的精神指標，甚至對比賽勝負也會有重要的影響。尤其當比賽時間終了，分數相同時，具有旺盛攻擊的一方往往會被判定為勝方，或是以攻擊次數多的一方為優勝，如跆拳道、空手道及角力等。但是，另有某些技擊項目往往卻採用以守為攻、以靜制動及四兩撥千金的防禦戰術，如合氣道、太極拳等。因為運動項目之不同、比賽規則之不同，發展出來的戰術也不同，因此戰術與戰略的正確選擇往往是致勝的關鍵，除了經驗累積與傳承，運動科學與管理的應用，有助於釐清戰術與戰略的正確觀念。

民國八十年起，我國擊劍協會就聘有匈牙利、義大利、俄羅斯和韓國等著名國際教練，長期在台灣擔任基層培訓及國家代表隊的訓練工作。但是，很少有教練(包括國內和國外)對擊劍比賽中主動攻擊、撥擋刺、同時攻擊及時間差攻擊訂有明確的戰術訓練課程與指導原則。

擊劍比賽的規則，不論是刺(hitting)或砍(cutting)，用劍的技巧都是點到為止，因為擊劍在規則上用來得點的部位，主要是劍尖的刺擊(如鈍劍、銳劍)、刀刃或刀背的砍挑(如軍刀)，因此，比賽的攻防除了身體快速的位移(Body Movement)以外，還要注意到與手腳動作的配合，不能只有靠手的攻擊動作或腳的動作，或是只有手快或是只有腳快就能刺中對手。

擊劍以劍種而言，在比賽規則上有攻擊權要求者如鈍劍、軍刀，以及沒有攻擊權要求者如銳劍。攻擊權的定義就是當一方發動攻擊時(在攻擊距離對另一方造成威脅時)，被攻擊的選手就有義務採取防禦性的動作後再反擊，這些動作包括對劍的撥擋、或是不撥擋只閃躲對手的攻擊，如果沒有撥擋且雙方都刺中對手，以取得攻擊權的選手得一分。沒有攻擊權要求的銳劍主要講求速度、準確以及防禦的觀念，雖然有同時刺中各得一分的情形，也就是雙方刺中的時間只要在 0.04 秒以內會亮雙燈(雙方得分)，否則只會亮單燈。

不同運動因為規則不同，攻防戰術不一定相同，擊劍運動也是如此，有攻擊權的鈍劍、軍刀和無攻擊權要求的銳劍，在攻擊和防禦的戰術上孰

劣孰優，目前並無獲致定論。然而，對擊劍運動界而言，這是極為普遍與重要的研究課題。因此，本研究的主要目的在於透過統計檢定分析，期望獲致擊劍運動平時訓練與臨場比賽時最佳攻守戰術與策略運用的指導原則。

張志凌(民 84)在「銳劍攻擊戰術的研究與分析」一文中，曾針對沒有攻擊權要求的銳劍比賽進行研究分析。研究發現銳劍的攻擊戰術以單式攻擊動作為主，刺擊動作和刺擊部位對比賽得分有顯著影響，且刺擊部位的選擇會給對手在攻擊方式產生不同的戰術選擇。至於講求攻擊權規則的鈍劍、軍刀與沒有攻擊權的銳劍，在戰術與戰略的運用上是否相同，則有必要進一步的加以研究分析。

二、名詞界定

基於概念相容性原則，本文首先界定以下擊劍運動專業術語：

- (一) 主動攻擊：主動、積極具有壓迫性攻擊行為，攻擊有利於得分，基本戰術是以攻為守的精神。
- (二) 撥擋刺：對手發動攻擊時，用劍的強部位，擋開對手的攻擊，化解對方攻勢後，並立即反擊對手，基本上它是一種守勢的行為。
- (三) 同時攻擊：雙方選手在同一時間發動攻擊。
- (四) 時間差攻擊：一種被動性的守勢攻擊動作，在對方發動攻擊的時候，伺機找出破綻，攻其不備，或攻其漏洞。

貳、文獻探討

擊劍是一種講求速度的比賽，Ketlinski & Pickens 對美國第 28 屆南加州大專院校擊劍錦標賽第一天比賽後的鈍劍、銳劍和軍刀選手，所做的研究發現，選手反應時間和長刺時的準確度對於擊劍選手的成就沒有顯著意義。因此擊劍除了速度以外，更需要有其它條件的整合才能成為頂尖的選手。

張志凌(民 84)研究指出，沒有攻擊權要求的銳劍比賽中，十一名選手每人比賽十場，全循環共五十五場賽次，統計得點時的場地位置、刺擊部位、攻擊動作和刺擊步法交叉分析，發現刺擊步法和刺擊部位有顯著差

異，刺擊動作和刺擊部位也有顯著差異。攻擊得點動作都是以速度性的單式攻擊為主，而且皆以對手身體為攻擊的主要得點區。

蔡明志、江界山、陳鴻雁等(民 87)指出，攻擊成功與否速度是很重要的因素，要提高攻擊率及得分率，首要之務即提升攻擊動作的速度和力量，尤其是提升各量級選手比賽之攻擊次數與體能水準。擊劍因屬於電子訊號顯示，訊號只顯示刺擊有效或無效，以刺擊感應力量而言，鈍劍 500 公克，銳劍只要 750 公克，力量大小對擊劍比賽應影響不大，不過攻擊次數與體能水準與擊劍比賽應有極大相關。

擊劍攻防戰術的研究與文獻相當缺乏，比較相關的跆拳道比賽，也涉及攻守戰術的運用。學者曾進行過研究，劉昭晴等人(民 88)以台灣區運動會跆拳道比賽中男、女組別選手攻擊主要得分的動作，包括主動攻擊、反擊得分及近身得分，不管男、女組選手攻擊得分的動作都是以中端主動攻擊得分最多。作者也指出歐美國家跆拳道選手都採取積極攻擊得分的心態，反觀國內選手不肯率先出腳攻擊，理由是不願意暴露戰術及缺點，但在得分後又企圖守成，缺乏旺盛攻擊的現象，有違技擊運動之精神，也經常失去致勝先機。

參、研究方法與步驟

一、研究對象

以 1999 年匈牙利世界青年杯擊劍錦標賽，鈍劍比賽男、女廿歲組及十七歲組的前四名選手的準決賽，合計十六名選手。準決賽採十五點直接淘汰，選手基本資料如表一。

表一：選手基本資料表

序	國籍	姓名代號	組別	劍種	性別
1	德國	A	廿歲組	鈍劍	男
2	義大利	B	廿歲組	鈍劍	男
3	德國	C	廿歲組	鈍劍	男
4	義大利	D	廿歲組	鈍劍	男
5	德國	E	十七歲組	鈍劍	男

6	義大利	F	十七歲組	鈍劍	男
7	法國	G	十七歲組	鈍劍	男
8	德國	H	十七歲組	鈍劍	男
9	波蘭	I	廿歲組	鈍劍	女
10	德國	J	廿歲組	鈍劍	女
11	義大利	K	廿歲組	鈍劍	女
12	波蘭	L	廿歲組	鈍劍	女
13	德國	M	十七歲組	鈍劍	女
14	美國	N	十七歲組	鈍劍	女
15	義大利	O	十七歲組	鈍劍	女
16	波蘭	P	十七歲組	鈍劍	女

二、研究設備

1. SONY CCD-TRV30 V8 攝影機一部。
2. JVC GR-DVM70 數位攝影機一部。
3. 選手比賽動作得分動作記錄表。
4. SAS/WINDOWS 6.12 Version 軟體。

三、研究步驟

1. 攻擊戰術分析：針對擊劍比賽得分戰術，本實驗將攻防戰術歸類為下列四種：主動攻擊、撥擋刺、同時攻擊、時間差攻擊。
2. 設計選手比賽動作得分動作記錄表。
3. 取得大會進入準決賽的男女廿歲、十七歲組鈍劍個人選手名單、比賽時間及場地分配。
4. 記錄前將注意事項向參與工作人員說明，並確認錄影機取景和架設是否就緒，攝影機架設在決賽場地底線(終線)、垂直距離廿五公尺。

四、資料收集與處理

1. 將進入準決賽的男女廿歲、十七歲組鈍劍個人準決賽及決賽比賽過程全程拍攝，拍攝過程特別注意比賽兩位選手手部動作及擊中後燈號的拍攝。

2. 將拍攝完成錄影帶按照比賽先後及組別，依據比賽得點順序，做得點動作分類記錄。
3. 依據本次攻擊戰術研究分類登錄再次確認。
4. 以 SAS 6.12 版本作下列幾項分析：
 - (1) 全體選手攻擊戰術差異性。
 - (2) 全體選手攻擊戰術與年齡、性別的交互作用。
 - (3) 獲勝選手攻擊戰術差異性。
 - (4) 敗部選手攻擊戰術差異性。
 - (5) 勝部與敗部選手個別攻擊戰術差異分析。

肆、研究結果與討論

本研究利用錄影帶系統觀察分析法，記錄擊劍戰術中主動攻擊、撥擋刺、同時攻擊和時間差攻擊的得點統計。在男女廿歲、十七歲組共八場的比賽中，每人以十五點決勝負，得勝的選手進入決賽，敗部選手並列第三。除了男子十七歲組第二場敗部選手因兩次犯規被罰一點；女子廿歲組第二場負場選手退出底線被罰一點，其餘都是以擊中十五點分勝負。

八場比賽記錄分別為男子廿歲組兩場、男子十七歲組兩場、女子廿歲組兩場及女子十七歲組兩場，分組對抗與得點結果詳如表二至表九。

表二：男子廿歲組第一場比賽記錄

國籍	姓名 代號	攻擊戰術得點數						備註
		主動攻擊	撥擋刺	同時攻擊	時間差攻擊	其它	總得點	
德國	A	2	8	0	5	0	15	德國選手 A 勝
義大利	B	9	0	0	0	0	9	

表三：男子廿歲組第二場比賽記錄

國籍	姓名 代號	攻擊戰術得點數						備註
		主動攻擊	撥擋刺	同時攻擊	時間差攻擊	其它	總得點	
德國	C	7	3	0	5	0	15	德國選手 C 勝
義大利	D	2	0	0	1	0	3	

表四：男子十七歲組第一場比賽記錄

國籍	姓名 代號	攻擊戰術得點數						備 註
		主動攻擊	撥擋刺	同時攻擊	時間差攻擊	其它	總得點	
德 國	E	11	1	0	3	0	15	德國選手 E 勝
義大利	F	6	5	1	2	0	14	

表五：男子十七歲組第二場比賽記錄

國籍	姓名 代號	攻擊戰術得點數						備 註
		主動攻擊	撥擋刺	同時攻擊	時間差攻擊	其它	總得點	
法 國	G	7	3	2	2	1	15	1.法國選手 G 勝 2.犯規罰一點
德 國	H	7	1	0	0	0	8	

表六：女子廿歲組第一場比賽記錄

國籍	姓名 代號	攻擊戰術得點數						備 註
		主動攻擊	撥擋刺	同時攻擊	時間差攻擊	其它	總得點	
波 蘭	I	4	4	0	7	0	15	波蘭選手 I 勝
德 國	J	3	6	0	1	0	10	

表七：女子廿歲組第二場比賽記錄

國籍	姓名 代號	攻擊戰術得點數						備 註
		主動攻擊	撥擋刺	同時攻擊	時間差攻擊	其它	總得點	
義大利	K	3	9	1	1	1	15	1.義大利選手 K 勝 2.退出場外罰一點
波 蘭	L	6	3	0	4	0	13	

表八：女子十七歲組第一場比賽記錄

國籍	姓名 代號	攻擊戰術得點數						備 註
		主動攻擊	撥擋刺	同時攻擊	時間差攻擊	其它	總得點	
德 國	M	9	2	0	4	0	15	德國選手 M 勝
美 國	N	3		0	2	0	13	

表九：女子十七歲組第二場比賽記錄

國籍	姓名 代號	攻擊戰術得點數						備註
		主動攻擊	撥擋刺	同時攻擊	時間差攻擊	其它	總得點	
義大利	O	7	4	0	4	0	15	義大利選手 O 勝
波蘭	P	5	5	0	4	0	14	

上述八場準決賽總刺點為 204 點(如表十)，其中主動攻擊得 91 點，佔總刺點的 45.5%，防禦性撥擋刺得了 62 點，同時攻擊只得了 4 點，時間差攻擊得到 45 點，其它類有 2 點。攻擊戰術以主動攻擊得點最多，顯然可知無論勝敗結果如何，主動攻擊是最重要的戰術之一。「其它」得 2 點，是因為犯規或退出底線被判罰點。同時攻擊只得 4 點佔總刺點約 2%，對賽局勝負影響極微。根據規則分析，以有攻擊權的鈍劍而言，當兩邊選手同時發動攻擊時，如果相互擊中對手有效部位不計得分，刺點不算；如果一選手刺中有效部位，另一為選手刺中無效部位，在規則上解釋，此點屬於刺中無效，繼續比賽。也就是說，同時攻擊得分都是一位刺中對手有效得分部位，另外一位選手完全沒有刺中對手，這對於訓練有素的國際級選手而言，誠屬罕見。

表十：準決賽十六名選手攻擊戰總得點

組別	男子廿歲組				女子廿歲組				男子十七歲組				女子十七歲組				總計 16人
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
選手代號																	
主動攻擊	2	9	7	2	11	6	7	7	4	3	3	6	9	3	7	5	91
撥擋刺	8	0	3	0	1	5	3	1	4	6	9	3	2	8	4	5	62
同時攻擊	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
時間差攻擊	5	0	5	1	3	2	2	0	7	1	1	4	4	2	4	4	45
其它	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
小計	15	9	15	3	15	14	15	8	15	10	15	13	15	13	15	14	204

註：各攻擊戰術的得分單位為「點」

本研究使用 SAS 統計軟體，採顯著性考驗 $\alpha=0.05$ ，以 ANOVA、

DUNCAN 分組法、t 檢定法分析下列五種戰術差異：(1)全體選手攻擊戰術是否有顯著差異。(2)全體選手攻擊戰術是否會受年齡與性別的影響。(3)獲勝選手攻擊戰術是否有顯著差異。(4)敗部選手攻擊戰術是否有顯著差異。(5)勝部與敗部選手個別攻擊戰術差異分析。分析與檢定結果，附 ANOVA、DUNCAN GROUPING 表逐一說明如下。

一、全體選手得點與攻擊戰術差異分析

本研究以十六位選手八場比賽每場十五點的比賽，攻擊戰術包括主動攻擊、撥擋刺、同時攻擊和時間差攻擊，經由 ANOVA 分析，攻擊戰術對得點的影響達極顯著差異水準($P \leq 0.0001$)，如表十一。再以鄧肯事後檢定分析得知，主動攻擊、撥擋刺、時間差攻擊得點遠高於同時攻擊，尤其主動攻擊攻擊得分最高(表十二)。

表十一：全體選手攻擊戰術差異 ANOVA 分析表

變異來源	平方和	自由度	均方	F 值	Pr > F
組間	247.81250000	3	82.60416667	16.82	0.0001
組內	294.62500000	60	6363.491041667		
總和	542.43750000	63			

表十二：全體選手攻擊戰術差異鄧肯分組表

Duncan Grouping	平均數	N	ATTACK	ATTACK=攻擊戰術
A	5.6875	16	a	a=主動攻擊
B	3.8750	16	b	b=撥擋刺
B	2.8125	16	d	c=同時攻擊
C	0.2500	16	c	d=時間差攻擊

二、全體選手攻擊戰術與年齡、性別差異分析

以十六名選手八場比賽的主動攻擊、撥擋刺、同時攻擊和時間差攻擊與年齡、性別進行 ANOVA 分析，結果發現年齡、性別不影響戰術策略的運用。

三、獲勝選手攻擊戰術差異分析

若以八名獲勝的選手再進行攻擊戰術分析，發現獲勝選手的攻擊戰術達顯著差異水準($P \leq 0.0003$)，詳如表十三。以鄧肯事後檢定分析得知，主動攻擊、撥擋刺和時間差攻擊等三種戰術並無顯著差異，這表示獲勝選手間所採取攻擊戰術沒有差異，而同時攻擊得點仍然最少(表十四)。

表十三：獲勝選手攻擊戰術差異 ANOVA 分析表

變異來源	平方和	自由度	均方	F 值	Pr > F
組間	143.12500000	3	47.70833333	9.82	0.0003
組內	149.75000000	28	5.34821429		
總和	292.87500000	31			

表十四：獲勝選手攻擊戰術差異鄧肯分組表

Duncan Grouping	平均數	N	ATTACK
A	6.250	8	a
A	4.250	8	b
A	3.875	8	d
B	0.375	8	c

四、敗部選手攻擊戰術差異分析

若以八名敗部選手進行攻擊戰術分析，發現敗部選手的攻擊戰術亦達顯著差異水準($P \leq 0.0003$)，詳如表十五。再以鄧肯事後檢定發現，主動攻擊、撥擋刺等二種戰術並無顯著差異，而時間差攻擊相對於勝部選手得點偏低，同時攻擊得點亦相對減少許多(表十六)。

表十五：敗部選手攻擊戰術差異 ANOVA 分析表

Dependent Variable: attack

變異來源	平方和	自由度	均方	F 值	Pr > F
組間	112.250	3	37.4167	8.79	0.0003
組內	119.250	28	4.2589		
總和	231.500	31			

表十六：敗部選手攻擊戰術差異鄧肯分組表

Duncan Grouping	平均數	N	ATTACK
A	5.125	8	a
AB	3.500	8	b
BC	1.750	8	d
C	0.125	8	c

五、勝部與敗部選手個別攻擊戰術差異分析

經由上述獲勝選手與落敗選手戰術分析發現最大的差異，在於獲勝選手除了採取積極攻擊戰術外，同時善用防禦性攻擊戰略。落敗選手亦採取積極攻擊戰術，但忽略了防禦性攻擊戰略。防禦性攻擊戰略主要包含撥擋刺與時間差攻擊兩種戰術，而撥擋刺為基礎防禦性戰術，從前述諸點分析可知，勝部與敗部選手差異不大，所以獲勝關鍵主要在時間差攻擊的戰略運用。為證實此一論點，本研究再度進行輸贏雙方選手各別戰術得點 t 檢定，結果發現勝、敗部選手的主動戰術、撥擋刺和同時攻擊皆未達顯著差異水準，這與前述推論結果相同，但時間差攻擊 t 檢定結果則有顯著差異 ($P \leq 0.0284$)，勝部選手的時間差攻擊得點平均為 3.875 分，敗戰選手的時間差攻擊得點平均僅為 1.75 分，所以獲勝關鍵主要在時間差攻擊的戰術運用得當。

伍、結論與建議

不同技擊競技運動因為規則不同，攻防戰術不一定相同，擊劍運動也是如此。本研究以具有攻擊權要求的鈍劍為研究劍種，以分析獲勝主要關鍵戰術。擊劍的四種主要戰術為主動攻擊、撥擋刺、同時攻擊與時間差攻擊，其中主動攻擊與同時攻擊屬於積極性攻擊戰術，撥擋刺與時間差攻擊為防禦性攻擊戰術。經由統計檢定分析擊劍戰術對比賽勝負的影響，研究結果如下：

攻擊戰術對比賽得點及勝負結果的確有顯著影響。若以總刺點分析，主動攻擊得 91 點，佔 45.5%，顯然可知無論勝敗結果如何，主動攻擊是最重要的戰術之一。

變異數分析與鄧肯事後檢定與「檢定結果發現，雖然所有選手的主要戰術皆以主動攻擊為主，但是勝負兩者間的主動攻擊戰術得點並無顯著差異，而得勝者之所以會贏得比賽最重要的關鍵並非在於主動攻擊，而是時間差攻擊的戰術運用得當。

本研究建議選手在初期攻擊戰術訓練應以主動攻擊為主要內容，再輔之以防禦性之「撥擋刺」、「時間差攻擊」訓練。

對於訓練有素的國際級選手而言，若欲贏得比賽，則「時間差攻擊」的戰術訓練是最重要的因素，也是平時訓練與臨場比賽時攻守戰術與策略運用的最佳指導原則。

參考文獻

- 劉昭晴、相子元(民 88)：跆拳道比賽男、女得分動作之成績分析，中華體育，第十一卷第一期，95 頁。
- 蔡明志、江界山、陳鴻雁(民 87)：女子跆拳道選手各類攻擊動作型態之攻擊率、得分率及成功率分析，大專體育，第三十七期，80 頁。
- 相子元、陳俊忠(民 84)：技擊運動上半身攻擊動作之反應及力量探討，中華民國體育學會學報，第二十輯，269 頁。
- 張健邦(民 83)：統計學，三民書局，370-378 頁。
- 方世榮(民 84)：統計學導論，華泰文化事業股份有限公司，468-482 頁。
- 張志凌(民 84)：銳劍攻擊戰術的研究與分析，樹德學報，第十六期。
- 彭昭英、唐麗英(民 88)：SAS 123，儒林圖書有限公司。
- Nadi,A.(1943). On Fencing. Laureate Press,Lance C. Lobo,Publisher.
- Julio M. Castello(1993). The Theory And Practice Of Fencing. Charles Scribner's Son.