

國立臺灣體育學院體育研究所  
碩士學位論文

貼壓電極刺激足三里穴對  
國武術選手體適能的影響

**Effects of the Four-Week Program of Pressing  
against Zusanli Acupuncture Point with the  
Electrode Stimulation on Physical Fitness of  
Kuo-Wushu Athletes**



研究生：陳清欽 撰

指導教授：陳相榮 教授

協同教授：許昇峰 教授

中華民國九十二年六月

## 中文摘要

本研究目的旨在以前後對照比較研究，探討實施四週貼壓電極足三里穴刺激期（6伏特；30Hz；20分鐘/天×28天）前後對28名台中縣國武術選手，其所造成在聲光反應時間、握力計、背肌力計、一分鐘屈膝仰臥起坐、半蹲跳、十公尺折返跑、立定跳遠、立定垂直跳、坐姿體前彎及三分鐘哈佛登階測驗等十項測量結果不同程度的相關性，藉以瞭解四週貼壓電極足三里穴刺激期對國武術選手的動作反應時間、肌力、肌耐力、敏捷性、瞬發力、柔軟度及心肺耐力等體適能要素的影響，測量結果所得數值資料皆以SPSS for Windows 8.0版統計軟體處理。本研究中之有關統計上之顯著水準，均定為 $\alpha = .05$ 。研究結果發現：

四週的足三里穴電極刺激期對男女國武術選手

- 一、在 1.動作反應時間 2.背肌力 3.腰腹肌耐力（一分鐘屈膝仰臥起坐）4.腿部肌耐力（半蹲跳）5.腰腿背柔軟度（坐姿體前彎）6.心肺耐力（三分鐘哈佛登階測驗）等六項體適能造成顯著差異的增進效果（ $P < .05$ ）。
- 二、在 1.水平位移瞬發力（立定跳遠）及 2.垂直位移瞬發力（立定垂直跳）兩項體適能具備性別上的差異，僅在男子選手造成顯著差異的增進效果（ $P < .05$ ），在女子選手則未造成顯著差異的增進效果（ $P \geq .05$ ）。
- 三、在 1.右手肌力（握力計）2.敏捷性（十公尺折返跑）兩項體適能測驗項目則均未造成男女國武術選手顯著差異的增進效果（ $P \geq .05$ ）。

**關鍵詞：**貼壓電極刺激、足三里穴、國武術、體適能

## **Effects of the Four-Week Program of Pressing against Zusanli Acupuncture Point with the Electrode Stimulation on Physical Fitness of Kuo-Wushu Athletes**

### **Abstract**

The purpose of the research was to explore the effects of the four-week program of pressing against Zusanli with the electrode stimulation on physical fitness of 28 Kuo-Wushu athletes. By investigating the relativity of the four-week program of pressing against the Zusanli with the electrode stimulation to the measurement results of the ten tests in the physical fitness of 28 Kuo-Wushu athletes ---the light reaction-time test, the grip-strength test, the back muscular strength test, the 1-minute flexed-leg\_sit-up test, the half-squat jump test, the 10- meter shuttle running test, the standing long-jump test, the standing vertical-jump test, the modified sit-and-reach test, and the 3-minute Havardstair up-and-down ladder test, the author intended to explore the effects of the four-week program of pressing against the Zusanli acupuncture point with the electrode stimulation on the components of physical fitness of 28 Kuo-Wushu athletes---the light reaction time , the muscular strength , the muscular endurance , the agility, the power, the flexibility, and the cardiorespiratory endurance . The data of the values gathered from the measurement results were processed through the software for statistics "SPSS for Windows "(Version 8.0). The significant level on statistics involved in this research was set at  $\alpha=.05$ . The findings of the research were as follows :

- 1.For the items of the light reaction-time test, the back muscular strength test, the 1-minute flexed-leg\_sit-up test, the half-squat jump test, the modified sit-and-reach test, and the 3-minute Havardstair up-and-down ladder test, both males and females improved their ability after the four-week program of pressing against Zusanli acupuncture point with the electrode stimulation. The program was quite effective in improving physical fitness above of the atheletes. (  $P < .05$  )

2. For the items of the standing long-jump test and the standing vertical-jump test, the program was remarkably effective in improving the physical fitness only for the males. ( $P < .05$ )

3. For the items of the right-hand grip-strength test and the 10-meter shuttle running test, the program didn't produce significant effects on the athletes. No significant differences were found between genders. ( $P \geq .05$ )

**Key words: pressing against the acupuncture point with the electrode**

**stimulation 、 Zusanli acupuncture point 、 Kuo-Wushu 、 physical fitness**

## 目錄

第壹章 緒論 .....	1
第一節 研究動機 .....	1
第二節 研究目的 .....	2
第三節 研究假設 .....	2
第四節 研究範圍 .....	2
第五節 研究限制 .....	3
第六節 名詞解釋 .....	4
第貳章 文獻探討 .....	7
第一節 中醫經絡學說的探討 .....	7
第二節 關於「氣」的探討 .....	16
第三節 電刺激理論 .....	20
第四節 關於足三里 .....	24
第五節 國武術運動 .....	33
第六節 體適能概論 .....	38
第七節 穴位電刺激相關研究 .....	44
第八節 文獻總結 .....	50

第參章	研究方法與步驟	52
第一節	研究對象	52
第二節	分組	52
第三節	實驗時間與地點	52
第四節	實驗儀器及功能	53
第五節	實驗設計	54
第六節	實驗工具	56
第七節	實驗步驟及流程圖	64
第八節	信效度檢定	67
第九節	資料收集與處理	69
第十節	統計分析方法	69
第肆章	結果與討論	70
第一節	受試者基本資料	71
第二節	受試者出席率	72
第三節	男女國武術選手前測值同質性考驗	72
第四節	男女國武術選手各項體適能測驗結果變化之探討	75

第五章	結論與建議	97
第一節	結論	97
第二節	建議	100
參考書目		102
一、	中文部分	102
二、	外文部分	111
附錄		116
一、	圖附錄	116
二、	表附錄	119

## 表目錄

表 2-1 國武術內容解析 .....	35
表 2-2 健康體適能與競技體適能的比較表 1 .....	39
表 2-3 健康體適能與競技體適能之比較表 2 .....	40
表 3-1 各組體適能測驗項目信度顯著性檢定表 .....	68
表 4-1 受試者基本資料表 .....	71
表 4-2 男選手各組前測值同質性考驗表 .....	73
表 4-3 女選手各組前測值同質性考驗表 .....	74
表 4-4 光動作反應時間男選手前後測驗 Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	75
表 4-5 光動作反應時間女選手前後測驗 Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	76
表 4-6 握力器測驗男子選手前後測驗 Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	77
表 4-7 握力器測驗女子選手前後測驗 Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	78
表 4-8 背肌力器測驗男子選手前後測驗 Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	79
表 4-9 背肌力器測驗女子選手前後測驗 Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	80
表 4-10 一分鐘屈膝仰臥起坐測驗男子選手前後測驗 Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	81

表 4-11 一分鐘屈膝仰臥起坐測驗女子選手前後測驗	
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	82
表 4-12 半蹲跳測驗男子選手前後測驗	
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	84
表 4-13 半蹲跳測驗女子選手前後測驗	
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	84
表 4-14 折返跑測驗男子選手前後測驗	
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	86
表 4-15 折返跑測驗女子選手前後測驗	
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	86
表 4-16 立定跳遠測驗男子選手前後測驗	
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	88
表 4-17 立定跳遠測驗女子選手前後測驗	
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	89
表 4-18 立定垂直跳男子選手前後測驗	
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	90
表 4-19 立定垂直跳女子選手前後測驗	
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	91
表 4-20 坐姿體前彎男子選手前後測驗	
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	92
表 4-21 坐姿體前彎女子選手前後測驗	
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	93
表 4-22 哈佛登階測驗男子選手前後測驗	
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	94
表 4-23 哈佛登階測驗女子選手前後測驗	
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表 .....	95

表附錄 1 研究說明及受測須知 .....	119
表附錄 2 健康自覺調查表暨同意書 .....	120
表附錄 3 男女國武術選手實驗體適能測驗記錄表 .....	121

## 圖目錄

圖 2-1 十二正經循行次序簡圖 .....	11
圖 2-2 足陽明胃經循行部位圖 .....	12
圖 2-3 足陽明胃經經筋分布示意圖 .....	14
圖 2-4 足三里穴位體表定位圖 .....	26
圖 2-5 足陽明胃經足部循行穴位圖 .....	27
圖 2-6 足三里穴位生理解剖圖 1 .....	28
圖 2-7 足三里穴位生理解剖圖 2 .....	29
圖 2-8 足三里穴現代醫學斷面層次解剖定位圖 .....	30
圖 2-9 足陽明胃經小腿部隱性感傳線及低電阻線示意圖 ....	31
圖 3-1 研究設計架構簡圖 .....	55
圖 3-2 受試者足三里穴之定位取穴圖 .....	62
圖 3-3 受試者貼壓電極刺激足三里穴實施圖 .....	63
圖 3-4 實驗流程圖 .....	66
圖附錄 1 足陽明胃經循行穴位圖 .....	116
圖附錄 2 足陽明胃經隱性感傳線、低電阻線及高振聲線與經 典線分布之比較 .....	117

圖附錄 3 足陽明胃經小腿部低電阻線與經典線分布之比較 .....	118
-----------------------------------	-----

# 第壹章 緒論

## 第一節 研究動機

「經絡學說」在傳統醫學中佔有舉足輕重的地位，它是「針灸」、「推拿」、「氣功」的理論基礎，對傳統醫學理論架構的建立，有十分重要的意義。儘管目前對「經絡」的實質，持有許多不同的看法，但是經由現代人體電能學及良導絡的相關研究，世界普遍已經很客觀的承認「經絡系統」在人體內存在的事實，這足以顯示傳統醫學的「經絡學說」對現代科學具有無窮的吸引力！研究者自民國 79 年起開始涉獵中醫，其間並參加考試院舉辦的國家考試，並於民國 82 年通過中醫師檢定考試，至今始終對中國傳統醫學的浩瀚神奇，懷著無限的敬意與極大的興趣，亦一直思考如何將深奧的醫術哲學理論應用在運動科學領域來實證其原理。研究者自民國 80 年師院畢業以來一直在台中縣各級學校從事國武術的教學與訓練工作，並於民國 88 年起擔任台中縣國術會總幹事，負責全國性比賽訓練。在實際教學訓練經驗中，發現動作反應時間、肌力、肌耐力、敏捷性、瞬發力、柔軟度及心肺耐力等人體體適能的良莠是能否成為優秀國武術選手的關鍵條件。近來常感到選手的動作反應時間、肌力、肌耐力、敏捷性、瞬發力、柔軟度及心肺耐力有每下愈沉的現象，遂著手研究人體體適能增進的方法。研究者在研讀中醫針灸書籍時，常讀到「足三里是強壯要穴」的說法。於是便聯想到，是否能以經穴刺激的方法，經由刺激足三里之類的穴位，來增進國武術運動選手的體適能，於是便著手構思此研究。

## 第二節 研究目的

本研究目的旨在以前後對照比較研究，探討實施四週貼壓電極足三里穴刺激期（電壓 6 伏特；頻率 30Hz；20 分鐘/天×28 天）前後對 28 名台中縣高中組男女國武術選手，其所造成在聲光反應、握力計、一分鐘屈膝仰臥起坐、半蹲跳、折返跑、立定垂直跳、立定跳遠、坐姿體前彎及哈佛登階測驗等測量結果不同程度的相關性，藉以瞭解經絡穴位刺激對國武術選手的動作反應時間、肌力、肌耐力、敏捷性、瞬發力、柔軟度及心肺耐力等體能素質的影響，並希望其研究結果可做為運動醫學研究者及運動訓練實施者的參考。

## 第三節 研究假設

本研究之虛無假設為：

四週貼壓電極刺激足三里穴實施期（電壓 6 伏特；頻率 30Hz；20 分鐘/天×28 天）前後對 28 名台中縣高中組男女國武術選手受試者動作反應時間、肌力、肌耐力、敏捷性、瞬發力、柔軟度及心肺耐力等測量結果沒有差異。

## 第四節 研究範圍

一、本研究對象範圍由代表台中縣參加九十年全國中正盃國武術錦標賽獲得高中組團體總錦標的台中縣高中組男女國武術選手 37 名選手中，經意願、問卷調查及隨機抽樣篩選其中 28 名男女選手，習武年齡（拳齡）在兩年（24 個月）以上、年齡在 16 歲至 18 歲間者為研究對象之範圍，受試者對經穴刺激沒有過敏反應現象以及四肢近一個月沒有受傷。

- 二、本研究之貼壓電極經絡穴位刺激期時間範圍自民國 91 年 7 月 1 日起至民國 91 年 7 月 28 日止共計四週，每日晚上 7:00 起，地點在台中縣體育會國武術訓練中心，每次時間參數為 20 分鐘，次數參數為 28 次(20 分鐘/天×28 天)，電壓為 6 伏特；頻率為 30Hz；其間所有受試者運動作息正常。
- 三、本研究之貼壓電極經絡穴位刺激部分範圍為受試者左、右兩側「足三里」(足陽明胃)穴為刺激穴位，此穴部位皮膚需進行清潔和除毛。
- 四、本研究測試反應時間的工具以 T.K.K.聲光反應測定儀為研究範圍。
- 五、本研究測試肌力的工具以日本 Yagami 公司製握力器及 T.K.K.5002Back A 型背肌力器為研究範圍。
- 六、本研究測試肌耐力的工具以一分鐘屈膝仰臥起坐及半蹲跳測驗為研究範圍。
- 七、本研究測試敏捷性的工具以折返跑測驗為研究範圍。
- 八、本研究測試瞬發力的工具以垂直跳測定儀及立定跳遠測驗為研究範圍。
- 九、本研究測試柔軟度的工具以坐姿體前彎測量器為研究範圍。
- 十、本研究測試心肺耐力的工具以哈佛登階測驗為研究範圍。
- 十一、本研究貼壓電極刺激足三里穴位的工具以 BT-701 型直流電針儀為研究範圍。

## 第五節 研究限制

- 一、本研究對象之限制為僅由代表台中縣參加九十年全年度全國

中正盃國武術錦標賽獲得團體總錦標的台中縣高中組男女國武術選手 37 名選手中，經意願、問卷調查及隨機抽樣篩選其中 28 名男女選手，習武年齡(拳齡)在兩年(24 個月)以上、年齡在 16 歲至 18 歲間者為研究對象，能否推論到其他運動項目選手及其他年齡層次有其限制。

二、本研究選取穴位僅限於受試者左右兩側「足三里」(足陽明胃)穴為刺激穴位，未對其他穴位進行實驗，為本研究的限制。

三、本研究對武術選手體適能測驗以動作反應時間、肌力、肌耐力、敏捷性、瞬發力、柔軟度及心肺耐力為研究範圍，其中動作反應時間以 T.K.K.牌全身聲光反應測量器為測驗方法、肌力以日本 Yagami 公司製握力器及 T.K.K.5002Back A 型背肌力器為測驗方法、肌耐力以一分鐘屈膝仰臥起坐及半蹲跳為測驗方法、敏捷性以折返跑為測驗方法、瞬發力以立定跳遠及立定垂直跳為測驗方法、柔軟度以坐姿體前彎為測驗方法、心肺耐力以哈佛登階測驗為測驗方法。對其他相關體能及其他方式體能測驗無法推論，為本研究之限制

四、本研究中所採用穴位電刺激電針儀為 BT-701 型直流電針儀，使用電壓為 6 伏特；使用頻率為 30Hz；使用時間為 20 分鐘/天×28 天，對其他種類功能儀器、其他頻率、其他刺激時間長度及其他天數無法推論，為本研究之限制。

## 第六節 名詞解釋

一、經絡學說 (Meridian theory)

經絡學說是中國傳統生理學相當重要的理論基礎。其認

為經絡具有疏通表裡上下、聯繫臟腑器官、通行氣血津液、濡養皮脈筋骨、感應傳導、調節人體各組織功能的作用（黃崇民，1996）。「經絡是針灸學上的一個概念。將與某一臟器相關的各個穴道作一聯線，此一聯線即為經，各經間互相聯絡的分枝則為絡；經與絡都是抽象的，並非一實質的構造。」（張之傑，1976），經絡理論雖是抽象的，卻是實證得來的，在我國經驗醫學體系中的生理學、病理學、診斷學、治療學、防疫學等起著重要作用。靈樞·經別篇中所謂：「人之所以生，病之所以成，人之所以治，病之所以起」，都與經絡的功能有著密切的關係。

## 二、貼壓電極經絡穴位刺激

(pressing against acupuncture point with the electrode stimulation)

以薄金屬電極片黏附膠帶之電針儀接頭，緊密貼壓於所要刺激的穴位皮膚表面上，再通以一定強度電位的直流電流，利用電流所產生的脈衝波能量來刺激穴道，造成類針刺 acupuncture-like 的效果。

## 三、足三里 (Zusanli, S-36)

足三里穴是四總穴之一，屬足陽明胃經，位在小腿前外側，膝下三寸，即在犢鼻穴(又名外膝眼，即膝蓋兩邊凹位)直下三寸與脛骨前緣(膝蓋中央對落的骨)外開一寸的交點（嚴振國，1988）。

## 四、國武術 (martial arts, ko-wushu)

國武術是國術和武術的合稱，代表國術和武術的整合。一般來說，國術代表的是我國傳統武術；武術則代表現在大陸推行的新樣板武術。廣泛的定義，國術是我國的防身術，

武術則泛指一切具有防身作用的格鬥技術。

#### 五、體適能 (physical fitness)

體適能是指身體適應生活及運動環境的能力，又可分健康體適能、運動體適能和防衛體適能等。

#### 六、動作反應時間 (reaction time)

反應時間，是指自給予一定的刺激，至開始反應的過程中所耗的時間 (Johnson 和 Nelson,1979)。亦即當眼、耳或皮膚受到刺激源的刺激後，發生反應，將衝動由運動神經傳到運動發生部位，並引發動作，其間所耗費的時間。

#### 七、肌力 (muscular strength)

肌力是指肌肉一次收縮產生最大的力量。(Phillips 和 Hornak,1979)。肌力在瞬發力、肌耐力、敏捷性等體能要素中具有基礎地位。

#### 八、肌耐力 (muscular endurance)

肌耐力是指肌肉以次大收縮狀態，於一段特定時間持續運動的能力 (Phillips 和 Hornak,1979)。

#### 九、敏捷性 (agility)

敏捷性，是指迅速改變身體姿勢或身體運動方向的能力 (Johnson 和 Nelson,1979)。構成此能力的主要因素有肌力、反應時間、動作速度、特定肌肉協調性等。

#### 十、瞬發力 (power)

瞬發力又稱動力或爆發力，是指於可能的最短時間內，釋放最大力量的能力 (Baumgartner 和 Jackson,1983)。構成此能力的主要因素，一般而言，即是所謂的速度及力量。

#### 十一、柔軟度 (flexibility)

柔軟度又稱可動度，是指身體關節活動的範圍

(Verducci,1980)，亦即經由關節、肌肉、韌帶、肌腱的運動所產生的關節可動性。

## 十二、心肺耐力 (cardiorespiratory endurance)

心肺耐力是指人體在某一特定運動強度下持續活動的能力，亦指肌肉、神經、循環及呼吸等系統長期活動的能力(陳定雄，民89)。亦即指心臟、肺部和循環系統為運動中的肌肉提供氧氣和養份的效能，故又可稱為有氧能力。

## 第貳章、文獻探討

經絡傳導的原理到底是什麼？這是近代醫學上非常吸引中外學者的一個問題，當十九世紀西方還在以吸角、絡鐵、水蛭作為醫療方法，中國早已經有系統完整的中醫理論及經絡學說作為漢方醫術針灸、導引術等各種自然經驗療法背後的指導原則，足以見得中國醫學的獨特性是不容置疑的。

經絡傳導現象是個存在的事實，但是我們如何來對它做科學上的證明與解釋呢？究竟它與現代西方醫學如何劃上等號呢？它與神經傳導有沒有關係？它與血液循環有沒有關係？它是如何作用在人體，使人體自然的產生調節各部功能的機制呢？我們由以下古今中外的文獻探討，來分析究竟經絡是如何影響人體的生理作用及機能：

### 第一節 中醫經絡學說探討

#### 一、經絡定義

經絡學說是中國傳統生理學相當重要的理論基礎。有關其定義如下：

1. 經絡者，所以行氣血、營陰陽、濡筋骨、利關節者也(靈樞·本臟篇)
2. 經絡是人體氣的通道(李育政，民 87)
3. 經絡是人體內外、左右、上下、表裏的聯繫者(楊喚庭，民 61)
4. 直行為經，橫走為絡，經絡系統是一個運行氣血、聯絡臟腑、溝通內外，具有調節功能作用的通路系統(莊育民，民 65)
5. 醫學入門說：「經者，徑也；經之支派旁出者為絡。」
6. 經絡具有疏通表裡上下、聯繫臟腑器官、通行氣血津液、濡養皮脈筋骨、感應傳導、調節人體各組織功能的作用(黃崇民，1996)。
7. 「經絡是針灸學上的一個概念。將與某一臟器相關的各個穴道作一聯線，此一聯線即為經，各經間互相聯絡的分枝則為絡；經與絡都是抽象的，並非一實質的構造。」(張之傑，1976)。

## 二、經絡作用

經絡理論雖是抽象的，卻是實證得來的，在我國經驗醫學體系中的生理學、病理學、診斷學、治療學、防疫學等起著重要作用。靈樞·經別篇中所謂：「人之所以生，病之所以成，人之所以治，病之所以起」，都與經絡的功能有著密切的關係。楊喚庭(民 61)認為經絡具有下列作用：

- 1 轉輸作用：經絡是全身氣血運行的通道。
- 2 反應作用：經絡是外來或內生刺激的通訊網路。
- 3 傳導作用：經絡是表裏內外的連絡傳達網路。

另外，錢承輝(民 79)認為經絡的生理作用，實際上

是「經氣」的作用。其主要作用有：

1. 溝通表裏上下，聯繫臟腑器官。
2. 通行氣血，濡養臟腑組織
3. 感應傳導
4. 調節機能平衡

因此，經絡的作用，最終在把人體所有的臟腑器官、孔竅以及皮肉筋骨等組織聯結成一個統一的有機整體。

### 三、經絡本質探究

經絡在人體有反應系統，當人體內部某一部分作用不正常時，就有反應表現於身體外表部一特定相關區，通常在皮膚、皮下組織及肌肉層，以特殊過敏點表現出來。這樣的反應現象自成體系，互有聯繫。根據這樣的現象，一般學者認為，經絡的本質有下列四種：

#### 1. 神經學說

在人體大部分穴位被鍼刺時，都可以刺中具有豐富神經支配的肌肉、肌腱及血管，甚而神經幹或神經末梢，這些正是經絡形態學的基礎。所以，針灸經絡的傳導，就有可能透過神經而實現。

#### 2. 化學傳導物說

許多臨床及實驗的觀察發現，無論針刺任何一條經絡的穴位，都會引起不同程度的神經—體液活動，而神經體液活動則是透過化學傳導物的傳遞來作用。因此，有些學者認為經絡是種化學傳導物的傳遞模式。

#### 3. 血液循環說

主張血液循環說的學者，認為經脈像動脈般運行於肌肉之內深不可見；絡脈則像靜脈，在皮下可見青藍脈紋。經脈的運行和血液循環一樣「周而復始，循環無端」。

#### 4. 中樞機能相關說

部分學者認為經絡傳遞線路乃是中樞神經系統中的特殊機能排列在人體局部的投射，是人體自我調節系統介於中樞與器官間的機能線。也就是說，經絡就其機能而言，類似神經，但又不止是神經傳導機制，還應包括高級中樞神經的若干調節及反饋機能。

從中醫學關於經絡的功能和形態的記載，經絡包括了神經傳導、血液循環及內分泌等生理結構的若干功能現象。但無論是用神經傳導、血液循環或內分泌都無法全面概括經絡在人體顯現的種種作用。經絡運行有其物質基礎，它包括神經、血管等在內，但又不只於此。人體各組織和臟器之間通過經絡的聯繫，發生協同一致的整體作用。

#### 四、經絡主要內容

經絡的內容，主要有十二正經、奇經八脈、十五絡脈、十二經筋和十二經皮部等：

##### 1. 十二正經（手、足三陽經、手、足三陰經）

手三陰：手太陰肺經、手少陰心經、手厥陰心包經

手三陽：手太陽小腸經、手陽明大腸經、手少陽三焦經

足三陽：足太陽膀胱經、足陽明胃經、足少陽膽經

足三陰：足太陰脾經、足少陰腎經、足厥陰肝經

其循行次序為：

手三陰經由胸走手，手三陽經由手走頭；

足三陽經由頭走足，足三陰經由足走胸。

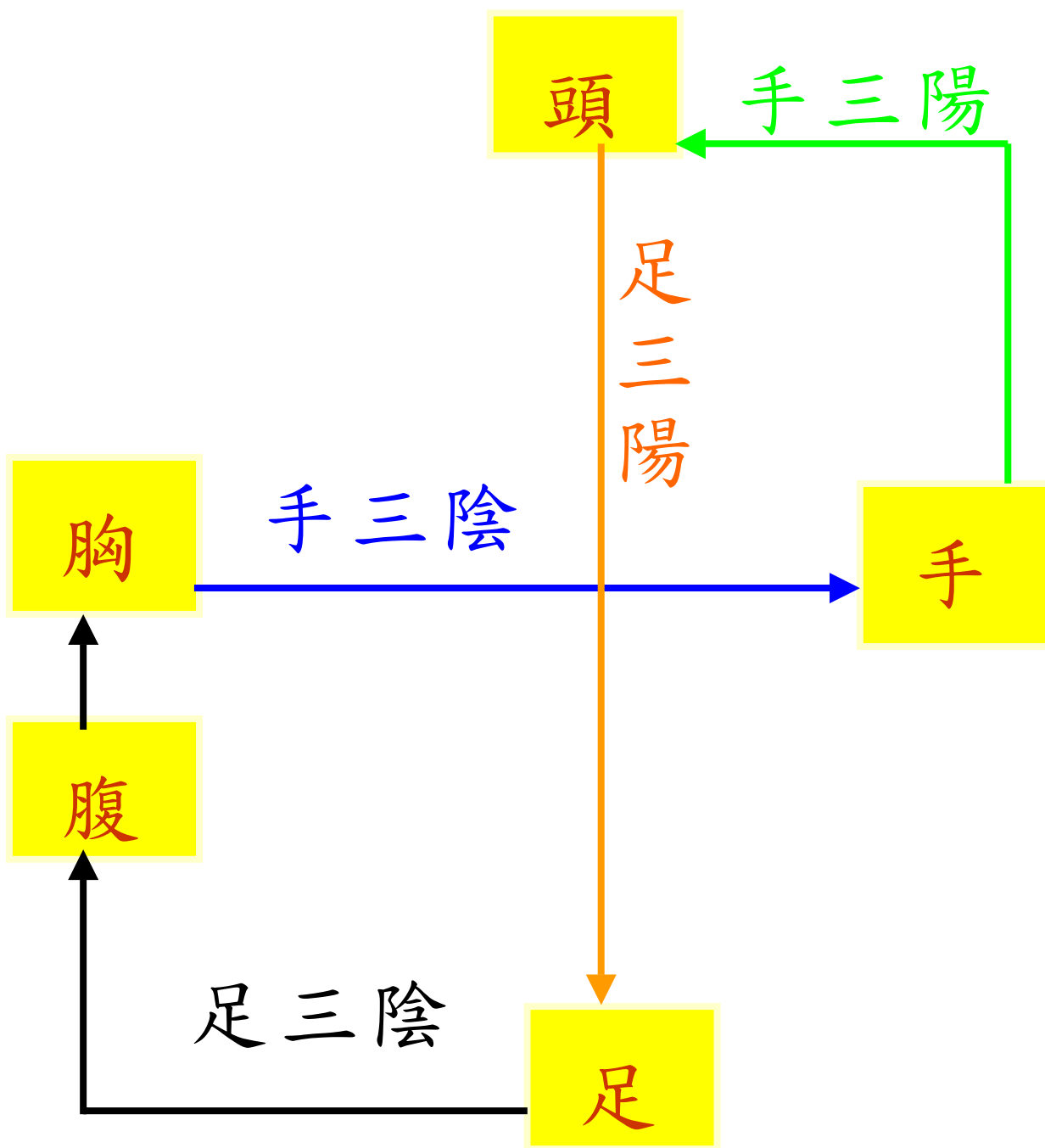


圖 2-1 十二正經循行次序圖

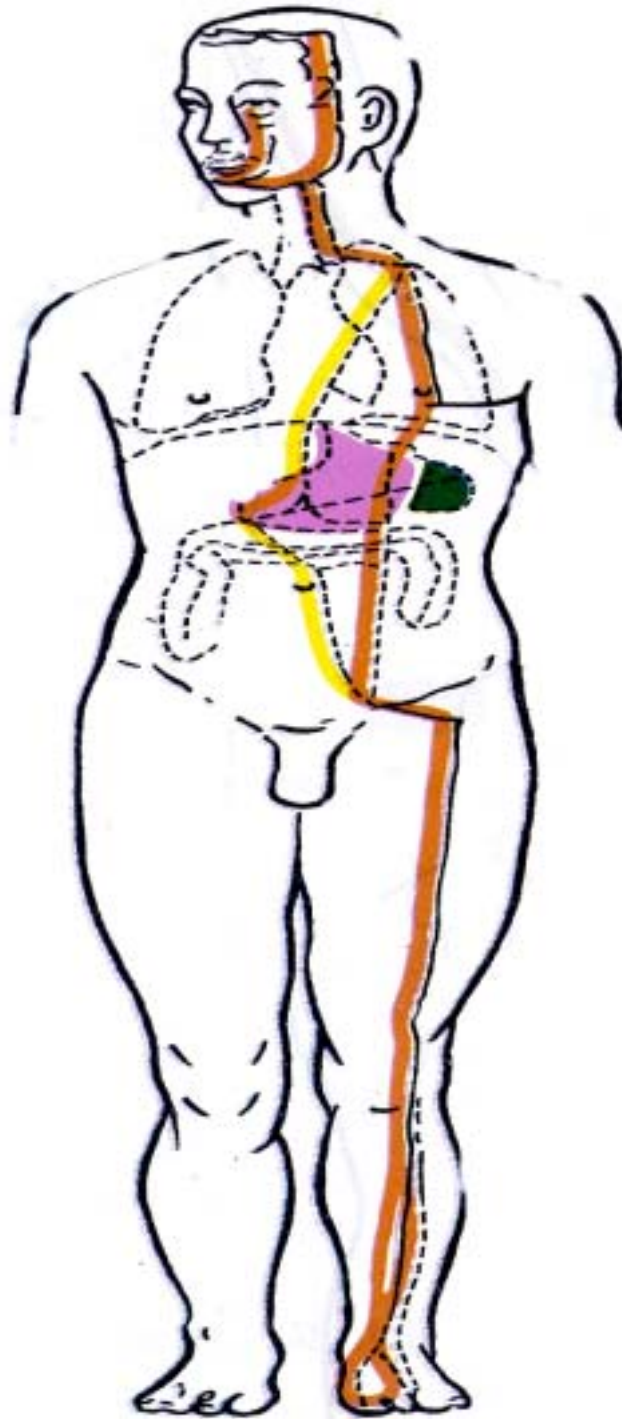


圖 2-2 足陽明胃經循行部位圖

## 2. 奇經八脈

包括任、督、衝、帶、陽蹻、陰蹻、陽維、陰維等八條經脈。

## 3. 十五絡脈

乃正經之別出。

## 4. 十二經筋

十二經筋，是十二經的附屬部分，為十二經脈氣血所濡養的肌肉、肌腱、韌帶、系膜等組織。各經所屬的經筋都是由多段連接而成，每段各有起止點，稱為起、節、布、散。起節點多為關節的肌肉和肌腱附著處。十二經筋在人體上的位置，基本上是按十二經脈循行路線分布的，只有少數的分支不同於經脈的循行分布。組成十二經筋成份的肌肉，有的為整塊肌肉，有的為某一肌肉的一部分。由於肌肉分布範圍不同，有些肌肉接受一條經脈氣血的濡養，有些肌肉可接受二條經脈或二條經脈以上氣血的濡養。

## 5. 十二經皮部

十二條正經的絡脈在人體皮膚的分布區。十二經脈之絡脈，浮行於體表之皮膚部位，各有一定的分布區域，是為十二經皮部（黃維三，1985）

## 五、足陽明胃經的經筋循行部位（莊宏達，1999）

足陽明經筋，起於第二、三、四足趾端，沿足背向上行，結於踝關節（所屬肌肉主要有：伸趾長肌及其肌腱，伸趾短肌等）。在踝關節分為內外兩支：外側支，從踝關節起，外斜沿腓骨上行，結於膝關節外側腓骨頭前面（所屬肌肉主要有：伸趾長肌，腓骨長肌和短肌），再沿股外側上行，結於股骨大轉予處（所屬肌肉有：股外側肌及股直肌），向上經脅肋轉向背

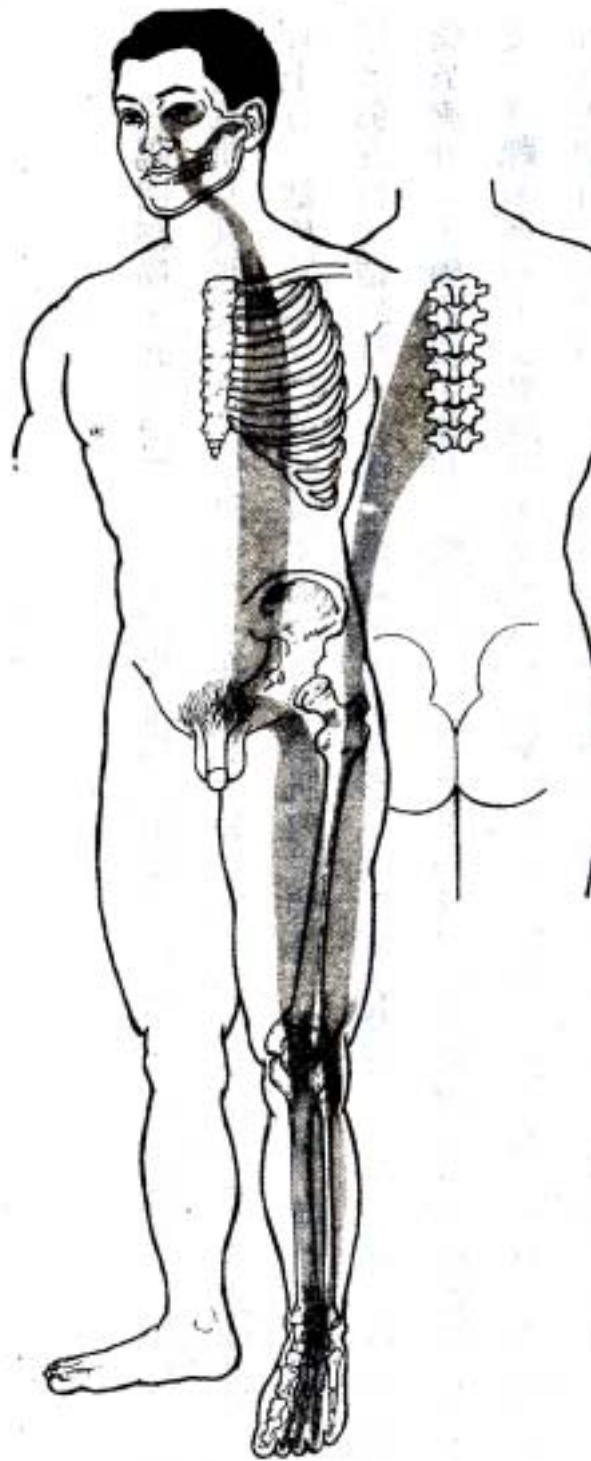


圖 2-3 足陽明胃經經筋分布示意圖

部連繫於胸椎(所屬肌肉主要有：股外肌，髂腔束，腹外斜肌，前鋸肌，背闊肌的一部分)；內側支，從踝關節起，上沿腔骨，結於膝關節前，分支結於腔骨的外側，與足少陽經筋相合(所屬肌肉主要有：腔骨前肌)。從膝關節沿股前面上行，結於腹股溝的趾骨(所屬肌肉主要有：股直肌，股外肌，股內側肌等)。上行沿腹正中線兩側，結於缺盆的胸鎖關節處(所屬肌肉主要有：腹直肌及胸大肌的一部分)，上頸至下頷(所屬肌肉主要有：頸闊肌前部，舌骨肌，肩脾舌骨肌，胸骨甲狀肌等)。在下頷分前後兩支；前支從下頷起，沿口角外側上行會於鼻側，結於鼻部，並分布於下眼臉，上方合於太陽經筋(所屬肌肉主要有：頰肌，三角肌，口輪匝肌，上唇方肌，鼻肌及眼輪匝肌下部等)；後支從下頷起，在頰部斜行向上結於耳前(所屬肌肉主要有：頸闊肌後部，莖舌骨肌，二腹肌後部等)。

#### 六、穴位的定義與種類

穴位，俗稱穴道，內經亦名「俞穴」、「氣穴」，針灸甲乙經又謂之「孔穴」。所謂「俞」，有輸注的含義；「穴」有孔隙的意思。稱為「氣穴」則是指它是人體經氣的出入口。下列是穴位的幾個定義：

- 1 穴位是經脈和絡脈在人體形成縱橫交錯聯絡網路的交會點。
- 2 穴位的連結線就形成經絡。
- 3 穴位是人體臟腑經絡氣血輸注出入之所在(李向忠，民75)。

穴位大都分佈在筋骨、血脈、肌肉交會處，其種類則有經絡正穴、經外奇穴和阿是穴等。

## 七、穴位刺激保健原理

保健者，保持健康、維護身體生理正常機能也。經絡疏通表裏、聯絡內外、反應臟腑機能，穴位則是經絡的交會處。日本醫學博士谷津三雄(1994)研究發現，穴位的感覺和自律神經有很密切的關係。如果內臟異常，控制內臟的自律交感神經會將訊息傳遞到與神經相連的皮膚表皮，並可藉由壓痛而發現異常的穴點。由壓痛則可調整自律神經並藉由自律神經使內臟機能恢復平衡。

## 第二節 關於「氣」的探討

### 一、氣的定義

氣是一種極微細的物質，如「空氣」，所以古人說它是無形的；氣又是一種活動力很強，而且不斷運動著的物質。中國古代哲學認為：氣是構成整個宇宙的最基本物質。這種觀點被引進傳統醫學領域，氣便成為構成人體的最基本物質，也是維持人體生命活動的最基本物質。下列是若干學者對「氣」所下的定義：

1. 「氣」是生命活動的原動力（吳國忠，民 75）。
2. 「氣」是生命維持正常機能的物質基礎（徐立孫，民 47）
3. 阮滌非（民 81）以西醫「生命徵象（Vital Signs）」：如體溫、呼吸、脈搏等界定氣的涵義。認為體溫是熱能，呼吸代表呼吸肌的動能與控制呼吸肌神經電路的電能，脈搏代表心肌與血液的動能，這些不同形式的細胞能，就是「氣」。
1. 陳華（民 80）認為，氣有兩種含意。其一指體內流動著的精微物質及其機能，是維持人體生命活動的基本物質。其二指在植物性神經系統支配下的臟腑組織機能狀態。

2. 洪冰如（民 77）認為「氣」的現象在人體有三種定義：

- （1）氣溫：物質代謝產生的熱量，又稱體溫。
- （2）氣力：神經接受刺激而促使肌肉收縮產生力量與運動行為。
- （3）元氣：人體中激發和推動機體完成各種生理功能的必要能量。

## 二、氣的表現形式

### （一）氣的運動形式

1 氣具有流動性—升降、出入的運動形式

人的生理活動就是氣的升降出入運動，氣的升降出入是對立統一的矛盾運動，其目的在協調平衡各種生理機能。

2 氣具有熱感能量傳導的運動形式：

在中醫學，氣的主要體現為能量的傳導轉化和內在臟腑刺激興奮的活動。

（二）生理表現形式—如交感神經衝動及其效應器的興奮等。

（三）物理表現形式—如生物電磁場。

（四）化學存在形式—類似高能物質如 ATP 等。

## 三、氣的作用

氣具有以下的作用：

- （一）維持生命正常機能
- （二）自然形成的保護抗體
- （三）體溫的維持
- （四）生化作用

## 四、氣與體能

一個健康的人，我們說他氣力十足，所以氣是人日常體

能活動力量的根源，中醫學很注重氣的通暢，如果人體氣不通暢，一定會滋生疾病。根據現代生理學，人體體能是透過運動器官來表現，而運動器官則包括骨骼、肌肉及神經。體能包括力量的速度表現，力量的大小及持續時間的長短，這些都與人體能量的供應系統有關，而在中醫的理論，「氣」便是人體能量的供應。因此，一個人體能的表現，便與其體內「氣」的作用機制息息相關。

難經·八難篇說：「氣者，人之根本也，根絕則莖葉枯矣。」指的是氣在人生命體能維持上的重要性。

阮滌非（民81）認為：氣是人體中高能量物質，如 ATP 及磷酸氨酸 phosphocreatine 等，提供人體活動所需要的能量。

所以，氣與人體體能的表現息息相關，代表著人體各器官的機能展現能力及能量的發揮程度。。

#### 五、氣與經絡之相關實驗文獻

經絡是人體內氣運行的通道，沿著經絡途徑運行的氣稱「經氣」。針灸學上有所謂的「得氣感」，代表的是刺激經絡上穴位所產生酸脹麻等反應，及此感覺循經傳遞現象，此為經氣在經絡循行所造成經絡的傳導作用表現謂之「得氣」。

中國醫藥學院針灸研究中心主任許昇峰博士（民86）曾做過關於人體原氣與良導絡的實驗，他以99名大學生為研究對象，以自動化的腹壓彈力測量儀測量關元穴的彈力值，建立原氣的表現指標，作為臨床診斷原氣的參考。並以十二經原穴的良導絡值推測腹部關元穴彈力值，建立複迴歸模式。以因子分析法 (Factor Analysis) 與階層集群分析法 (Hierarchical Cluster Analysis)，分析十二經原穴良導絡值之

間的相關性。研究結果發現：（1）腹部關元穴最大彈力值的平均值為26.94Kg，標準差11.19 Kg，且經由十二經原穴中的七個主要原穴的良導絡值，可解釋關元穴"原氣量"74.2%的變異量。（2）十二經原穴上的良導絡值，以因子分析(Factor Analysis)法探討，統計結果顯示，可以區分成4個因子，其特徵值分別為12.67、3.02、2.17、1.49，解釋十二經原穴良導絡值的變異性共可達80.7%。因子1是胃、腎、膽、肝的原穴良導絡值，解釋原穴的良導絡值的變異性，可達5成以上。（3）以階層集群分析法(Hierarchical Cluster Analysis)，可以看出，分成上肢經絡群與下肢經絡群二大群。上肢經絡可分為兩群，是手三陽經群與手三陰經群；下肢經絡可分為胃、腎、膽、肝與脾、膀胱兩群。上肢陽經和上肢陰經原穴的良導值的統計分類與內經 經脈篇對上肢經絡的命名分類相一致。但是，下肢六條經絡的實驗數值統計結果，是把胃、腎、膽、肝原穴的良導絡值分為一群，則與內經 經脈篇對下肢經絡的命名分類不同。

蘇妃亭（民82）從事「原氣之測量與脈波儀對照研究」，研究中以「原氣測量儀」來測量111位成年人（男性60人，女性51人）腹部神闕至關元穴區的最大彈力值，以作為原氣強弱的客觀指標；並配合王唯工教授發明之「脈診儀」來測量兩手寸口撓動脈之脈波，並且經由傅立葉（Fourier）軟體分析後呈現數量化的脈搏諧波頻譜，以印證原氣之重要性，及探討原氣強弱與寸口所顯示臟腑盛衰的相關性。研究結果發現：（1）原氣隨著年齡的老化而漸衰，且男性原氣值較同年齡層的女性高，可推論原氣與老化有關，即原氣值較高者老化較慢，而一旦老化則原氣漸衰。（2）身體健康狀況較佳少

罹病者及肌肉壯實者原氣值較易罹病及瘦弱者高，可推論原氣強者身體抗病及氣血生化運行能力較佳。(3) 在脈診儀對照研究方面，研究中發現原氣值與左手肝諧波血分值、右手脾諧波氣分值、左手肺諧波氣分值及兩手肺諧波血分值有正相關，恰與「原氣可推動全身氣血運行」之理論相符。(4) 由研究樣本中發現隨著年齡的老化，心腎功能代償性亢進，但其他臟腑則氣虛血瘀的現象漸顯；男女在臟腑諧波頻譜分析方面，氣分值大多無差異，只有左手小腸諧波氣分值男性比女性高，在臟腑諧波血分方面，則男性在右手肺、左手膀胱諧波血分值較女性高，但右手脾、膽、小腸諧波血分值則男性較女性低，其機理有待進一步深入探討。

除此之外，研究中發現練氣功、國術或運動者在兩手肺、右手膀胱諧波氣分值較未練者高，但右手胃諧波氣分及血分值和右手大腸血分值則前者較後者低，提示練氣功、國術或運動可增高肺及膀胱功能，但對消化系統之氣血循環則較不利，值得我們重視並繼續深入研究。

### 第三節 電刺激理論

#### 一、電刺激的早期歷史

1. 人類歷史上首先觀察電刺激引發骨骼肌收縮是因為碰觸到電魚(electric fish)引發不自主收縮現象。
2. 十八世紀中葉 Danchenne 研究人類骨骼肌運動發現利用電刺激能引起骨骼肌收縮。

#### 二、電刺激原理

1. 電是自然界的一種能量型式

因為電是能量型式的一種，所以能夠對人體機能產生作用。就像熱能帶給人溫暖、電能帶給人體麻振感，基本上都是物理性的刺激。

## 2. 人體是一個導電體

人體是一個能量生物體，是由自然界的各種元素所構成，內含有碳、氧、氮、硫、磷、鈉、鉀、鈣、鎂、鐵……等等元素。這些元素相互構成人體內的水分、蛋白質、醣類、脂肪、無機鹽等化合物，其導電性並不盡相同。其中水分大約佔體重的 60%~70%，使許多元素得以離子的狀態存在體內、並構成人體的體液。這同時也是人體能導電的基礎原理。

人體能夠導電，但不同的組織其導電性也不同，原因取決於其所含的水分及離子數。組織含水分及離子數越多，其導電性便越強。血液、淋巴液、汗液、尿液、腦脊液、胃液等，其所含水分及電解質均較高，故其導電性便較強，可列入「優良導體」之類中。神經、肌肉及心、肝、肺、腦等內臟所含的水分次之，其導電性也弱些，可列入「良導體」之類中。結締組織、脂肪、骨骼及乾燥皮膚，其所含水分較前二者更少，因此其導電性更弱，可列入「不良導體」。還有像乾燥的毛髮、指甲等，其所含的水分極少，其導電性接近於 0，可列入「絕緣體」。

## 三、人體活動中的電

### (一) 神經活動與電

Fox (1990) 認為神經傳導為神經衝動沿著神經軸突繼續傳遞的現象，神經衝動的產生，來自於刺激誘發的神經細胞內外離子通透性的改變，鈉離子由細胞外往細胞內流動，使胞膜電位由安靜時的 -60mv 提高到 +40mv，這時即產生去

極化的動作電位，即稱之為神經衝動。所以神經衝動的傳導也和電的現象及作用有關。

## (二) 肌肉活動與電

日人宮田虎彥、高木公三郎和林小一敏在人體機動學一書中指出對肌肉運動的神經支配一個很重要的構造-肌紡錘。「刺激來自脊髓前柱部分的運動神經，通過 $\alpha$ 運動神經纖維，使肌肉收縮。但若不把收縮強弱透過歸還迴路報告脊髓而調節刺激量，則不能使肌肉合乎目的的準確收縮。肌肉中檢查此種收縮狀態，而做回報工作的感覺器，就是肌紡錘。」  
「肌紡錘是一種稍加張力就發出電氣訊號的發電機，肌肉因 $\alpha$ 運動神經纖維所傳來的刺激而開始收縮時，應發出訊號的肌紡錘則與肌肉平行收縮。」  
「肌紡錘所發出歸還迴路訊號的強弱，及活動電流的頻率與張力大小成正比。」由此可知，肌肉的收縮與神經傳導及電氣訊號有關。

## 四、電刺激的應用文獻

1. 1961年 W.T.Liberson 與 H.J.Holnquest 利用電刺激，刺激腦血管病變的脛骨前肌，以解決病人步行時懸垂足的現象。
2. 1989年 A Kralj 和 T. Bajd 發現應用電刺激可增強脊髓損傷病患的肌肉收縮強度與耐力，增強其心肺功能並防止肌肉萎縮，減少肌膚痙攣現象。

## 五、電刺激實施的類型

### (一) 皮膚表面刺激

以黏貼於皮膚表面的電極片來進行電刺激。

### (二) 皮下刺激

將線電極置於皮下注射針中穿透皮膚以線電極末端鉤住

肌肉再加以電刺激。

### (三) 完全植入式電刺激

開刀手術將電線與電極完全埋入身體中再加以電刺激。

## 六、經絡穴位刺激與電

### (一) 良導絡現象的發現

日人中古義雄（1950）發現「良導絡」（Ryodoraku）現象，他利用測量皮膚電阻的方法尋找穴位，他發現在皮膚上有一系列的點，在上面所量的電阻，比周圍區域的電阻要低，也就是導電性較高。中谷義雄稱這一系列的點為「良導點」，這些點的連線則稱「良導絡」，而令中谷義雄驚奇的是，這些「良導點」與「良導絡」，正與中醫書上的穴位與經絡位置一致。由此實驗證明穴道是電導最高點（對四周皮膚區而言）及自律神經窗口。中谷義雄所發現的良導絡，大致和黃帝內經所載十二經絡的循行路徑有一致性。他認為良導絡就是自律神經興奮度提高時所出現的特有現象。從良導點和良導絡的實驗研究，可以證實十二經絡的真實性，是肯定不移的。並且經絡現象與電導現象有相當的關連性，經絡的傳導必定與電的傳導作用有關。

### (二) 電針的發明

德國 R.Voll（1953）做電針實驗，創電針學

（Electroacupuncture according to Voll ;EAV），發現穴道電阻變化，可作為科學診斷及預斷，同時電刺穴道，有治療疾病的效果。由此可知電刺激對經絡穴道的傳導作用有增進的效果。

### (三) 得氣與循經感覺傳導現象

在各種經絡現象中，最奇特而又具有重要意義的現象，

莫過於穴位刺激時產生的「得氣」現象。「得氣」也稱「氣至」、「氣行」或「針感」，都是指當進行經絡穴位刺激時，出現的一種沿著經脈循行路線的感覺傳導現象，這種感覺的性質，依刺激的方法或部位的不同或個體的差異而有所不同，但一般的表現為酸、脹、麻、熱及流竄感。「得氣」現象反映出在經脈的循行線上確有經絡的某些物質基礎存在。

1976年，大陸生物物理學家祝總驥首次發現存在人體上的隱性循經感傳線（LPSC線），這一發現是人類第一次揭示人體體表普遍（95%以上）存在十四條和傳統經脈相吻合的、連續均一而重復、定位明確的高度敏感線。這一發現為經絡學說的客觀證實提供現代科學基礎證據。祝總驥接著又於1978年發現人體經絡線不但是高度敏感線，同時也具低電阻的特性，這和中谷義雄的發現相吻合。祝氏將此線命名為循經低阻線（LIP線）。根據這樣的發現，祝氏提出「經絡實質是人體內電的通路」的說法。

#### 第四節 關於足三里穴（Zusanli point，S36）

##### 一、出處

關於足三里的名稱，首見於黃帝內經的素問針解篇第五十四。書曰：『所謂三里者，下膝三寸也。』是謂。

##### 二、命名涵義

足三里，別名下三里、下陵、鬼邪。足三里穴的命名，有以下兩種涵義（黃民德，民65）：

1.能調理手足三陽之氣之謂也。

（1）本穴為足陽明胃經之合土穴，為土中之土。

（2）三者，陽明行氣於三陽。里者，寬廣之義。胃為水

穀之海，無處不到也。

2. 古人以步代車，長途跋涉後，腿酸腳軟。若以手指按壓此穴，則健步如飛，可再行三里，故名。

### 三、體表定位

關於足三里穴的體表定位，有以下說法：

- (一) 在下腿前外側，膝下三寸，脛骨外廉肌肉宛宛中，兩筋分肉間（黃維三，1985）。
- (二) 在犢鼻穴（又名外膝眼，即膝蓋兩邊凹位）直下三寸與脛骨前緣（膝蓋中央對落的骨）旁外開一寸的交點（嚴振國，1988）。
- (三) 膝下3寸，以手掌由膝蓋向下蓋，中指盡處即是穴位（郭家樑，1971）。



圖 2-4 足三里穴位體表定位圖

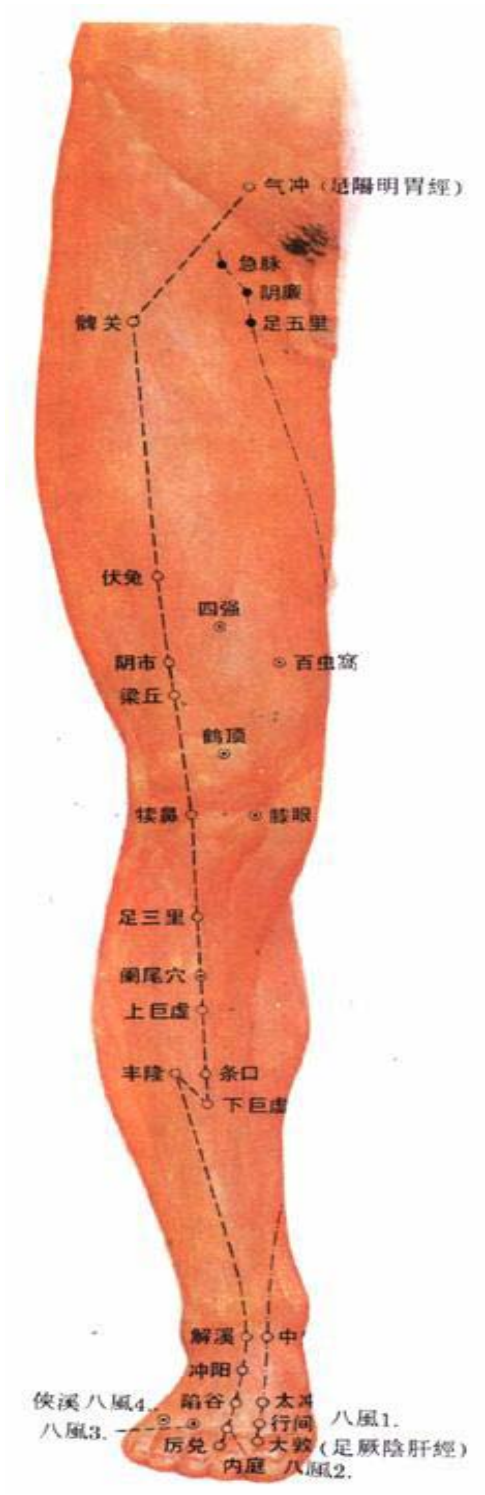


圖 2-5 足陽明胃經足部循行穴位圖



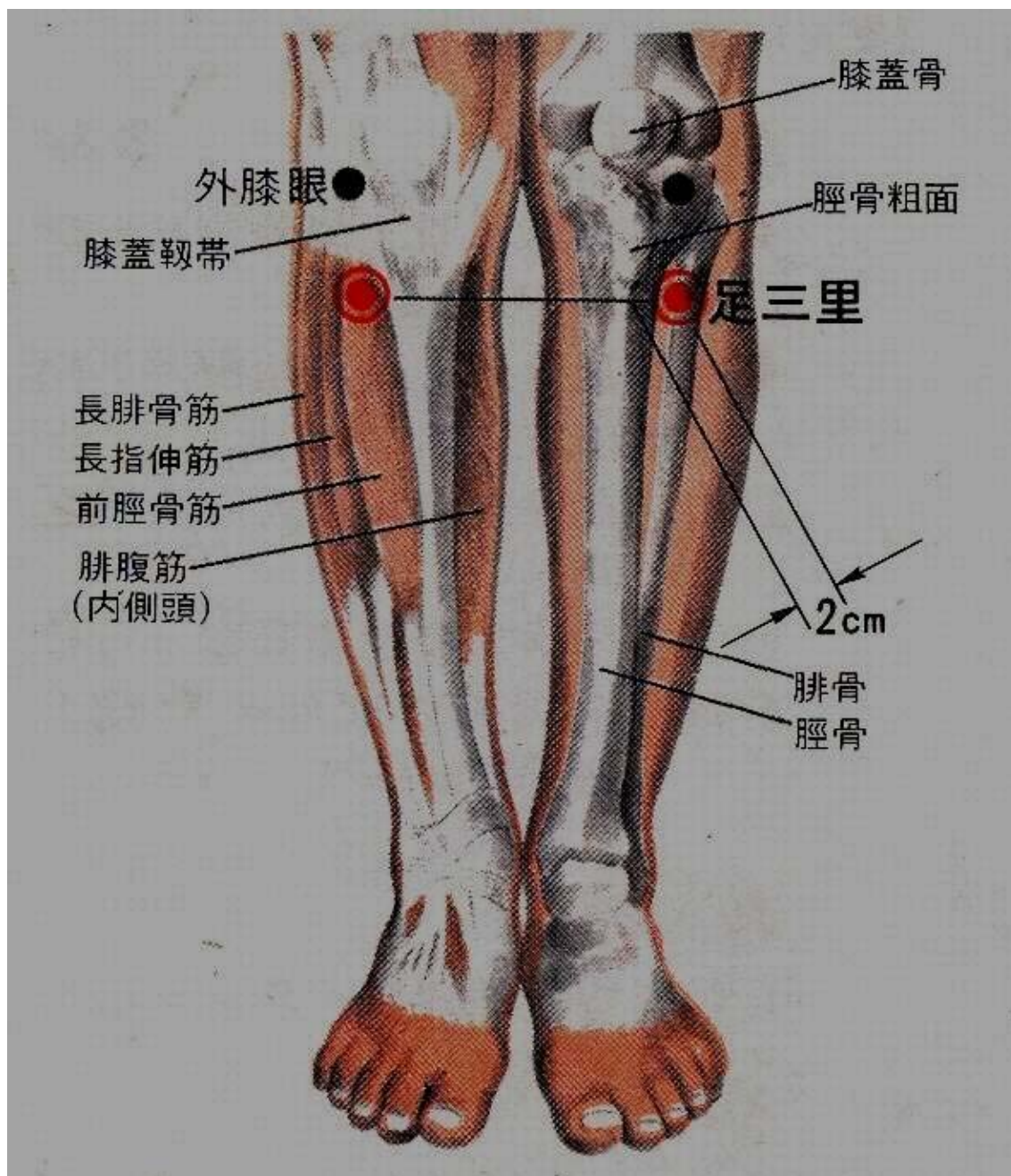


圖 2-7 足三里穴位生理解剖圖 2 (木下晴都, 1994)

(四) 現代醫學斷面層次解剖定位 (嚴振國, 2002):

第 1 層—皮膚：由腓腸外側皮神經支配，本穴皮膚的神經纖維來自第五腰神經。

第 2 層—皮下組織：內有腓腸外側皮神經。

第 3 層—脛骨前肌：由腓深神經支配，到該肌的神經纖維來自第四、五腰神經和第一骹神經。

第 4 層—小腿骨間膜：膜前面由腓深神經的分支支配，膜後面由脛神經的分支支配。

第 5 層—脛骨後肌：由脛神經支配，該肌的神經纖維來自第五腰神經和第一骹神經。

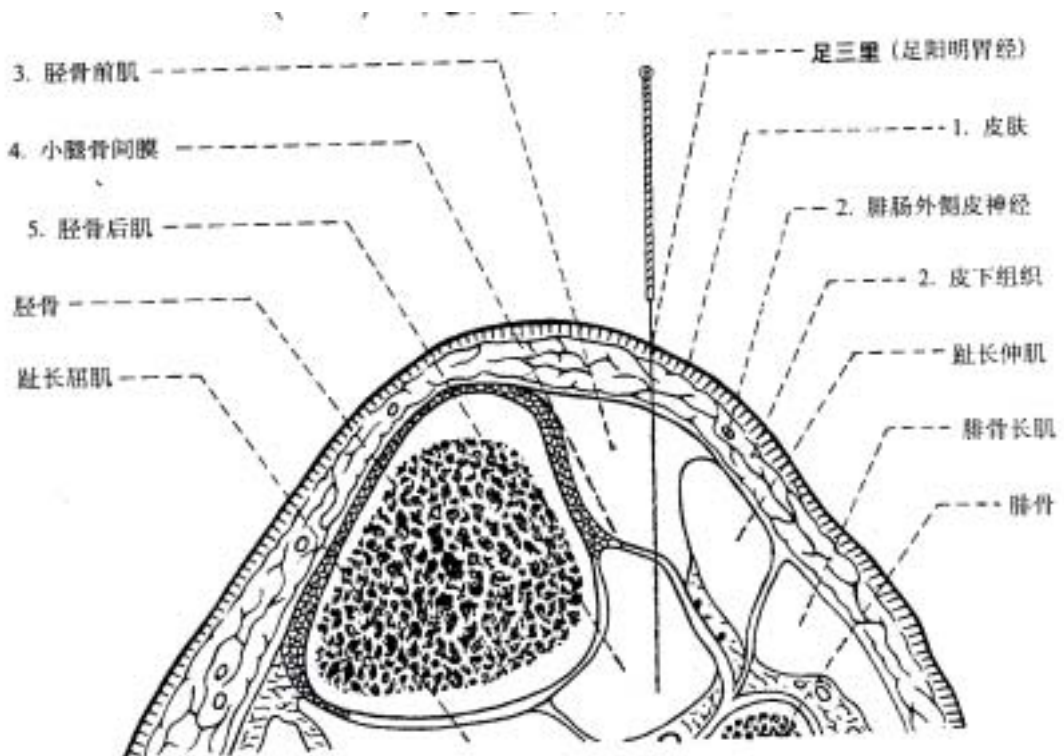
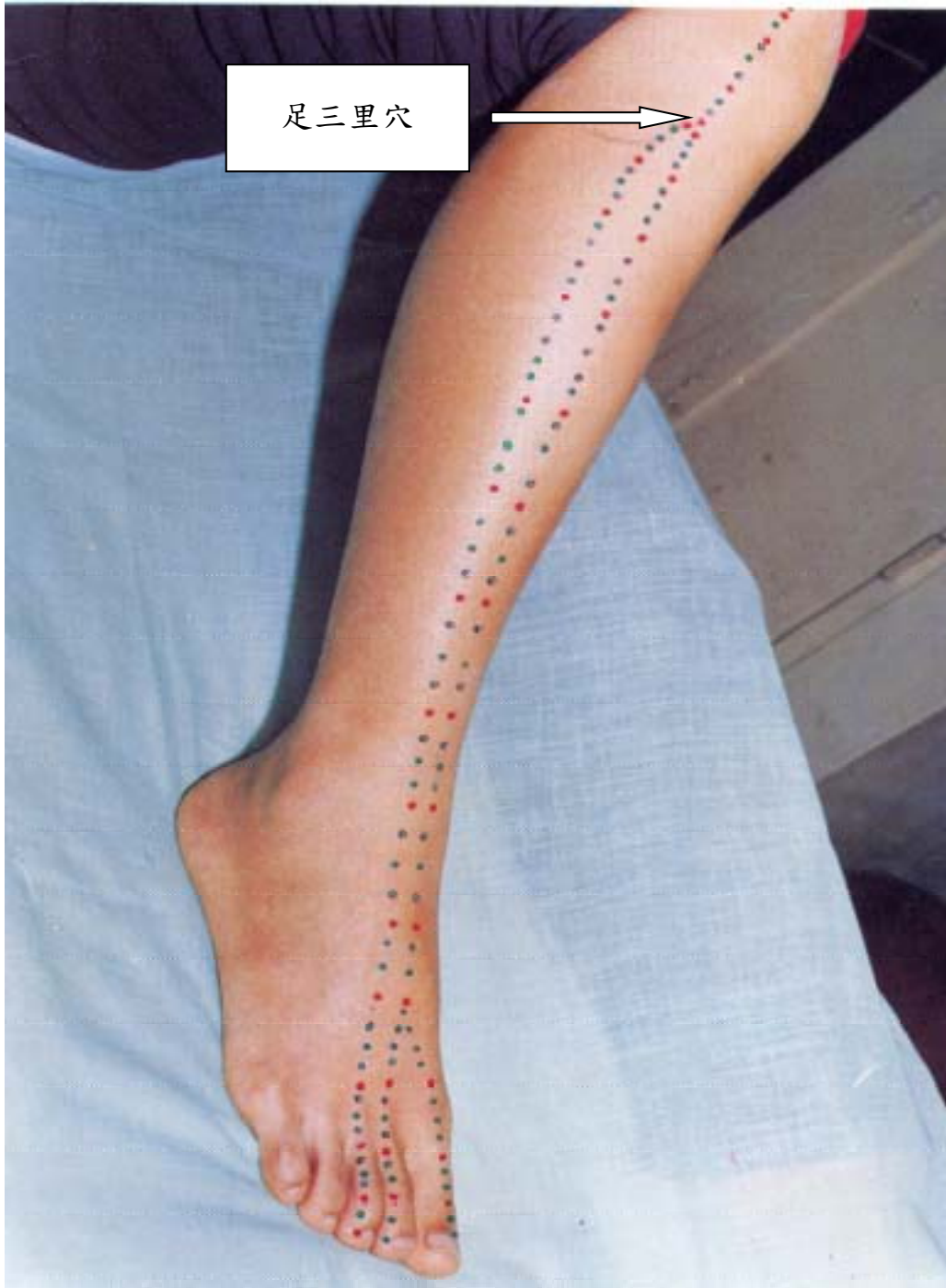


圖 2-8 足三里穴現代醫學斷面層次解剖定位圖

(嚴振國, 2002)



... 隱性感傳線 LPSC      ... 低電阻線 LIP

圖 2-9 足陽明胃經小腿部隱性感傳線(LPSC)及低電阻線(LIP)

(祝總驥,1989)

## 五、取穴法

關於足三里穴的穴位取穴法，有以下的說法：

1. 正坐屈膝，以本人之手大指按在膝蓋之上，其餘四指並攏，自然下垂置於膝蓋骨之外側，當中指尖著處是穴位，適在外膝眼之下方三寸，脛骨之外緣一寸（郭家樑，1971）。
2. 正坐垂足，先取膝眼，從脛骨頭之上端沿脛骨往下量取 10 公分，再由此處向脛骨外側取約 3 公分，有一隆起之筋，按之則筋分開，其溝中是穴之位（黃維三，針灸科學，256 頁）。
3. 屈膝或平臥，自犢鼻直下三寸，脛骨前緣外開一寸凹陷處取穴（嚴振國，1988）。

## 六、足三里穴的功效及重要性

中醫認為，“足三里”是胃經要穴，而脾胃是人的后天之本。經常拍打或針灸此穴，可補脾健胃，增強抗病能力，還能消除疲勞，延年益壽。因此，足三里穴的功效，大致來講，有調中氣、通經活血、多血多氣、引氣下行，提高抗病等功能，有健脾益胃，調和氣血，扶正祛邪，強身健體的功效。

至於足三里穴的重要性，中國針灸學概要上記載：「足三里為強壯要穴」，郭家樑(民 52)主張，常灸足三里可使元氣不衰；莊育民(民 54)認為，足三里是強壯穴，是保健防病要穴。足三里為足陽明胃經之合穴，乃足陽明胃經脈氣之所入。足三里又名為'長壽穴'，可補人元氣、退燒、通胃經、保護胃(有書寫可保護五臟六腑)及腳。在足三里穴施灸能預防中風，延年益壽，所以古人

把足三里灸稱為長壽之灸（我國針灸學者吳惠平，在其著作中國針灸學一書中記載：「三河之百姓滿平，年二百五十餘歲，一門長壽。有人問滿平曰：『汝家得此長生不老，有何祕術？』曰：『從先祖經傳的足三里灸，每月由朔至八日從不間斷，別無他技。』」）根據華陀經記載：「三里養先天後天之氣，主五勞羸瘦，七傷虛乏。」醫有俗諺：「若要安，三里莫要乾。」可見足三里穴在傳統保健醫學上的重要性。

## 第五節 國武術運動

### 一、國武術名詞釋義

#### （一）國術（kuoshu）：

國術，又名國技、拳勇、角觚等，代表我國的傳統武術文化。民國十七年，中央國術館成立，將中國的武術統稱為「國術」，是「國術」名稱的由來。

「國術」是比較綜合概念性的名稱，它的範圍包括「武術」和其他內容。主要內容是「三術三藝」，三術是養生術、傷科術、功夫術，三藝是遊藝、技藝、武藝。武藝之中又分武術、武學與武德（朴貴順,2002）。廣義「國術」的定義，是「中華民族所流傳，用以養生修性、健身強國的戰技、武術、武藝。」因此，「國術」一詞具有文化性的意義，泛指我國傳統的防身養生體育文化。

#### （二）武術（wushu）

「武術」一詞，最早出現在南朝梁昭明太子蕭統（西元 501~531 年）所編寫『昭明文選』第二十卷，「皇太

子釋奠會作詩一首」中有詩句云：「偃閉武術、闡揚文令」。

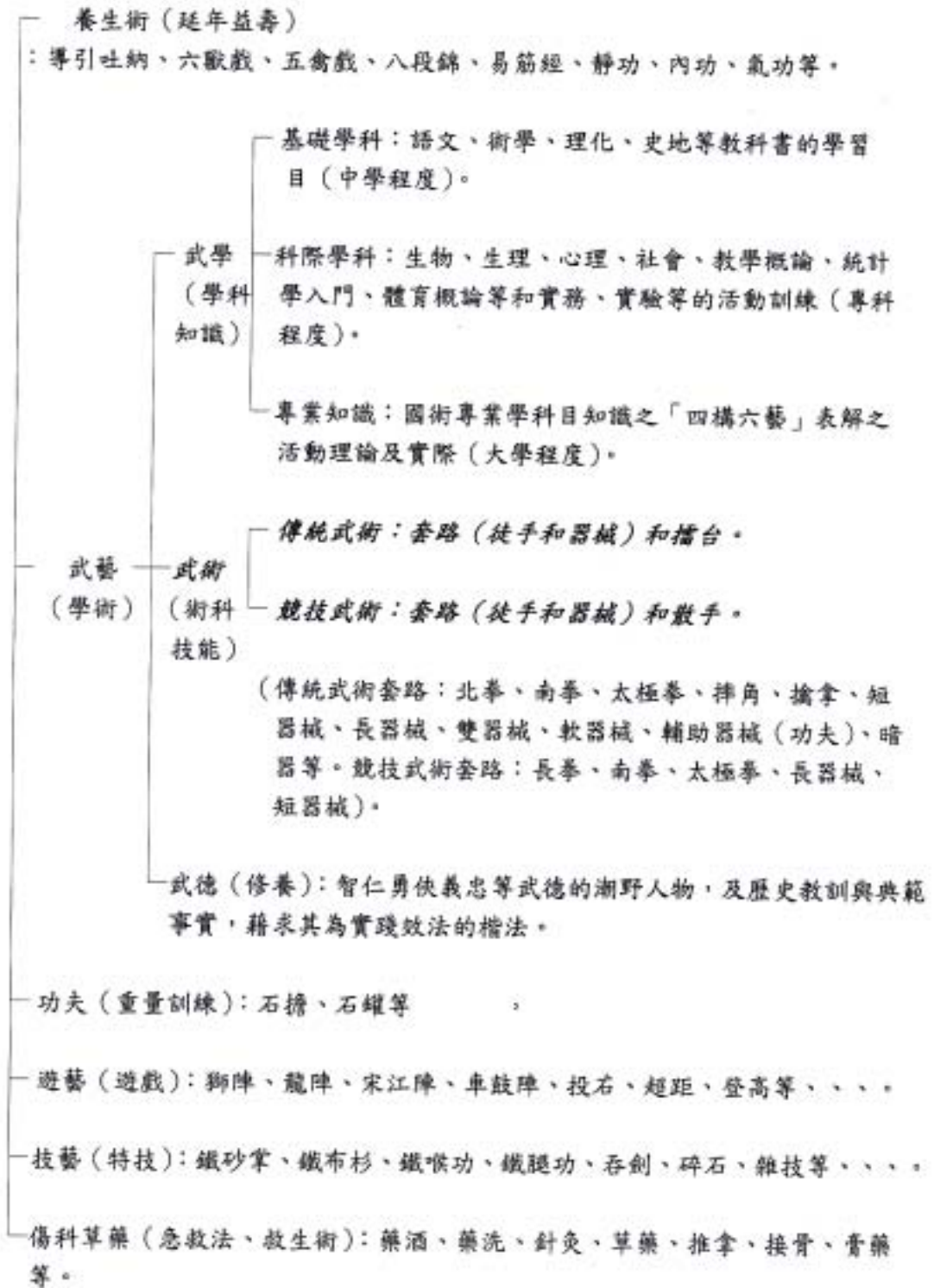
武術廣泛的定義，指的是人類所有具備攻防作用的格鬥技術的總稱。在中國，武術可分為傳統武術和競技武術。傳統武術又包括套路（徒手和器械）和擂台；競技武術又包括套路（徒手和器械）和散手。

狹義的武術，指的是現今大陸大力推行的競技樣板武術運動項目。其內容為大陸武術專家審定的指定套路動作，分為長拳全能、南拳全能、太極拳全能等項目，於1990年列入亞運比賽項目。目前國際比賽中長拳全能包括拳術（長拳指定套路）、長兵器（槍術、棍術指定套路）、短兵器（刀術、劍術指定套路）等三項；南拳全能包括拳術（南拳指定套路）、長兵器（南棍術指定套路）、短兵器（南刀術指定套路）等三項；太極拳全能包括拳術（太極拳42式指定套路）、兵器（太極劍指定套路）等二項。

大陸學者康戈武（1990）認為：「武術是以中國傳統文化為理論基礎，以徒手和器械的攻防動作為主要鍛煉內容，兼有功法運動、套路運動、格鬥運動三種運動形式的體育項目。」郝心蓮（1991）認為：「武術，是以徒手的踢、打、摔、拿、跌和器械的劈、刺擊……等動作為基本內容，按照一定運動規律編排成套路練習，或者按一定的規則進行攻防格鬥練習，用以增強體質、培養意志品質、訓練格鬥技能的一項傳統體育項目。」

因此，綜上所述，武術應該是以具有攻防意識的徒手和器械技擊動作為主要內容，以功法、套路和格鬥為

表 2-1 國武術內容解析表（朴貴順，2002）



運動鍛煉形式，注重內外兼修，以天人合一為追求目標的中國傳統體育項目。

### (三) 國武術 ( kuo-wushu ) :

國武術是國術和武術的合稱，代表國術和武術的整合。一般來說，國術代表的是我國傳統武術文化；武術則代表現在大陸推行的新樣板武術運動。廣泛的定義，國術是我國傳統的防身養生技藝文化，武術則泛指一切具有防身作用的格鬥技術。國武術的說法，代表我國現在既有的防身技藝運動文化的總稱。

### 二、國武術運動的特點與價值

國武術運動既是屬於我國現在既有的防身技術運動，因此具有以下特點：1.寓技擊於體育之中。2.內外合一、形神兼備的民族風格 3.廣泛的適應性。至於國武術運動的價值，應該有以下幾點：1.壯內強外的健身價值 2.防身制敵的攻防價值 3.技擊美與技藝美融合的審美價值 4.娛樂觀賞、豐富生活的休閒文化價值。

### 三、國武術運動與中醫經絡學

中醫是中華民族保健延年和醫疾治傷的醫學，國武術運動具有強健體魄和防身制敵的作用。兩者都以認識人體生命活動規律，認識自然環境、藥物作用、經絡導引對人體的影響等作為基礎。因此中醫與國武術運動之間形成一些相互聯繫、融合的領域（康戈武，1990）。

經絡學說當屬其中最重要一項，國武術運動除了攻防技擊的功能外，更是在追求強身健體、壯內強外的作用。早在《黃帝內經素問·異法方宜論》中，便已強調「導引按蹻」的重要性，可用於防止「食雜而不勞」的

「痿厥寒熱」病。宋代出現的「八段錦」、明代問世的「易筋經」，兼有經絡導引的中醫理論，又有國武術運動基本動作素材，顯然是中醫經絡學說結合於國武術運動的代表。

清代更在此基礎上，發展出以群眾性、養生性、導引性為宗旨的陳、楊、吳、孫等多派的太極健身拳術。這些不但豐富了國武術保健攝生的鍛練手段，也是國武術運動與經絡學說融合的明證之一。

此外，國武術擊法歷來講究「點穴位」、「打要害」，其中「穴位」即是攻擊對方的刺激點，又是自身防守的保護點。點穴術是我國傳統武功之一，有著悠久的歷史，其發展也是一個漫長的過程。我們祖先在長期的勞動過程中，由於偶然的原因被外物撞擊身體的某個部位而出現酸、麻、痛、暈等感覺，日子久了便被注意而口傳筆錄記載下來。由於古代戰爭及武鬥，習武之風盛行，因此這樣的特定「酸、麻、痛、暈」點的發現便越來越多。古武術家將之應用於制敵之術，於是形成了我們國武術非常獨特的「點穴功」技法。古代的醫家將之應用在身體勞動筋骨疾疢的預防及治療上，便形成了「經絡學」。所以，武術的「點穴」與醫術的「點穴」，兩者的差別只在於施力的大小與刺激的方法。

#### 四、國武術運動相關體適能

國武術運動需要的身體素質及體適能是全面性的，但是，它的要求重點素質在上下垂直位移的彈跳瞬發力和相對肌力，以及頸、胸、腰、肩、髖、踝等部分的柔軟性、動作反應時間的靈敏性上及肢體的平衡協調能力

上等較高。

## 第六節 體適能概論

### 一、體適能的定義

「體適能」英文叫 Physical Fitness, 德國人稱為「工作能力」(Leistungs Fähigkeit), 法國人稱為「身體適性」(Physical Aptitude), 日本人稱為「體力」, 國人則習慣以「體能」稱之(陳定雄, 2000)

體適能是指人體組織器官，尤其是指呼吸。循環、心臟、肌肉、骨骼、神經等有效率地執行其機能，發揮其功效的能力；而體適能又分競技體適能(Sport related physical fitness)和健康體適能兩類。競技體適能又稱運動體適能(motor fitness)，這種體適能是運動員追求卓越、超越巔峰，所必備的，其內容包括動作技巧、心肺耐力、身體組成、協調性、敏捷性、反應時間等相關因子；而健康體適能是一般人想要促進健康、預防疾病，並增進日常生活工作效率，及享受休閒活動所需的體適能，而且也受身體活動習慣的影響(Hastad 和 Lacy, 1998; 呂香珠，民 88)。

體適能是身體適應能力的總稱，從生活面言，是對生活環境的身體適應能力，從機能面言，是身心的全體機能，表現為運動、工作、疾病抵抗等能力，從結構面言，包括型態、機能、運動等適應能力(陳定雄, 2000)。

### 二、體適能要素的分類

陳定雄(2000)將體適能做以下分類：

- 1 運動體適能、健康體適能、防衛體適能
- 2 強生體適能、優生體適能、長生體適能

3 時間體適能、空間體適能、人間體適能

4 生存體適能、生產體適能、生活體適能

卓俊辰(民 75)認為體適能可分為「與運動技巧有關的體適能 (skill-related fitness)」和「與健康有關的體適能 (health-related fitness)」。其中，與運動有關的運動體適能包括：反應時間、速度、敏捷、平衡、協調、動力等；與健康有關的健康體適能包括：肌力、肌耐力、心肺耐力、柔軟度、身體組成等。前者強調競技運動成績的表現，而後者則著重促進健康所必需之條件。

林正常(民 86)將健康體適能與競技體適能做簡單的比較(表 71);謝錦城(民 87)則依對象、目的、要素、訓練量與感受的不同，將二者做更進一步的比較(表 2);但吳慧君(民 88)則認為健康體適能是運動體適能的基礎，而運動體適能是健康體適能的延伸。

表 2-2 健康體適能與競技體適能的比較表 1

	健康體適能	競技體適能
目標	健康	勝利
對象	大眾	選手
屬性	一般	特殊
要求	適度	嚴格
時間	終身	短暫
收穫	容易	困難

(林正常，民 86)

表 2-3 健康體適能與競技體適能之比較表 2

項目	目的	對象	要素	訓練量	感受
健康體適能	健康促進與疾病預防	學生大眾	1.心肺耐力 2.身體組成 3.肌力 4.肌耐力 5.柔軟度	1.訓練的質與量較低。 2.偏重低強度之有氧訓練。	1.感覺愉快、自在舒暢、無壓力。 2.肌肉不會酸痛、呼吸不會困難、無乳酸堆積。
競技體適能	提昇體適能與比賽得獎	運動員	除健康體適能項目外，包括速度、動力、平衡、協調、敏捷性、反應時間等。	1.訓練的質與量較高。 2.有氧、無氧性與高低強度之交互訓練。	1.呼吸常感困難、急促。 2.會有乳酸堆積、肌肉常會酸痛。

(謝錦成，民 87)

### 三、體適能的重要性

體適能具有以下的重要性：

- (一) 體適能不足會引起機能衰退，如腿部、腰部、內臟機能、運動能力等的衰退。
- (二) 體適能不足會引起抵抗力減低。
- (三) 體適能不足會引起身體發展不均衡。
- (四) 體適能不足會引起身體病變，如高血壓、心臟病、糖尿病、腦血管疾病、腰背疼痛、肥胖併發症等。

### 四、體適能發展的早期歷史

美國艾森豪總統於 1955 年成立青年體適能委員會 (President Council on Youth Fitness)。隨後，美國 Cooper(1968)著 Aerobics 倡導有氧運動對健康及體適能的重

要性，喚起人們對體適能的重視。而美國甘迺迪總統更於 1983 年發表「青年體適能—對學校課程建議」的宣言，成為學校體育課程發展學生體適能的重要依據。自此，體適能的觀念便普遍地受到世人的重視。

#### 五、體適能測驗項目的相關文獻

利用體適能量化測驗所得結果來評估一個人的體適能狀況是目前的潮流趨勢，然而體適能的測驗項目及意義可能因時代環境的變遷，社會的脈動以及實際的需要等因素而略有不同。

體適能測驗，在 1976 年以前，稱為基本運動能力測驗。根據美國體育健康休閒協會(AAHPER, 1976)的解釋，基本運動能力是指與運動有關的各種基本組成要素，包括肌力、動力、敏捷性、平衡感、柔軟性及心肺耐力等方面的身體特性，且其交互作用將有助於運動能力的提昇。自 1976 年起，由於心肺耐力下降，肥胖及肌肉功能不良，尤其是下背部疼痛(low-back pain)與緊張(tension)等問題越來越困擾美國人的生活，促使重新修正原來體適能的測驗項目。而於 1980 年公布新的健康體適能評量標準，將測驗重點由與運動成績相關的測驗項目轉向與健康相關的測驗項目，例如心肺耐力測量 1600 公尺或 9 分鐘跑；身體組成測量皮脂厚總合；柔軟度測量坐姿體前彎；而肌力和肌耐力則測量仰臥起坐等。

Don 等人(1987)在其所著「體育測量與評價」一書中將體適能的基本構成因素界定為柔軟性、爆發力、心肺耐力、肌力和肌耐力、敏捷性、協調性、速度、平衡等，統稱為「運動體適能(motor fitness)」。Gavin 等人(1985)認為體適

能的基本要素應包括體脂肪、柔軟度、體型、肌力與肌耐力和有氧能力等五方面。

Micheli(1995)認為體適能是使用某種標準來做測量，而測量的結果則對於日常生活短期的或長期的健康有直接的影響。目前所使用的四種測量準則為心肺耐力(cardiovascular endurance)、肌肉適能(muscular fitness)、柔軟度(flexibility)和身體組成(body composition)。心肺耐力是指心和肺傳送血液和輸送氧氣到身體各部位的能力；肌肉適能是指肌力和肌耐力；柔軟度是指關節在整個動作的過程中可自由移動的最大角度；身體組成是指身體內脂肪的比率。藉由以上四種準則的測驗，可以瞭解一個人的運動量多寡和健康之間的關係，也就是所謂的「健康體適能」。

Freedson(1995)認為健康體適能測驗最常用的四個測驗項目為：

- (一) 有氧體適能的指標：心肺耐力。
- (二) 身體脂肪的指標：身體組成。
- (三) 對抗阻力的能力指標：肌力。
- (四) 肢體活動範圍的指標：柔軟度。

而測驗以上四個項目的主要功能是：

- (一) 高心肺耐力可減少疲勞，降低冠心病(coronary heart disease)、高血壓、糖尿病和其他慢性退化性疾病的危險因子。
- (二) 適度的身體脂肪組成能降低冠心病、癌症、糖尿病和高血壓等慢性病之危險因子。
- (三) 強大的肌力將可以增加抬舉物品的能力，也可降低肌肉骨骼性的傷害。

(四) 良好的下背和腿後肌群的柔軟度，將可減低下背痛之危險因子及其他肌肉骨骼受傷的問題。

Semenick(1994)認為在設計具有代表性的體適能測驗項目時，應考慮

以下六個因素：

- (一) 年齡相關的因素。
- (二) 性別相關的因素。
- (三) 經驗相關的因素。
- (四) 環境的因素。
- (五) 受測者特殊運動位置的因素。
- (六) 無偏見測驗的因素。

根據美國體育健康休閒舞蹈協會(AAHPERD)所制定之體適能測驗項目的選定原則為：

- (一) 應可涵蓋低作業能力，以至高程度作業能力之間。
- (二) 應能測量出可作為促進身體活動的能力。
- (三) 應能正確地反映出個人的體適能狀況。
- (四) 作業能力的變化應與測驗分數的改變一致。

陳俊忠(民83)認為體適能測試項目應包括五大要素：

- (一) 心臟適能。
- (二) 身體組成(體脂肪百分比)。
- (三) 肌力。
- (四) 柔軟度。
- (五) 肌耐力。

同時應優先考慮簡單易行且不易產生人為誤差之項目。

民國84年，國立臺灣師範大學體育研究與發展中心，針對全國8歲至23歲學生進行體適能測驗，其測驗項目包括：

- (一) 身體質量指數。
- (二) 坐姿體前彎。
- (三) 1分鐘屈膝仰臥起坐。
- (四) 立定跳遠。
- (五) 女800公尺跑走或男1600公尺跑走。

教育部為落實提昇國民體適能專案計劃，於民國85年委託中國文化大學實施體適能檢測，期望達到建立全國國民體適能常模之目標。其測驗項目如下：

6歲~29歲民眾測驗項目包括：(一)、身高、體重(BMI、身體質量指數)。(二)、坐姿體前彎。(三)、1分鐘屈膝仰臥起坐。(四)、800公尺跑走(小學男生，6~29歲女性)。(五)、1600公尺跑走(國中以上至29歲男性)。(六)、立定跳遠。

30歲~65歲民眾測驗項目包括：(一)、身高、體重(BMI、身體質量指數)。(二)、坐姿體前彎。(三)、1分鐘屈膝仰臥起坐。(四)、3分鐘登階。

綜合上述文獻顯示，雖然各國學者對體適能測驗項目並不一致，但趨勢是將測驗重點由與運動成績相關的測驗項目轉向與健康相關的測驗項目。換言之，體適能的問題，由以運動體適能為重心移轉到以健康體適能為中心。但是各項健康體適能範圍中仍不乏與運動體適能有交集共同者，如肌力、肌耐力、心肺耐力以及柔軟度等。就年齡層而言，青年、青少年宜著重運動體適能之加強，而中老年人宜重視健康體適能之促進，本研究對象為高中青年學生。因此，在內容上傾向運動體適能的研究。

## 第七節 穴位電刺激的相關研究

(一) 呂萬安 (1994) 在「人體手足經絡導電性的方向與稱性研究」中選取 40 人手少陽三焦經絡之外關穴與天井穴作為穴位組，及外關橈側旁開 1 公分與天井橈側旁開 1 公分作為對照組，進行測量，比較二組之間及各組之向心與離心方向導電度與極化度的差異。並且再選取 40 人的左右手足經絡之對稱穴位 (左右手外關穴、左右手大陵穴、左右足三陰交穴) 與非對稱穴位 (左天井穴右外關穴、左大陵穴右孔最穴、左孔最穴右大陵穴、左三陰交穴右築賓穴、左築賓穴右三陰交穴) 不同方向之導電度與極化度的測量來比較各組之間的差異。採用 Paired t Test 及用 ANOVATest 分析，經統計分析得到以下結果：(1) 穴位間導電度無論向心或離心方向，均明顯大於非穴位 ( $p < 0.001$ )，顯示人體電流訊息沿經絡傳遞損耗較小。(2) 穴位間之導電度具有方向性 ( $p < 0.05$ )，向心方向較易通過電流，與傳統理論比較近似經氣之走向。(3) 對照組之導電度也具有方向差異 ( $p < 0.005$ )，方向與穴位組相同。(4) 對照組之極化度具有方向性 ( $p < 0.01$ )，以向心方向極化度較高。(5) 穴位間之極化度不具有顯著方向性。(6) 穴位間之極化度與對照組不具有顯著差異。(7) 人體左右手足電流方向都以右向左比左向右所得之導電度較高，且具有顯著差異 ( $p < 0.001$ )。(8) 人體手足經絡左右對稱組無論由右向左或由左向右方向之導電度，均高於非對稱組，除了一組不具有顯著差異外，其他組皆具有統計上之顯著差異 ( $p < 0.001$ ， $p < 0.05$ )。顯示人體左右對稱結構之間的導電性不對稱，且左右兩個對稱穴位具有較非

對稱穴位更好的匹配關係，選擇具有較好匹配關係的穴位，從電學上來看較能達到良好的溝通。

- (二) 藍智騰 (1992) 在「心包經的電性辨認與極向性」研究中，以三十位健康志願受試者，在手厥陰心包絡經內關穴與曲澤穴間，以貼壓電極方式，通以 1.5 伏特直流電壓，並改變電流的方向，分別記錄其導電度與極化度 (百分落差)，分析穴位與對照點之差異與其方向性。經統計分析得到下列結果：(1) 穴位間導電度明顯大於非電位。(2) 穴位間之極化度與對照組有顯著差異。(3) 穴位間之導電度具有方向性，向心方向較易通過電流，與傳統理論比較近似經氣循行之走向。
- (三) 陳桂榕 (1997) 從事「針刺穴道對脈波及微循環之影響-以傳輸線模型解釋」的研究中，發現針刺穴道會影響受試者的脈波及微循環的血流量。
- (四) 林正常 (1997) 在「電針刺激內關穴和足三里穴對最大有氧能量與耐力跑能力影響之研究」中，以 15 位自願參加的大學體育系男生為研究對象，受試者以平衡次序分別接受 (1) 電針刺激內關穴 (2) 電針刺激足三里穴 (3) 電針刺激內關穴和足三里穴 (4) 電針刺激非穴位 (5) 無刺激等 5 種實驗處理。研究的目的是在於探討電針刺激內關穴和足三里穴對最大運動負荷下的心跳率、氧攝取量、換氣量、運動強度自覺疲勞度和耐力跑時間等反應的差異情形。研究中電針刺激採用 SU-608 型電針儀，所輸出的脈衝電是一種連續交流脈衝，頻率為 30 次 / 秒；電壓為 12 伏特；電流為 1.5 毫安培，每次刺激持續 10 分鐘。運動的方

式為運動負荷施加方式進行，直到受試者自覺疲憊，跑步無法繼續進行為止。測驗過程使用

Sensormedics 2900 能量代謝系統分析氣體。此外，運動中以 Borg 運動強度自覺量表，評估受試者的自覺疲勞程度，並且計錄全程跑步時間。所得的資料經單因子變異數分析處理。研究結果發現：(1) 雷針體穴刺激皆顯著降抵安靜與運動中心跳率與氧攝取水準，但對換氣量未產生顯著的變化。(2) 電針體穴刺激皆顯著降低運動強度自覺量及延長耐力跑時間。本研究結果顯示同時電針刺激足三里和內關穴有利於提高運動能力表現。對運動員而言，則可以協助他們承受較長時間，較大量的運動，進而提昇運動成績的表現。

(五) 林正常 薩來欣 林昭庚 (1998) 在「電針刺激對等速肌力的效果研究」中，以國立臺灣師範大學體育系男生，共 15 名志願參與本研究者。利用 Cybex6000 等速肌力測量儀測試慣用腿膝屈伸時，股四頭肌與腿後肌的向心肌力。比較電針刺激陽陵泉穴與電針刺激非穴位及無刺激時，在等速向心收縮之股四頭肌與腿後肌之肌力效果的差異情形。研究結果顯示，100 Hz 的電針刺激使  $60^{\circ} / s$  的股四頭肌最大力矩由 241.53 Nm 增加至 257.20 Nm (增加 6.49%)，腿後肌最大力矩由 130.40 Nm 增加至 146.60 Nm (增加 12.42%)，最大力矩的資料顯示 100 Hz 的刺激效果優於 30Hz，且第一次與第二次的刺激效果均優於第一次刺激前之情形。研究結果顯示，電針刺激顯著增加等速肌力，且高頻率的效果優於低頻刺激。

- (六) 吳錦幸 (1998) 從事「2Hz 電針刺激足三里穴對腦幹和脊髓的生理效應：一個使用 Blink 和 H 反射定量分析的研究」中，以 8 名健康的大學生為實驗對象，利用 2 Hz 電針刺激同側及對側足三里穴，並利用電氣刺激誘發 H 和 Blink 電位，再做定量分析。研究發現針刺足三里穴的生理作用發生在腦幹以上的部位，這提供了經絡針刺的生理機轉包含中樞神經系統參與的證據。
- (七) 林正常 (1998) 在「電針刺激手三里穴對等速肌力與肌耐力的效果研究」中，以國立臺灣師範大學體育系男生，共 15 名志願者為研究對象。利用 Cybex 6000 等速肌力測量儀測試非慣用手屈伸時，肱二頭肌與肱三頭肌的向心肌力與肌耐力。目的在比較電針刺激手三里穴與電針刺激非穴位及無刺激時，在等速向心收縮之肱二頭肌與肱三頭肌之肌力與肌耐力效果的差異情形。等速向心收縮按  $60^{\circ}/s$  與  $300^{\circ}/s$  的速度順序實施，各種速度測驗兩回合，其反覆次數依序分別是三次與三十次。各種測驗速度之間，休息一分鐘。回合之間以平衡次序進行電針刺激穴位、電針刺激非穴位和無刺激等三種實驗處理。非穴位點避開人體的經絡，做為雙手三里穴的對照位置。電針刺激採用 SU-608 型電針儀，所輸出的脈衝電是一種連續交流脈衝，每次刺激持續 10 分鐘 (12 伏特；100Hz)。所得資料採用單因子重複量數變異數分析處理。研究結果顯示，100Hz 的電針刺激使  $60^{\circ}/s$  的肱二頭肌最大力矩由 40.73Nm 增加至 44.50Nm (增加 9.01%)，肱三頭肌

最大力矩由 43.20Nm 增加至 49.53Nm (增加 14.65%)。結果亦顯示，100Hz 的電針刺激使 300°/s 肱二頭肌肌耐力由 66.07Nm 增加至 73.47Nm(增加 11.20%)，肱三頭肌肌耐力由 82.13Nm 增加至 92.40Nm(增加 12.50%)。結果顯示，電針刺激顯著增加等速肌力與肌耐力。為電針刺激在動態力量訓練中的應用提供了實驗依據。

(八) 鄭盛元 (2000) 在「功能性電刺激療法對運動後生理反應之影響研究」中探討功能性電刺激療法、靜態恢復與動態恢復，三組不同之恢復方式對受試者運動後恢復期生理反應之影響。以中國文化大學甲組網球代表隊男生 9 名為受試對象，每位受試者均需從事三次 80% 之運動強度持續於跑步機上運動 12 分鐘後，分別接受功能性電刺激療法(三十分鐘)、動態恢復法(以 35% 運動三十分鐘)及靜態恢復，於運動後恢復期測量其心跳率、血壓以及運動後過耗氧量(EPOC)；並以靜脈滯留針在第 3、5、7、10、15、30、60 分鐘，各時期抽取肘前靜脈血，測量血乳酸值；第 15、30、60 分鐘抽血，分析各項血液生化值；第 30、60 分鐘及隔日清晨採取受試者之尿液分析各項尿液生化值。所得資料以混合設計相依樣本單因子變異數分析(one-way ANOVA)進行之。結果發現本實驗功能性電刺激療法在運動後攝氧量、心跳率、血壓、血乳酸之恢復效果皆優於靜態恢復，證明功能性電刺激療法除了可以運用於訓練肌力與復健外，也可當成一種恢復方式。

(九) 林郁凱 (2001) 在「運用類神經網路建立人體經絡模

型之研究」中，針對穴位關衝、陽池和天井，量測穴位間皮膚表面上的電位值，藉由中醫五俞穴的觀念，把經絡中的氣血比喻成水流，將水流量的大小看成電位的大小去比較，以證實經絡循行的方向性。實驗中分成扎針組（針刺中堵穴）與無針刺組，實驗 34 名無重大病症之健康者。實驗結果顯示，針刺組反應出經絡循行的方向性，無針刺組則無法反應經絡循行的方向性。

- (十) 劉定明 (2001) 從事「以心率變異性分析探討針刺與自律神經功能」的研究中發現，針刺內關穴對副交感神經活性具有提高的作用。這對針刺內關穴產生心跳減緩現象的若干研究有參考價值。

#### 第八節 文獻總結

由上面參考文獻，我們發現下列事實：

- (一) 經絡刺激傳導是氣的作用表現。
- (二) 氣對人體有溫煦、防衛、動力、生化等作用
- (三) 一個人體能的表現與其體內「氣」的作用機制息息相關。
- (四) 神經衝動的傳導與電的作用有關。
- (五) 肌肉細胞的收縮與電的作用有關。
- (六) 經絡穴道的傳導與電的作用有關。
- (七) 適度電刺激可增強肌肉收縮強度與耐力，增強心肺功能，促進運動恢復速率並防止肌肉萎縮，減少肌膚痙攣現象。
- (八) 經絡穴道的傳導與電的傳導都具有方向性。

- (九) 刺激穴道會影響脈搏及血管血流量。
- (十) 刺激穴道會影響中樞神經的作用。
- (十一) 刺激穴道會影響自律神經的作用。
- (十二) 電針刺激足三里有利於提高運動最大有氧能量與耐力跑能力表現。
- (十三) 電針刺激陽陵泉顯著增加等速肌力，且高頻率的效  
果優於低頻刺激。
- (十四) 電針刺激手三里顯著增加等速肌力與肌耐力運用於  
訓練肌力與復健外，也可當成一種運動後恢復體能  
狀態的方式。

因此，研究者大膽假設：經由貼壓電極刺激足三里穴對國武術選手動作反應時間、肌力、肌耐力、敏捷性、瞬發力、柔軟度及心肺耐力有增進的效果。並進行實地實驗研究以證實之。

## 第參章、研究方法與步驟

### 第一節 研究對象

本研究由代表台中縣參加九十年度全國中正盃國武術錦標賽獲得團體總錦標的台中縣高中組男女國武術選手 37 名中，經意願、問卷調查及隨機抽樣篩選其中 28 名，習武年齡在兩年（24 個月）以上、年齡在 16 歲至 18 歲間者為研究對象，受試者對經穴刺激沒有過敏反應現象及四肢近一個月沒有受傷。

### 第二節 分組

將 28 名台中縣高中組男女國武術選手，以隨機方式分為男實驗組、男控制組、女實驗組及女控制組四組，每組 7 人。

### 第三節 實驗時間與地點

#### （一）貼壓電極經絡穴位刺激期前置測驗

- 1.時間：民國 91 年 6 月 30 日上午 8 點起
- 2.地點：國立台灣體院運科中心
- 3.測驗項目：聲光反應、握力計、背肌力器、一分鐘屈膝仰臥起坐、半蹲跳、折返跑、立定垂直跳、立定跳遠、坐姿體前彎及哈佛登階測驗等十項體適能測量。

#### （二）四週的貼壓電極經絡穴位刺激期

- 1.時間：民國 91 年 7 月 1 日起至 7 月 28 日止  
每日晚上七時起
- 2.地點：台中縣體育會國武術訓練中心
- 3.實施方式：實驗組以左右兩側足三里穴接受電壓 6 伏特、

頻率 30Hz、為期 28 天、每天 20 分鐘的貼壓電極刺激期；控制組則不實施。

4. 注意事項：刺激期間實驗組及對照組生活作息、運動訓練如常。

(三) 貼壓電極經絡穴位刺激期後置測驗

1. 時間：民國 91 年 7 月 29 日上午 8 點起

2. 地點：國立台灣體院運科中心

3. 測驗項目：聲光反應、握力計、背肌力器、一分鐘屈膝仰臥起坐、半蹲跳、折返跑、立定垂直跳、立定跳遠、坐姿體前彎及哈佛登階測驗等十項體適能測量。

#### 第四節 實驗儀器及功能

(一) 探穴器 (Acupuncture Point Detector)：尋找及確定穴位點。

(二) BT-701 型電針儀：這是一種單功能電針儀。具有四對輸出，可同時用於八個穴位。主要用於電針治療及針麻手術。儀器面板上具有一隻頻率調節旋鈕與四隻強度調節旋鈕及一隻氬指示燈。其中頻率調節旋鈕除了調節頻率外，也兼具電源開關的作用。其電性能為：電源電壓直流電壓 6V；輸出波形：正負相針形波；頻率可調範圍：2Hz-50Hz。

(三) T.K.K.牌全身聲光反應測量器：測量人體接受外界聲光刺激後至中樞神經傳達給運動器官訊息，至動作出現的時間之儀器。

(四) Yagami 牌握力器：測量上肢前腕靜態最大肌力的

儀器。

- (五) TKK 5002 Back A 型背肌力器：測量人體背部肌肉肌力之儀器。
- (六) 垂直跳測定儀 ( JUMP-MD )：測量下肢無氧瞬發力的儀器。
- (七) 坐姿體前彎測量器：測量腰部、髖關節及下肢關節肌肉組織柔軟度的儀器。
- (八) 哈佛登階器：測量心肺耐力的儀器。

### 第五節 實驗設計

本研究屬於前後對照比較研究，僅對由代表台中縣參加九十年全國中正盃國武術錦標賽獲得團體總錦標的台中縣高中組男女國武術選手中，經意願、問卷調查及隨機抽樣篩選其中 28 名，習武年齡（拳齡）在兩年（24 個月）以上、年齡在 16 歲至 18 歲間者為研究對象，將 28 名選手分為男實驗組、男控制組、女實驗組及女控制組四組，每組 7 人。於四週貼壓電極經絡穴位刺激期間，男女實驗組接受電壓 6 伏特、頻率 30Hz、為期 28 天、每天 20 分鐘的足三里貼壓電極刺激；控制組則不實施。貼壓電極穴位刺激期前後實施聲光反應、握力計、背肌力器、一分鐘屈膝仰臥起坐、半蹲跳、折返跑、立定垂直跳、立定跳遠、坐姿體前彎及哈佛登階測驗等十項體適能測量。測量結果取得各種測驗之數據，並求出各變數之間的相關性與差異性。

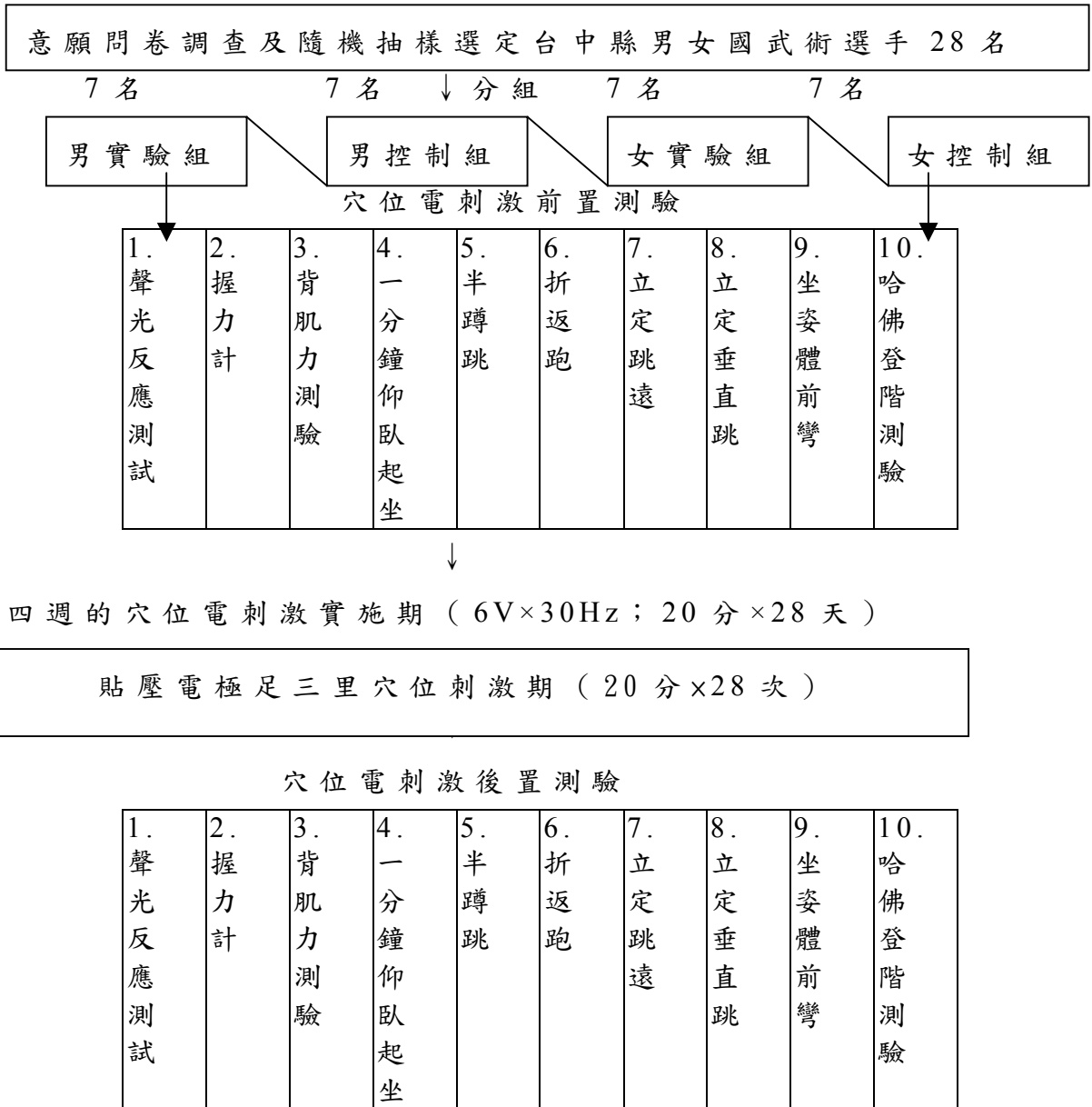


圖 3-1 研究設計架構簡圖

## 第六節、實驗工具

### (一) 體適能測驗部分一

#### 1. 全身光動作反應時間測試 (light reaction time test)

測試目的：測試全身光反應時間

器材：T.K.K.牌全身聲光反應測量器(含操作計時器乙台、刺激顯示器乙台、踏墊一張及手部按鈕乙個)，刺激顯示器距離受試者二公尺，頻率為1000Hz的黃光。當光亮時，計時器同時起動計秒，直到受試者手按按鈕或雙腳跳離踏墊時，計時器同時停止計時，由此可測得光反應時間。

測試方法：

(1) 受試者站立面對刺激顯示器，兩腳立於踏板兩側上，雙膝微屈。

(2) 測驗前先給予「預備」的提示，並在一至四秒間，按聲光操作啟動器；此時計時器開始自動計時。

(3) 受試者接受光刺激後，立即將兩腳同時叉開，跳離踏板。

(4) 測驗者可立即記錄受測結果。

記錄方式：

(1) 以1/1000秒為單位。

(2) 正式測驗前練習兩次，正式測驗三次取其平均值為本項成績

#### 2. 握力測驗 (grip strength test)

測試目的：測試上肢前腕靜態最大肌力。

器材：日本Yagami製握力器二個。

測試方法：

(1) 握力計調節至手指能適當握住的位置。

- (2) 握力計指針歸零及向外。
- (3) 手臂自然伸直下垂，不可接觸身體。
- (4) 以最大力量一次握緊握力計。

記錄方式：

- (1) 每位受試者實施三次，取較優成績記錄。
- (2) 以公斤為單位，未滿一公斤四捨五入。

注意事項：

- (3) 測驗前應先校正握力計（歸零），指針向外。
- (4) 測驗時，不可彎曲手臂及接觸大腿和身體。
- (5) 應用最大力量握緊把手，一次完成動作。

### 3. 背肌力測驗 (back strength test)

測試目的：測試最大背肌力

器材：TKK 5002 Back A 型背肌力器

測試方法：

- (1) 受試者站立於背肌力器踏板所劃的腳印上
- (2) 調整握柄上的鍊條至適當程度
- (3) 膝關節伸直，上體前傾約 30 度，雙手正握於背肌力拉把上，然後用背肌力提拉。

記錄方法：以公斤為單位，公斤以下四捨五入。

注意事項：

- (1) 測驗前應先調整鍊子長度並將指針歸零。
- (2) 測試三次，以最佳一次為成績，三次試作間，應休息一分鐘。
- (3) 受試者測驗前應做適度的腰背熱身運動。
- (4) 膝和肘關節不可彎曲。

#### 4. 一分鐘屈膝仰臥起坐

( 1-minute flexed-leg sit-up test )

測試目的：測試身體腰、腹、背等部位肌肉耐力

器材：地板及碼表

測試方法：

( 1 ) 受試者屈膝仰臥地上，兩足跟離臀部 12 吋，屈膝角度不得大於 90 度，雙手抱於頭後。

( 2 ) 工作人員將受試者雙足按壓於地上。

( 3 ) 聞「預備」、「起」的口令後，即迅速收縮腹肌，以仰臥起坐要領反覆運動（起時雙肘觸膝），直至 60 秒時間到，「停」的口令下達為止。

#### 5. 半蹲跳 ( half-squat jump test )

測試目的：測試身體下半身腰腿部肌肉耐力

器材：椅子（可調整高度者）或海棉墊、木尺

測試方法：

( 1 ) 受試者兩足一前一後站立，雙手抱於頭後。

( 2 ) 工作人員將椅子或墊子以木尺調整至受試者之膝彎高度。

( 3 ) 受試者屈膝下蹲至臀部觸及椅子或墊子時，即直膝彈跳（兩足必須離地）。

( 4 ) 每跳一次交換兩足前後位置。

( 5 ) 如此反覆至不能繼續為止。

( 6 ) 中途不得休息。

## 6. 折返跑 (shuttle run test)

測試目的：測試身體的敏捷性

器材：膠布（或粉筆）、碼表、兩個小木塊（2 吋×2 吋×4 吋）、皮尺、哨子。

測試方法：

- （1）距離起點線 10 公尺外再劃一條線。
- （2）受試者立於起點線後預備。
- （3）聞哨音後即奔向木塊。
- （4）拿起一塊，奔回起點線，平穩置於線後。
- （5）再衝回頭拿起另一木塊。
- （6）衝回起點線後即算完成。

記錄方式：測量自出發至完成之時間，以秒為單位，取小數點後兩位。每人受測三次，取較佳值。

注意事項：同一受試者兩次測驗間應予適當的休息（5 分鐘）。

## 7. 立定跳遠 (standing to long jump test)

測試目的：測試身體水平位移的肌肉瞬發力

器材：皮尺、粉筆、軟墊或地板

測試方法：

- （1）受試者雙足平行併立於起點線後。
- （2）屈膝揮臂盡力前躍
- （3）受試者跳出後若控制不住倒在地上時，量取身體落地離起點線最近的距離。

記錄方式：

- （1）量取起點線至最近起點線落腳腳跟之距離。

(2) 每人得跳三次，取最佳一次成績。

#### 8. 立定垂直跳 (standing to vertical jump test)

測試目的：測試身體垂直位移的肌肉瞬發力

器材：垂直跳測定儀

測試方法：

(1) 按下 ON/C 開關，打開電源，轉動滑輪，拉緊繩子鬆弛部分，然後按 SET 開關，做第一次垂直跳。

(2) 再拉緊繩子鬆弛部分，按 SET 開關，做第二次垂直跳。大約 3 秒鐘後，兩次跳躍的較大測量值會閃現在顯示幕上。

(3) 重新測驗時，按下 ON/C 開關，清除顯示幕上數值，歸零後，依照以上描述的相同步驟進行。

注意事項：若 ON/C 開關於每次測驗時都按，則不會顯示最高值。

#### 9. 坐姿體前彎 (modified sit-and-reach test)

測試目的：測試身體腰腹、腿、背等部位柔軟度

器材：皮尺及膠帶

測試方法：

(1) 將皮尺以膠布固定於地板上。

(2) 受試者兩腿伸直坐於地上，腳跟與皮尺之零處切齊，兩腳跟相隔距離不得超過 12 公分。

(3) 工作人員按壓住受試者兩膝不使屈曲。

(4) 受試者以緩慢均勻的動作將兩手指沿著皮尺尺面向前伸。

(5) 工作人員記錄其指尖達到之距離刻度。

記錄方式：取三次中之最好成績。

注意事項：施測前受試者應有充分之熱身運動。

#### 10. 三分鐘哈佛登階測驗

(3-minutes Harvard's up-and-down ladder test)

測試目的：測試身體心肺耐力

測驗器材：35公分高台階、碼表、節拍器

測驗方法：

- (1) 以每分鐘 96 拍速度上下階梯 24 次(4 拍上下一次)，持續 3 分鐘。
- (2) 測量運動後 1 分-1 分 30 秒、2 分-2 分 30 秒、3 分-3 分 30 秒的心跳數。

記錄方式：

1. 以次為記錄單位。
2. 記錄三次心跳數，再算出心肺耐力指數。

注意事項：

1. 感覺不適可立即停止。
2. 上下階梯雙腳要伸直。
3. 登階速度要配合節拍器節奏信號。
4. 測試人員一對一測量受試者脈搏數。

註：

心肺耐力指數

= 運動持續時間 (秒)  $\times$  50  $\div$  三次脈搏總和  
(單位：秒/次)

心肺耐力指數越大，表示心肺耐力越好

(二) 貼壓電極經絡穴位刺激部分

1. 穴位的定位－足三里穴

- a. 穴位：小腿前外側，膝下三寸，脛骨外廉，先取犢鼻穴(又名外膝眼，即膝蓋兩邊凹位)，其直下三寸與脛骨前緣(膝蓋中央對落的骨)旁外開一寸的交點(嚴振國，1988)。
- b. 取穴法：先取膝眼，從脛骨頭之上端沿脛骨往下量取 10 公分，再由此處向脛骨外側取約 3 公分，有一隆起之筋，按之則筋分開，其溝中是穴之位。(黃維三，針灸科學，256 頁)



圖 3-2 受試者足三里穴之定位取穴圖

## 2. 探穴器的輔助及操作

- (1) 依上面所述穴位及取穴法找出受試者左右腳兩側「足三里」穴的位置並貼記標註。
- (2) 將左右腳兩側穴位附近表面皮膚進行清潔和除毛工作。
- (3) 再打開探穴器開關，以探穴棒前端確認正確穴位，並將 BT-701 型電針儀的貼壓電極片貼上。

## 3. BT-701 型電針儀的操作

- (1) 先將電針儀上控制電刺激強度的電位器調至 0 的位置。
- (2) 扭開電源開關。
- (3) 由慢而快調整頻率至所須數值位置，並逐漸調高輸出強度電位器，使電刺激量達到所需要的程度(6 伏特；30Hz)，每次刺激持續 20 分鐘，一天一次。
- (4) 記下開始時間，等待直至時間達到預計長度。
- (5) 將輸出強度的電位器調至 0，再關閉電源開關。



圖 3-3 受試者貼壓電極刺激足三里穴圖

## 第七節、實驗步驟及流程圖

### (一) 實驗步驟

#### 1. 儀器介紹及實驗流程與目的的講解

將實驗的儀器功能與作用，以及實驗的目的，告知受試者，使受試者對本實驗更加了解。

#### 2. 填寫同意書

受試者在接受實驗前需填寫同意書，以表示受試者本身願意參與本實驗所有過程。

#### 3. 基本資料測量

- a. 姓名
- b. 性別
- c. 年齡
- d. 身高
- e. 體重
- f. 健康狀況
- g. 穴位刺激經驗

#### 4. 儀器測試及校正

- a. T.K.K.牌全身聲光反應測量器：再次檢查測試。
- b. Yagami牌握力器：再次檢查測試。
- c. TKK 5002 Back A型背肌力測量儀：再次檢查測試。
- d. 垂直跳測定儀 (JUMP-MD)：再次檢查測試。
- e. 坐姿體前彎測量器：再次檢查測試。
- f. 哈佛登階及節拍器：再次檢查測試。
- g. 探穴器：再次檢查測試。
- h. BT-701型電針儀：再次檢查測試。

#### 5. 受試者暖身

依照受試者平常運動前自行所做的熱身運動。

#### 6. 穴位電刺激前置測驗

- a. 時間：民國 91 年 6 月 30 日早上 8 點起
- b. 地點：國立台灣體院運科中心
- c. 使用儀器：

- (1) T.K.K.牌全身聲光反應測量器。
- (2) Yagami牌握力器。
- (3) TKK 5002 Back A型背肌力測量儀。
- (4) 垂直跳測定儀 (JUMP-MD)。
- (5) 坐姿體前彎測量器。
- (6) 哈佛登階及節拍器。

#### 7. 足三里穴穴位貼壓電刺激實施期

##### a. 時間：

- (1) 民國 91 年 7 月 1 日起至民國 91 年 7 月 28 日止共計四週
- (2) 每日晚上 7:00 起，分為 2 梯次，每梯次 14 人，每次每人實施時間長度為 20 分鐘。
- (3) 其中實驗組通以電流，控制組不通電流，餘皆相同。

##### b. 地點：台中縣體育會國武術訓練中心

##### c. 使用儀器：

- (1) 探穴器 7 台。
- (2) BT-701 型電針儀 7 台。

#### 8. 穴位電刺激後置測驗

##### a. 時間：預計民國 91 年 7 月 29 日早上 8 點起

##### b. 地點：國立台灣體院運科中心

##### c. 使用儀器：

- (1) T.K.K.牌全身聲光反應測量器。
- (2) Yagami牌握力器。
- (3) TKK 5002 Back A型背肌力測量儀。
- (4) 垂直跳測定儀 (JUMP-MD)。
- (5) 坐姿體前彎測量器。

(6) 哈佛登階及節拍器。

## 9. 資料收集整理與統計分析

### (二) 實驗流程圖

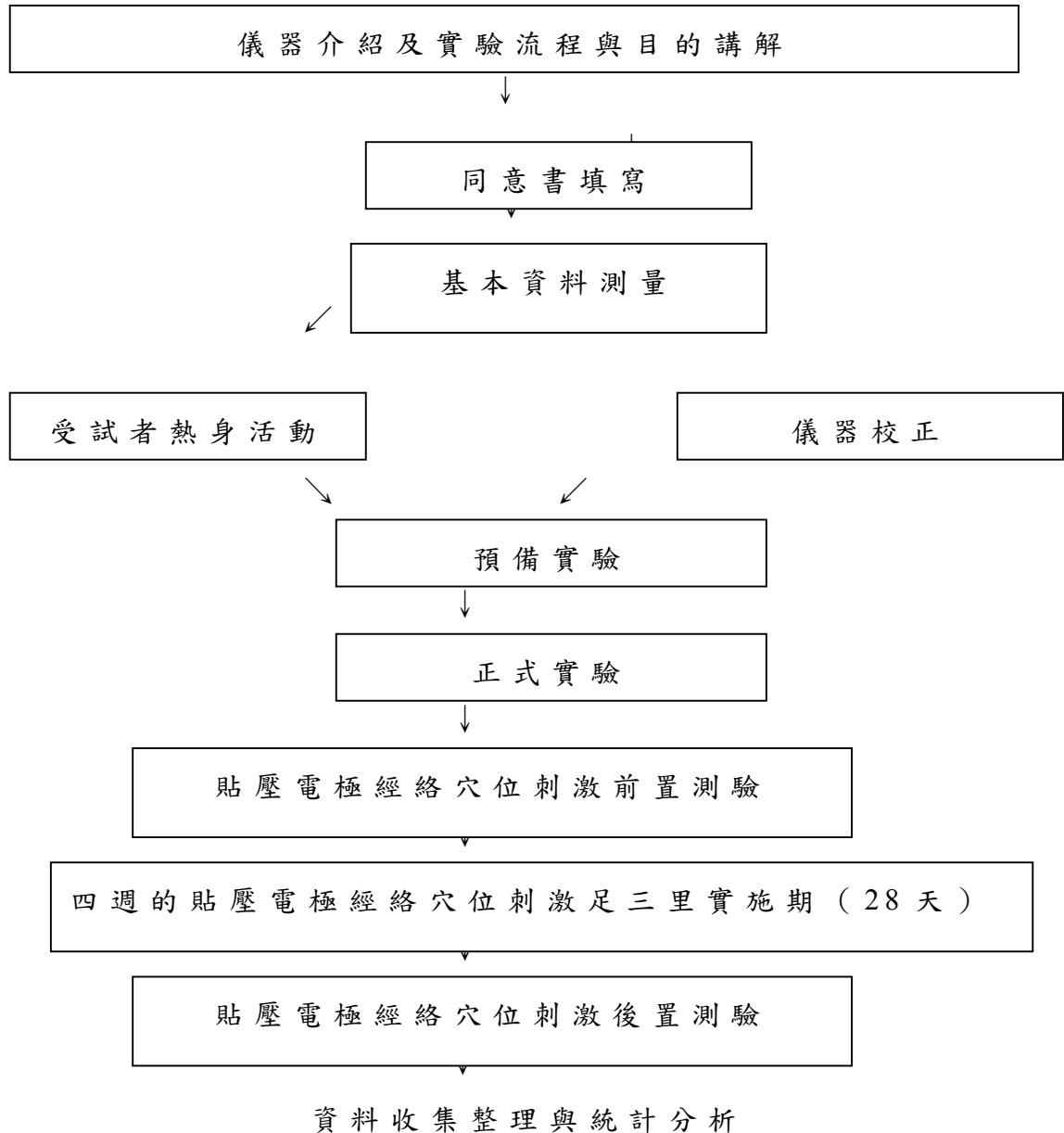


圖 3-4 實驗流程圖

## 第八節、信效度檢定

### (一) 信度檢定 (Reliability test)

本研究之信度 (Reliability) 是以再測相關法 (test-retest method) 來檢驗，經用皮爾遜積差相關 (Pearson's product-moment method)，求出各體適能測驗項目男女實驗組及控制組初試與複試之穩定係數如表 3-1，經直接查表知相關係數  $\gamma$  顯著性臨界值

$$1 - .01\gamma (7-2) = .874, 1 - .05\gamma (7-2) = .754,$$

表 3-1 中之相關係數  $\gamma$  均達  $P < .05$  以上的顯著水準，故本研究之測驗可視為相當可靠，其信度達到公定標準。

### (二) 效度檢定 (Validity test)

在效度檢定方面，本研究均採用已公開使用並經教育部、體委會及國際體適能組織所公認及採用的體適能測驗方法，非自創項目，故無檢討效度之必要。

表 3-1 各組體適能測驗項目信度顯著性檢定表

項目	組別	相關係數 $\gamma$	顯著性
反應時間	男實驗組	.949	**
	男控制組	.934	**
	女實驗組	.899	**
	女控制組	.756	*
握力測驗	男實驗組	.766	*
	男控制組	.818	*
	女實驗組	.799	*
	女控制組	.824	*
背肌力測驗	男實驗組	.763	*
	男控制組	.986	**
	女實驗組	.864	*
	女控制組	.946	**
仰臥起坐測驗	男實驗組	.978	**
	男控制組	.891	**
	女實驗組	.950	**
	女控制組	.894	**
半蹲跳測驗	男實驗組	.923	**
	男控制組	.865	*
	女實驗組	.977	**
	女控制組	.879	**
折返跑測驗	男實驗組	.943	**
	男控制組	.877	**
	女實驗組	.788	*
	女控制組	.767	*
立定跳遠測驗	男實驗組	.786	*
	男控制組	.877	**
	女實驗組	.761	*
	女控制組	.776	*
立定垂直跳測驗	男實驗組	.889	**
	男控制組	.764	*
	女實驗組	.811	*
	女控制組	.841	*
坐姿體前彎測驗	男實驗組	.756	*
	男控制組	.792	*
	女實驗組	.763	*
	女控制組	.812	*
登階測驗	男實驗組	.832	*
	男控制組	.783	*
	女實驗組	.797	*
	女控制組	.769	*

註 \* (  $P < .05$  ) \*\* (  $P < .01$  )

### 第九節、資料收集與處理

本研究資料收集為受試者的姓名、性別、年齡、身高、體重、身體狀況、經絡穴位刺激經驗及受試同意書等基本資料，以及四週貼壓電極刺激足三里穴實施期間前後經由聲光反應、握力計、背肌力器、一分鐘屈膝仰臥起坐、折返跑、立定垂直跳、立定跳遠、坐姿體前彎及哈佛登階測驗等測量結果數據的收集。所得數值資料為本研究所須之數值。

### 第十節、統計分析方法

- (一) 所有資料皆以 SPSS for Windows 8.0 版統計軟體處理。
- (二) 所有變數資料均以描述性統計方法整理分析，求出平均值與標準差。
- (三) 以獨立樣本 t 考驗，分析考驗男女選手實驗組與控制組前測值的同質性考驗。
- (四) 以無母數統計方法－Wilcoxon 符號等級檢定 (Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test) 分析考驗男女選手實驗組及控制組於四週貼壓電極刺激足三里穴實施期間前後經由聲光反應、握力計、背肌力器、一分鐘屈膝仰臥起坐、折返跑、立定垂直跳、立定跳遠、坐姿體前彎及哈佛登階測驗等測量結果數據是否有顯著差異。
- (五) 本研究中之有關統計上之顯著水準，均定為  $\alpha = 0.05$ 。

## 第肆章、結果與討論

研究者經過四週共 28 次貼壓電極足三里刺激期的實施，及前後兩次體適能檢測，於實驗過程中所收集之 28 名國武術男女選手十項體適能測驗數據，以獨立樣本 T 檢定及 Wilcoxon 符號等級檢定等統計程序處理。所得結果依（一）男女選手實驗組控制組前測值的同質性考驗（二）男女選手實驗組控制組前後測各項體適能變化 Wilcoxon 符號等級檢定等二個部分進行討論。其中數據，動作反應時間及折返跑兩項測驗的單位是以秒來計算，其結果平均數越少，表示動作反應速度及敏捷性越快；握力計、背肌力器兩項測驗的單位是以公斤來計算，其結果平均數越多，表示手部肌力及背部肌力越大；一分鐘屈膝仰臥起坐及半蹲跳兩項測驗的單位是以次數來計算，其結果平均數越多，表示腰腹部肌耐力及腿部肌耐力越好；立定跳遠、立定垂直跳及坐姿體前彎三項測驗的單位是以公分來計算，其結果平均數越多，表示水平瞬發力、垂直瞬發力及柔軟度越好。哈佛登階測驗的單位是以次數來計算，算出的心肺耐力指數單位為秒/次，其結果平均數越大，表示心肺耐力越好。

### 第一節 受試者基本資料：

本實驗之受試者為 28 名（男實驗組 7 名，男控制組 7 名，女實驗組 7 名，女控制組 7 名）代表台中縣參加九十年全國中正盃國武術錦標賽獲得高中組團體總錦標的台中縣高中組男女國武術隊選手，男性受試者其平均年齡為  $17.1 \pm 0.83$  歲，平均身高  $169.4 \pm 4.01$  公分，平均體重  $68.8 \pm 8.51$  公斤，習武年齡（拳齡）在兩年（24 個月）以上，平均拳齡  $35.1 \pm 9.18$  個月；女性受試者其平均年齡為  $17.1 \pm 0.83$  歲，平均身高  $158.8 \pm 3.98$  公分，平均體重  $53.4 \pm 3.08$  公斤，習武年齡（拳齡）在兩年（24 個月）以上，平均拳齡  $29.9 \pm 4.87$  個月。

表 4-1 受試者基本資料表

項目	男實驗組 n=7		男控制組 n=7		男全體 n=14		女實驗組 n=7		女控制組 n=7		女全體 n=14	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
年齡 (歲)	16.8±0.89		17.4±0.78		17.1±0.86		17.0±0.81		17.1±0.89		17.1±0.83	
身高 (公分)	169.1±4.88		169.6±3.50		169.4±4.01		158.3±4.00		159.4±3.92		158.8±3.98	
體重 (公斤)	69.6±10.35		68.9±6.74		68.8±8.51		52.5±3.27		54.5±3.57		53.4±3.08	
拳齡 (月)	33.3±8.22		36.8±10.38		35.1±9.18		29.4±5.22		30.4±4.85		29.9±4.87	

## 第二節 受試者出席率

本研究在為期四週的穴位貼壓電極刺激期實驗過程中，男女國武術選手受試者曾因受傷、感冒、家中有事等因素缺席。經過統計，各組出席情形如下：

- (一)男子實驗組 7 人，全程 28 次中有 2 人各有 1 次缺席、有 1 人 2 次缺席，出席率為 97.9%
- (二)男子控制組 7 人，全程 28 次中有 5 人各有 1 次缺席、有 1 人 2 次缺席，出席率為 96.4%
- (三)女子實驗組 7 人，全程 28 次中有 1 人各有 1 次缺席、有 2 人 2 次缺席，出席率為 97.4%
- (四)女子控制組 7 人，全程 28 次中有 4 人各有 1 次缺席、有 2 人 2 次缺席，出席率為 95.9%
- (五)全部 28 人，全程 28 次中有 12 人各 1 次缺席、有 6 人 2 次缺席，出席率為 96.9%

各組缺席率很低，缺席受試者最多也僅請假 2 次，不致影響實驗結果，且總出席率高達 96.9%，所以本研究之結果可信度極高。

## 第三節 男女國武術選手前測值的同質性考驗

由表 4-2 及表 4-3 中可以看出不管男女選手，其實驗組與控制組，在年齡、身高、體重、聲光反應、握力計、背肌力器、一分鐘屈膝仰臥起坐、半蹲跳、折返跑、立定跳遠、立定垂直跳、坐姿體前彎及哈佛登階等測驗的前測值並沒有顯著差異，其同質性高 ( $p > .05$ )。

表 4-2 男選手各組前測值同質性考驗表

項目	男實驗組 n=7		男控制組 n=7		F 值	P 值
	M	SD	M	SD		
年齡 (歲)	16.8±.89		17.4±.78		0.155	0.230
體重 (公斤)	72.1±10.35		70.8±6.99		1.798	0.785
身高 (公分)	170.3±4.98		169.7±3.15		0.886	0.802
拳齡 (月)	33.3±8.22		36.8±10.38		0.066	0.489
光反應時間 (秒)	0.385±0.040		0.390±0.025		1.960	0.782
握力測驗 (公斤)	48.7±2.49		44.8±5.27		4.110	0.106
背肌力測驗 (公斤)	103.0±11.50		116.0±13.42		0.060	0.072
仰臥起坐測驗 (次)	40.1±5.65		41.7±2.69		4.929	0.483
半蹲跳測驗 (次)	69.8±3.84		70.7±4.99		1.693	0.725
折返跑測驗 (秒)	12.58±0.505		13.16±0.528		0.076	0.060
立定跳遠測驗 (公分)	213±7.1		210±8.7		0.378	0.578
立定垂直跳測驗 (公分)	48.2±7.71		47.4±5.06		0.074	0.810
坐姿體前彎測驗 (公分)	29.8±5.75		30.4±3.26		1.812	0.823
登階測驗 (心肺耐力指數) (秒/次)	68.4±6.45		64.8±7.66		0.116	0.358

表 4-3 女選手各組前測值同質性考驗表

項目	女實驗組 n=7		女控制組 n=7		F 值	P 值
	M	SD	M	SD		
年齡 (歲)	17.0±.81		17.1±.89		0.401	0.761
體重 (公斤)	52.8±2.61		53.9±3.63		1.759	0.565
身高 (公分)	158.1±4.54		158.4±3.69		0.411	0.850
拳齡 (月)	29.4±5.22		30.4±4.85		0.046	0.717
光反應時間 (秒)	0.435±0.017		0.422±0.024		0.790	0.250
握力測驗 (公斤)	33.8±2.04		37.4±3.99		3.338	0.057
背肌力測驗 (公斤)	68.6±5.50		76.0±9.93		2.967	0.109
仰臥起坐測驗 (次)	35.4±2.87		38.6±3.35		0.284	0.085
半蹲跳測驗 (次)	36.1±3.21		39.5±5.09		3.821	0.143
折返跑測驗 (秒)	14.01±0.550		14.39±0.525		0.413	0.193
立定跳遠測驗 (公分)	187±5.4		185±3.6		1.222	0.503
立定垂直跳測驗 (公分)	36.3±3.54		38.6±3.36		0.036	0.239
坐姿體前彎測驗 (公分)	38.5±5.50		38.9±4.52		0.168	0.917
登階測驗 (心肺耐力指數) (秒/次)	63.6±7.51		63.4±6.31		0.774	0.969

#### 第四節 男女國武術選手各項體能變化之探討

本研究以 Wilcoxon 符號等級檢定分析考驗各組在足三里電極刺激期前後的體適能測驗數據相關性。

##### (一) 全身光動作反應時間方面

###### A. 男子選手方面

光動作反應時間方面的 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 男性實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測。
2. 男性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男子選手光動作反應時間測驗成績有顯著效果。

表 4-4 T.K.K. 全身光反應測量男子選手  
測驗前後 Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：秒)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
男實驗組 n=7	0.385±0.034		0.327±0.015		-2.171	0.021*
男控制組 n=7	0.425±0.031		0.423±0.030		-0.532	0.561

\*  $P < .05$  (顯著差異)

###### B. 女子選手方面

光動作反應時間方面的 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 女性實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測。

2. 女性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升女子選手光動作反應時間測驗成績有顯著效果。

表 4-5 T.K.K. 動作反應時間全身光反應測量女子選手  
測驗前後 Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：秒)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
女實驗組 n=7	0.401±0.026		0.359±0.031		-2.233	0.019*
女控制組 n=7	0.410±0.021		0.409±0.020		-0.171	0.731

\*  $P < .05$  (顯著差異)

### C. 綜合討論

1. 實驗組男女各組選手的光動作反應時間測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後俱明顯增進，達統計上顯著差異水準。
2. 對照組男女各組選手的光動作反應時間測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，未達統計上顯著差異水準。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手光動作反應時間測驗成績有顯著效果。

根據學者的說法，反應時間是指從對感受器施加刺激起，到肌肉產生收縮的一段時間 (浦鈞宗, 1989)。因此反應時間必包括感覺及運動兩類神經的傳導時

間，而神經的傳導，基本上是一種電能傳導 (Fox,1990)。本實驗以貼壓電極刺激的方式實施，是否藉由電流刺激神經，加快肌肉收縮速度，並進一步縮短光動作反應時間，有待進一步研究驗證。

## (二) 右手握力測驗方面

### A. 男子選手方面

握力測驗方面的 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 男性實驗組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
2. 男性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男子國武術選手右手握力測驗成績沒有顯著效果。

表 4-6 右手肌力－握力器測驗男子選手前後測驗  
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：公斤)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
男實驗組 n=7	48.7±2.49		49.7±1.49		-1.474	0.140
男控制組 n=7	44.8±5.27		47.2±5.63		-0.378	0.705

\*  $P < .05$  (顯著差異)

### B. 女子選手方面

握力器方面的 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 女性實驗組受試選手，前後測驗結果數據未達顯

- 著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
2. 女性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
  3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升女子選手右手握力器測驗成績沒有顯著效果。

表 4-7 右手肌力－握力器測驗女子選手前後測驗  
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：公斤)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
女實驗組 n=7	33.8±2.04		34.7±2.21		-1.403	0.161
女控制組 n=7	37.4±3.99		37.7±3.77		-0.447	0.655

\*  $P < .05$  (顯著差異)

### C. 綜合討論

1. 實驗組男女各組選手的右手握力測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，均未達統計上顯著差異水準。
2. 控制組男女各組選手的右手握力測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，均未達統計上顯著差異水準。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手右手握力測驗成績沒有顯著效果。

握力是測量上手部肌肉肌力的測驗，其作用部位包括手掌、手指、腕部及小臂等部位的肌肉。足三里屬足陽明

胃經的穴道，足陽明胃經的循行路線由頭走足，並未經過手部。是否因為如此，未能影響手部肌肉的運作，有待進一步研究驗證。

### (三) 背肌力測驗方面

#### A. 男子選手方面

背肌力測驗方面 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 男性實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異 ( $P < .05$ )，且後測優於前測。
2. 男性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男子國武術選手背肌力測驗成績有顯著效果。

表 4-8 肌力－背肌力器測驗男子選手前後測驗

Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：公斤)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
男實驗組 n=7	100.6±9.29		130.5±18.47		-2.384	0.017*
男控制組 n=7	110.7±14.53		110.8±14.93		-0.137	0.891

\*  $P < .05$  (顯著差異)

#### B. 女子選手方面

背肌力測驗方面 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 女性實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測。

2. 女性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升女子國武術選手背肌力測驗成績有顯著效果。

表 4-9 肌力－背肌力器測驗女子選手前後測驗  
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：公斤)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
女實驗組 n=7	71.8±6.95		86.2±7.08		-2.371	0.018*
女控制組 n=7	75.6±9.03		74.8±8.82		-0.962	0.336

\*  $P < .05$  (顯著差異)

### C. 綜合討論

1. 實驗組男女各組選手的背肌力器測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後俱明顯增進，達統計上顯著差異水準。
2. 控制組男女各組選手的背肌力器測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，未達統計上顯著差異水準。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手背肌力測驗成績有顯著效果。

背肌力測驗主要是測量背部的肌肉力量，但其實是包括背部、腰部、腿部及手部等多處部位的肌肉力量。足陽明胃經的循行路線由頭走足，經過腰部及腿部。本研究以電流

刺激足三里穴，足三里屬腿部穴位，根據林正常（1998）等人的研究，刺激足三里等腿部穴位對大腿股四頭肌肌力有增進的效果。是否更進一步影響背肌力測驗的肌肉表現，有待進一步研究確認。

#### （四）一分鐘屈膝仰臥起坐測驗方面

##### A. 男子選手方面

一分鐘屈膝仰臥起坐測驗方面的 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 男性實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異水準（ $P < .05$ ），且後測優於前測。
2. 男性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準（ $P \geq .05$ ）。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男子國武術選手一分鐘屈膝仰臥起坐測驗成績有顯著效果。

表 4-10 肌耐力 — 一分鐘屈膝仰臥起坐測驗

男子選手前後測驗 Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

（單位：次）

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
男實驗組 n=7	39.9	4.75	45.3	4.16	-2.371	0.018*
男控制組 n=7	42.1	2.33	43.0	2.54	-0.816	0.414

\*  $P < .05$ （顯著差異）

## B. 女子選手方面

一分鐘屈膝仰臥起坐測驗方面的 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 女性實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測。
2. 女性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升女子國武術選手一分鐘屈膝仰臥起坐測驗成績有顯著效果。

表 4-11 肌耐力一分鐘屈膝仰臥起坐測驗

女子選手前後測驗 Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表  
(單位：次)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
女實驗組 n=7	36.3±2.91		41.6±3.34		-2.366	0.018*
女控制組 n=7	38.8±3.01		39.2±3.29		-0.595	0.552

\*  $P < .05$  (顯著差異)

## C. 綜合討論

1. 實驗組男女各組選手的肌耐力一分鐘屈膝仰臥起坐測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後俱明顯增進，達統計上顯著差異水準。
2. 控制組男女各組選手的肌耐力一分鐘屈膝仰臥起坐測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期，未達統計上顯著差異水準。

3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手肌耐力一分鐘屈膝仰臥起坐測驗成績有顯著效果。

一分鐘屈膝仰臥起坐測驗屬於腰腹部肌耐力的測量，足陽明胃經循行，由頭走足，經過腰腹部。根據 1989 年 A Kralj 和 T. Bajd 的研究，發現應用電刺激可增強脊髓損傷病患的肌肉收縮強度與耐力，增強其心肺功能並防止肌肉萎縮，減少肌膚痙攣現象。本研究與 A Kralj 和 T. Bajd 的研究發現結果有相同之處。

#### (五) 半蹲跳測驗方面

##### A. 男子選手方面

半蹲跳測驗方面 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 男性實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測。
2. 男性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男子國武術選手半蹲跳測驗成績有顯著效果。

表 4-12 肌耐力－半蹲跳測驗男子選手前後測驗

Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：次)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
男實驗組 n=7	69.5±4.40		74.9±4.58		-2.375	0.018*
男控制組 n=7	70.9±4.33		71.4±3.56		-0.333	0.739

\* P<.05 (顯著差異)

B. 女子選手方面

半蹲跳測驗方面 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 女性實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異水準 (P<.05)，且後測優於前測。
2. 女性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 (P≥.05)。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升女子國武術選手半蹲跳測驗成績有顯著效果。

表 4-13 肌耐力－半蹲跳測驗女子選手前後測驗

Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：次)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
女實驗組 n=7	36.6±3.27		44.2±3.05		-2.384	0.017*
女控制組 n=7	38.9±4.72		39.6±5.21		-1.406	0.160

\* P<.05 (顯著差異)

### C. 綜合討論

1. 實驗組男女各組選手的肌耐力一半蹲跳測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後俱明顯增進，達統計上顯著差異水準。
2. 控制組男女各組選手的肌耐力一半蹲跳測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，未達統計上顯著差異水準。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手肌耐力一半蹲跳測驗成績有顯著效果。

半蹲跳測驗是測量腿部肌肉耐力的測驗，本研究結果，與林正常（1998）、A Kralj 和 T. Bajd（1989）等人的研究結果發現相符。

### （六）十公尺折返跑測驗方面

#### A. 男子選手方面

折返跑測驗方面 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 男性實驗組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準（ $P \geq .05$ ）。
2. 男性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準（ $P \geq .05$ ）。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男子國武術選手折返跑測驗成績沒有顯著效果。

表 4-14 敏捷性－折返跑測驗男子選手前後測驗

Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：秒)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
男實驗組 n=7	12.65±.432		12.52±.714		-0.169	0.866
男控制組 n=7	12.96±.680		12.75±.579		-1.352	0.176

\* P<.05 (顯著差異)

B. 女子選手方面

折返跑測驗方面 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 女性實驗組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 (P ≥ .05)。
2. 女性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 (P ≥ .05)。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升女子國武術選手折返跑測驗成績沒有顯著效果。

表 4-15 敏捷性－折返跑測驗女子選手前後測驗

Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：秒)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
女實驗組 n=7	13.81±.463		13.64±.494		-2.028	0.053
女控制組 n=7	14.26±.558		13.95±.368		-1.782	0.075

\* P<.05 (顯著差異)

### C. 綜合討論

1. 實驗組男女各組選手的敏捷性－折返跑測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，未達統計上顯著差異水準（ $P \geq .05$ ）。
2. 控制組男女各組選手的敏捷性－折返跑測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，未達統計上顯著差異水準（ $P \geq .05$ ）。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手敏捷性－折返跑測驗成績沒有顯著效果。

折返跑是測量身體敏捷性的工具，敏捷性（agility）是指身體作快速活動的能力，其影響要素包括感覺神經與中樞神經、運動神經及肌肉機能狀況等，是較複雜的體適能機制。根據吳錦幸（1998）從事「2Hz 電針刺激足三里穴對腦幹和脊髓的生理效應：一個使用 Blink 和 H 反射定量分析的研究」，研究發現針刺足三里穴的生理作用發生在腦幹以上的部位，其生理機轉包含中樞神經系統參與。然而是否與中樞神經、運動神經及肌肉機能有關，於本研究中無法證實，有待更進一步研究。

### （七）立定跳遠測驗方面

#### A. 男子選手方面

立定跳遠測驗方面的 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 男性實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異水準（ $P < .05$ ），且後測優於前測。
2. 男性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準（ $P \geq .05$ ）。

3.代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男子國武術選手立定跳遠測驗成績有顯著效果。

表 4-16 瞬發力－立定跳遠測驗男子選手前後測驗  
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：公分)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
男實驗組 n=7	213.3	7.11	216.2	8.22	-2.047	0.041*
男控制組 n=7	212.9	8.70	214.8	8.61	-1.778	0.075

\* P<.05 (顯著差異)

#### B.女子選手方面

立定跳遠測驗方面的 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

- 1.女性實驗組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 (P ≥ .05)。
- 2.女性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 (P ≥ .05)。
- 3.代表四週的足三里穴電極刺激期對提升女子國武術選手立定跳遠測驗成績沒有顯著效果。

表 4-17 瞬發力－立定跳遠測驗女子選手前後測驗

Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：公分)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
女實驗組 n=7	187.1±5.45		188.4±4.68		-1.450	0.147
女控制組 n=7	185.4±3.64		186.3±2.14		-1.194	0.233

\*  $P < .05$  (顯著差異)

### C. 綜合討論

1. 實驗組男子選手的瞬發力－立定跳遠測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，達統計上顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測；女性實驗組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
2. 控制組男女各組選手的瞬發力－立定跳遠測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對男女瞬發力－立定跳遠測驗成績的增進效果，存在性別上的差異。

### (八) 立定垂直跳測驗方面

#### A. 男子選手方面

立定垂直跳測驗方面的 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 男性實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測。

2. 男性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男子國武術選手立定垂直跳遠測驗成績有顯著效果。

表 4-18 瞬發力－立定垂直跳測驗男子選手前後測驗  
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：公分)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
男實驗組 n=7	48.2±7.71		55.1±7.64		-2.366	0.018*
男控制組 n=7	47.4±5.06		48.0±4.51		-1.414	0.157

\*  $P < .05$  (顯著差異)

#### B. 女子選手方面

立定垂直跳測驗方面的 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 女性實驗組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
2. 女性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升女子國武術選手立定垂直跳測驗成績沒有顯著效果。

表 4-19 瞬發力－立定垂直跳測驗女子選手前後測驗

Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：公分)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
女實驗組 n=7	36.3±3.54		37.4±3.04		-1.552	0.121
女控制組 n=7	38.6±3.36		39.3±3.49		-0.595	0.552

\*  $P < .05$  (顯著差異)

### C. 綜合討論

1. 實驗組男子選手的瞬發力－立定垂直跳測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，達統計上顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測；女性實驗組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。

2. 控制組男女各組選手的瞬發力－立定垂直跳測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。

3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對男女瞬發力－立定垂直跳測驗成績的增進效果，存在性別上的差異。立定跳遠及立定垂直跳都是測試身體無氧動力的體適能檢測方式，其中立定跳遠是屬於左右水平位移能力的測試；立定垂直跳則是上下垂直位移能力的測試。根據 Chui, E.(1964)的研究指出，男性的瞬發力發展較女性為佳，與本研究的發現相符。

(九) 坐姿體前彎測驗方面

A. 男子選手方面

坐姿體前彎測驗方面的 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測。
2. 控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男子國武術選手坐姿體前彎測驗成績有顯著效果。

表 4-20 坐姿體前彎測驗 男子選手前後測驗  
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：公斤)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
男實驗組 n=7	29.8±5.75		34.3±5.25		-2.388	0.017*
男控制組 n=7	30.4±3.26		30.7±3.25		-1.000	0.317

\*  $P < .05$  (顯著差異)

B. 女子選手方面

坐姿體前彎測驗 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 女性實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測。
2. 女性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升女子

國武術選手坐姿體前彎測驗成績有顯著效果。

表 4-21 坐姿體前彎測驗 女子選手前後測驗

Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：公分)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
女實驗組 n=7	38.5	5.50	41.7	4.11	-2.043	0.041*
女控制組 n=7	38.9	4.52	39.5	4.31	-1.186	0.236

\*  $P < .05$  (顯著差異)

### C. 綜合討論

1. 實驗組男女各組選手的柔軟度－坐姿體前彎測驗

成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，均達統計上顯著差異水準 ( $P < .05$ )。

2. 控制組男女各組選手的柔軟度－坐姿體前彎測驗

成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。

3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手柔軟度－坐姿體前彎測驗成績有顯著效果。

Anshel (1991) 等人認為，柔軟度是指關節活動範圍的大小及附著在關節周圍韌帶和肌肉的伸展性而言。朱廣廉 (1983) 在其所著「體育資料」中指出：運動員其柔軟度的好壞直接影響技術動作表現的幅度、協調性和準確性，亦影響了技巧、耐力、肌力、速度的發揮。Cureton (1947) 研究指出：運動選手的柔軟度與

運動表現有正相關；傑出的運動選手具有較佳的柔軟度。柔軟度若不能充分訓練，將大大限制運動成績的進步。由此可見柔軟度的重要性。本研究結果發現四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手柔軟度—坐姿體前彎測驗成績有顯著效果，與 Liberson 與 Holnquest (1961) 的發現相符合。

(十) 哈佛登階測驗方面

A. 男子選手方面

哈佛登階測驗方面的 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測。
2. 控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男子國武術選手哈佛登階測驗成績有顯著效果。

表 4-22 心肺耐力指數—哈佛登階測驗男子選手前後測驗

Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：秒/次)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
男實驗組 n=7	68.46	±6.458	71.77	±6.577	-2.366	0.018*
男控制組 n=7	64.85	±7.667	65.08	±7.595	-1.604	0.109

\*  $P < .05$  (顯著差異)

## B. 女子選手方面

哈佛登階測驗方面的 Wilcoxon 符號等級檢定顯示：

1. 女性實驗組受試選手，前後測驗結果數據達顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測。
2. 女性控制組受試選手，前後測驗結果數據未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升女子國武術選手哈佛登階測驗成績有顯著效果。

表 4-23 心肺耐力指數－哈佛登階測驗女子選手前後測驗  
Wilcoxon 符號等級檢定分析摘要表

(單位：公分)

組別	刺激期前		刺激期後		Z 值	P 值
	M	SD	M	SD		
女實驗組 n=7	63.64±7.507		67.12±8.233		-2.366	0.018*
女控制組 n=7	63.49±6.309		64.23±6.259		-1.352	0.176

\*  $P < .05$  (顯著差異)

## C. 綜合討論

1. 實驗組男女各組選手的心肺耐力－哈佛登階測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，均達統計上顯著差異水準 ( $P < .05$ )。
2. 控制組男女各組選手的心肺耐力－哈佛登階測驗成績經過四週的足三里穴電極刺激期後，未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。
3. 代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術

選手心肺耐力－哈佛登階測驗成績有顯著效果。

Hockey (1973) 指出，心肺耐力是指大肌肉群在一特定的運動強度下持續一段時間的能力。Micheli (1995) 認為，心肺耐力是指心臟和肺臟傳送血液和輸送氧氣到身體各部位的能力。卓俊辰 (民 83) 認為，心肺耐力好，心臟收縮力大，肺呼吸量大，血液中血紅素含量較多，有利於氧的輸送，可增加血中高密度脂蛋白與低密度脂蛋白的比值 (HDL/LDL ratio)，可減少心臟病及心血管循環系統疾病患病率，有益健康。由此可見心肺耐力的重要性。本研究結果發現四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手心肺耐力指數－哈佛登階測驗成績有顯著效果，與林正常 (1997) 在「電針刺激內關穴和足三里穴對最大有氧能量與耐力跑能力影響之研究」中的發現具一致性，也與 Liberson 與 Holnquest (1961) 的發現相符合。

## 第五章、結論與建議

### 第一節 結論

研究者在本研究中發現以下結論

#### (一) 動作反應時間測驗方面

實驗組男女各組選手達統計上顯著差異水準 ( $P < .05$ )，對照組男女各組選手未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手動作反應時間測驗成績有顯著效果。

#### (二) 握力測驗方面

實驗組男女各組選手均未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )，控制組男女各組選手均未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手右手握力測驗成績沒有顯著效果。

#### (三) 背肌力測驗方面

實驗組男女各組選手達統計上顯著差異水準 ( $P < .05$ )。控制組男女各組選手未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手背肌力測驗成績有顯著效果。

#### (四) 一分鐘屈膝仰臥起坐測驗方面

實驗組男女各組選手達統計上顯著差異水準 ( $P < .05$ )。控制組男女各組選手未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手肌耐力一分鐘屈膝仰臥起坐測驗成

績有顯著效果。

(五) 半蹲跳測驗方面

實驗組男女選手達統計上顯著差異水準 ( $P < .05$ )，控制組男女選手未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手肌耐力—半蹲跳測驗成績有顯著效果。

(六) 十公尺折返跑測驗方面

實驗組男女各組選手未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。控制組男女各組選手未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手敏捷性—折返跑測驗成績沒有顯著效果。

(七) 立定跳遠測驗方面

實驗組男子選手達統計上顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測；女性實驗組受試選手，未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。控制組男女各組選手，均未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。代表四週的足三里穴電極刺激期對男女瞬發力—立定跳遠測驗成績的增進效果，存在性別上的差異，其增進效果男子優於女子。

(八) 立定垂直跳測驗方面

實驗組男子選手達統計上顯著差異水準 ( $P < .05$ )，且後測優於前測；女性實驗組受試選手未達顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。控制組男女各組選手未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。代表四週的足三里穴電極刺激期對男女瞬發力—立定垂直跳測驗成績的增進效果，存在性別上的差異。

(九) 坐姿體前彎測驗方面

實驗組男女各組選手均達統計上顯著差異水準 ( $P < .05$ )，控制組男女各組選手未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手柔軟度—坐姿體前彎測驗成績有顯著效果。

(十) 哈佛登階測驗方面

實驗組男女各組選手均達統計上顯著差異水準 ( $P < .05$ )，控制組男女各組選手未達統計上顯著差異水準 ( $P \geq .05$ )。代表四週的足三里穴電極刺激期對提升男女國武術選手心肺耐力—哈佛登階測驗成績有顯著效果。

綜觀上述結果可知，四週的足三里穴電極刺激期對男子選手的 1.動作反應時間測驗 2.背肌力測驗 3.一分鐘屈膝仰臥起坐測驗 (腰腹肌耐力) 4.半蹲跳測驗 (腿部肌耐力) 5.立定跳遠測驗 (水平位移瞬發力) 6.立定垂直跳測驗 (垂直位移瞬發力) 7.坐姿體前彎測驗 (腰腿背柔軟度) 8.哈佛登階測驗 (心肺耐力) 等造成顯著差異的增進效果；對女子選手的 1.動作反應時間測驗 2.背肌力測驗 3.一分鐘屈膝仰臥起坐測驗 (腰腹肌耐力) 4.半蹲跳測驗 (腿部肌耐力) 5.坐姿體前彎測驗 (腰腿背柔軟度) 6.哈佛登階測驗 (心肺耐力) 等俱造成顯著差異的增進效果。

四週的足三里穴電極刺激期對男女國武術選手在 1.動作反應時間測驗 2.背肌力測驗 3.一分鐘屈膝仰臥起坐測驗 (腰腹肌耐力) 4.半蹲跳測驗 (腿部肌耐力)

5. 坐姿體前彎測驗（腰腿背柔軟度）6. 哈佛登階測驗（心肺耐力）等六項體適能均造成顯著差異的增進效果。在 1. 立定跳遠測驗（水平位移瞬發力）2. 立定垂直跳測驗（垂直位移瞬發力）兩項體適能具備性別上的差異，僅在男子選手造成顯著差異。

至於在 1. 握力測驗（右手掌腕肌力）2. 十公尺折返跑測驗（敏捷性）兩項體適能測驗項目則均未造成男女國武術選手顯著差異的增進效果。

## 第二節 建議

自二十世紀以來，由於科學家的努力與體育專業人員的奮鬥，使各項體育運動競賽成績快速發展、百家爭鳴。尤其是運動科學化研究的結果，使各種體育成績突飛猛進，各項紀錄亦不斷創新（陳全壽，民 82）。雖然運動競技不以獲勝為終極目標，但國民體質的增進，卻是體育教育者責無旁貸的任務。況且「體力即國力」，求生存是人類及生物的本能；「生命在於運動，幸福在於健康」，追求健康更是芸芸眾生的基本願望。

在分秒必爭的現代工商社會，運動效果的提昇成為必然的追求。為了提高運動訓練的效果，運動科學化研究乃為必要之途徑。本研究亦在此種趨勢下進行。因此，研究者對本研究中所發現的結果，提出以下建議：

- （一）人體體能的提昇，必須以運動科學化的研究來達成。然「追本溯源」，傳統的強身保健方法，乃為吾人先賢經驗的累積及智慧的結晶，值得我們加以發掘及運用。
- （二）運動訓練的科技化是必然的趨勢，傳統醫學的現代化

則是中國人責無旁貸、應積極從事努力的方向。結合傳統醫學理論與現代科技運用在現代運動訓練上，使傳統醫學有現代科學論據，進而提昇國人體能素質，發揮國人體能潛力的極致，是吾人可以努力的一個方向；也是傳統醫學現代化的重要契機。

(三) 傳統的國武術運動訓練結合傳統的中醫針灸經絡強身保健方法及現代西醫復健醫學電刺激療法，可以有效增進運動選手相關體適能。建議有關教育及運動訓練單位、傳統文化愛好者及現代運動科學研究者朝此方向繼續努力研究，突破瓶頸，以求國人體適能的全面提昇。

## 參考書目

### 一、中文部分

- 丁迺庶譯(1980)。經絡之研究。(長濱善夫、丸山昌朗合著，1950年出版)。台北：五洲出版社。
- 王大琛(民76)。展望未來的國術研究。中華國術季刊，3卷3期。
- 木下晴都(1994)。經絡與穴道。台北：培[琳出版社。
- 中谷義雄(1964)。良導絡治療的概要。日本：日本針灸治療學會志。
- 中國武術大辭典編輯委員會(1990)。中國武術大辭典。北京：人民體育出版社。
- 方瑞民譯(1990)。人體機動學。(宮田虎彥、高木公三郎、林小一敏合著)。台北：維新書局。
- 方進隆(民84)。終身運動的養成。台北：師友月刊，340期，10~13頁。
- 方進隆(民82)。健康體能的理論與實際。台北：漢文書局，13~16頁。
- 方進隆(民81)。運動與健康。台北：漢文書店，353頁。
- 江界山(民85)。享受運動歡樂促進健康體適能提昇生命品質。教育部八十五年度提昇國民體能專案體能檢測報告書。台北：教育部。
- 朱廣廉(1983)。體育資料。河北：河北體育科學研究所。
- 朴貴順(2002)。「國術」用語探討—1949年至2001年台灣和中國之比較。全國體育運動史學術研討會報告書。台北：台灣體育運動史學會。
- 谷津三雄(1994)。特效穴道療法入門。台北：春春出版社。

- 呂香珠 (民 88)。健康體能理論與實際。教育部八十八年度  
提昇學生體能計畫研討會報告書，51-56 頁。台北：教  
育部。
- 呂萬安 (1994)。人體手足經絡導電性的方向與稱性研究。台  
北：國立陽明大學傳統醫藥學研究所碩士論文。
- 吳文忠 (民 73)。中國武術的傳統與創新。中華國術季刊，1  
卷 1 期。
- 吳國忠 (1995)。太極拳道幾。臺北：神龍視聽文化圖書有限  
公司。
- 吳國忠 (民 69)。中國武術史料集刊第五集。台北：教育部體  
育司。
- 吳慧君 (民 88)。運動能力的生理學評定。台北：師大書苑。
- 吳錦辛 (1998)。2Hz 電針刺激足三里穴對腦幹和脊髓的生理  
效應：一個使用 Blink 和 H 反射定量分析的研究。台中：  
中國醫藥學院中國醫學研究所碩士論文。
- 李向中主編 (1986)。中醫學基礎。大陸：人民衛生出版社。
- 李心機 (1990)。傳統文化整體觀念—中醫學直覺思維。山  
東：山東中醫學院學報，14 (4)，頁 19-21。
- 李政育 (1998)。點穴療法。台北：元氣齋出版社。
- 李鼎主編 (1984)。經絡學。大陸：上海科學技術出版社。
- 李經緯 (1986)。針灸集成。北京：北京市中國書店出版。
- 明·張景岳 (民 64)。類經。台北：文光出版社。
- 孟慶雲 (1991)。《黃帝內經》中的臟象。山東；山東中醫  
學院學報，15(4)，頁 10-3。
- 季鍾朴主編 (1991)。現代中醫生理學基礎。北京：學苑出版  
社。

- 林昭庚、鄔良（1995）。針灸醫學史。北京：中國中醫藥出版社。
- 林郁凱（2001）。運用類神經網路建立人體經絡模型之研究。台北：國立台北科技大學機電整合研究所碩士論文。
- 林貴福、陳相榮、林正常（民89）。運動、體適能與健康。國家衛生研究院第一期文獻成果討論報告書。台北：國家衛生研究院。
- 林正常（1997）。電針刺激內關穴和足三里穴對最大有氧能量與耐力跑能力影響之研究。行政院衛生署中醫藥年報 1997。台北：行政院衛生署。
- 林正常（1998）。電針刺激手三里穴對等速肌力與肌耐力的效果研究。行政院衛生署中醫藥年報 1998。台北：行政院衛生署。
- 林正常、薩來欣、林昭庚（1998）。電針刺激對等速肌力的效果研究。台灣師大體育研究復刊號。台北：台灣師大體育研究出版組。
- 林正常（民85）。健康體能理論。八十六年度提昇國民體能計畫台閩地區中小學生體能檢測師資培訓講習會研習手冊，15-16頁。台北：教育部。
- 林清山（民77）。心理與教育統計學。台北：東華書局。
- 林順萍（1993）。田徑訓練對國小六年級學生神經傳導速度、動作反應時間、敏捷性及瞬發力之影響。國立體育學院論叢，3卷2期。桃園：國立體育學院。
- 卓俊辰編譯（民75）。體適能一健身運動處方的理論與實際。台北：國立台灣師範大學體育學會出版組。

- 卓俊辰(民83)。體適能與運動處方—體適能指導手冊。台北：中華民國有氧體能運動協會。
- 卓俊辰等(民82)。台北市國中自學班與普通班學生體格與體適能之比較研究。體育學報，16輯。台北：中華民國體育學研究會印行。
- 祝總驥、郝金凱(1998)。針灸經絡生物物理學—中國第一大發明的科學驗證。北京：北京出版社。
- 洪冰如(1994)。中國醫學原理之闡發宣揚。台北：青春出版社。
- 浦均宗〔1989〕。優秀運動員機能評定手冊。北京：人民出版社。
- 郝心蓮(1991)。中國武術與傳統文化。北京：北京體育學院出版社。
- 唐·王冰註(1974)。黃帝內經。臺南：東海出版社。
- 徐立孫(民47)。經絡的探討。上海中醫雜誌，1958(8)。上海：上海中醫雜誌出版社。
- 清·滑壽(1985)。難經本義。臺北：志遠書局。
- 郭靄春等編(1984)。八十一難經集解。天津：天津科學技術出版社。
- 莊育民(1976)。針灸叢談。台北：遠大印刷公司。
- 莊宏達(1993)。內經新解。台北：志遠書局。
- 莊宏達編(1999)。黃帝內經。台中：弘祥出版社。
- 許昇峰(民86)。原氣理論與實驗研究。中國醫藥學院中國醫學研究所博士論文集。台中：中國醫藥學院。
- 許昇峰(2000)。以良導絡診斷儀測定針刺足三里的過程中各原穴良導絡值得變化。中國醫藥學院學報。台中：中國

醫藥學院學報出版組。

張仁（1998）。實用電針療法。台北：志遠書局。

張之傑（1976）。針灸原理與技術。台北：大中國圖書公司。

張永賢（1998）。針刺足三里對動物腦部的Y型神經胫太形成作用的研究。行政院衛生署中醫藥1998年報。台北：行政院衛生署。

張脈楨（1995）。經絡穴位電測量方法新探。大陸：安徽中醫學報。

張維波（1995）。中醫現代化與人體的宏觀物理表徵。中國中醫基礎理論雜誌1(3)。北京：中國中醫基礎理論雜誌出版社。

張維波（1999）。中醫經絡的科學探索。北京：啟業書局。

張隱菴（1990）。黃帝內經素問集註(清)。中國醫學大成(一)。上海：上海科學技術出版社。

張聲閔、陳靜、李佩斌（2000）。經絡研究的新思路。大陸：遼寧中醫雜誌出版組。

張齡佳（1978）。體育測驗。台北：楓城出版社。

郭家樑（1973）。實用中國針灸經穴學。台北：新亞出版社。

陳少宗（1990）。現代針灸學理論與臨床應用。濟南：黃河出版社。

陳在頤(民71)。國民中小學學生體力測驗比較研究。中華民國大專院校七十一年度體育學術研討會報告書，270-286頁。新竹：國立交通大學。

陳全壽(民82)。速度肌力耐力的生理特質及訓練法。1993年國際運動科學研討會論文集。

陳全壽(民84)。二十一世紀的身體運動及運動科學研究。國

- 民體育季刊，24卷4期，4-12頁。
- 陳全壽（民82）：提升運動成績的科學方法。八十二年台灣區運動會運動科學學術專刊。桃園：桃園縣政府。
- 陳全壽（民88）：運動訓練學研究。高等運動訓練法（課程講義）。桃園：國立體育學院。
- 陳全壽（1999）。全面性體能訓練計劃。高等運動訓練法（課程講義）。桃園：國立體育學院。
- 陳全壽、陳相榮、蘇文和、大平充宣（1993）。速度、肌力、耐力、的生理特性及訓練法。1993年國際運動訓練科學研討會論文集，p18-24。台中：國立台灣體專。
- 陳定雄（1989）。足球運動訓練處方。台中：林家出版社。
- 陳定雄、曾媚美、謝志君（民89）。健康體適能。臺中：華格那。
- 陳坤檸（民83）。受運動訓練與非受運動訓練學童之身體作功能力、體脂肪百分比、血脂含量之比較。中華民國體育學會體育學報，17輯，307~334頁。台北：中華民國體育學會體育學報出版組。
- 陳相榮譯（民66）。運動生理學入門（豬飼道夫原著，1969）。臺北：大文出版社。
- 陳相榮（民79）。體能的意義與要素。台灣省中小學生體能訓練手冊。台中：台灣省教育廳。
- 陳相榮（民80）。運動生理學。台北：精華出版社。
- 陳桂榕（1997）。針刺穴道對脈波及微循環之影響-以傳輸線模型解釋。國立台灣大學電機工程學系研究所碩士論文。台北：國立台灣大學。
- 陳俊忠（民83）。體適能的評估－健康的體適能。體適能指

- 導手冊。台北：中華民國有氧體能運動協會。
- 陳華（1992）。中醫的科學原理。台北：台灣商務出版社。
- 陳雅惠（2001）。不同冷療方式與時間對皮膚血流和溫度之影響。國立體育學院論叢，11卷2期。桃園：國立體育學院論叢出版組。
- 康戈武（1990）。中國武術實用大全。北京：今日中國出版社。
- 教育部（民72）。國民體育獎章測驗第三冊工作報告書。台北：教育部體育司編印。
- 教育部（民84）。八十三學年度提升國民體能專案—學生體能檢測報告書。台北：國立台灣師範大學學校體育研究與發展中心出版。
- 教育部（民85）。教育部八十五年度提昇國民體能專案—體能檢測報告書。台北：教育部。
- 教育部（民84）。台閩地區各級學校學生身高體重胸圍測量報告書二十八期。台北：教育部體育司編印。
- 彭鈺人（1993）。體育測驗與測量。台北：師大書苑。
- 黃民德（民65）。針灸腧穴之命名涵義及其代號。台北：中華針灸科學研究基金會出版組。
- 黃彬彬（民83）。體力的概念。體適能指導手冊。台北：中華民國有氧體能運動協會。
- 黃彬彬（民85）。台灣地區青少年的健康與體能之研究。中華民國大專院校八十五年度體育學術研討會論文集，161~172頁。台北：中華民國大專院校體育總會出版組。
- 黃崇民（1996）。認識傳統醫學的真貌。台北：台灣書局。
- 黃維三（1985）。針灸科學。台北：正中書局。
- 黃維三（1994）。難經發揮。台北：國立編譯館。

- 賈智林 (1963)。 體育測驗與統計。台北：台灣商務印書局。
- 楊甲三主編 (1984)。 腧穴學。大陸：上海科學技術出版社。
- 楊喚庭 (1972)。 中醫生理學精義。台中：大友書局。
- 楊維傑 (1974)。 黃帝內經素問譯解。臺北：台聯國風出版社。
- 楊維傑 (1991)。 針灸療法臨床現況與進展。台北：樂群文化事業出版社。
- 蔡仁川等 (民 83)。 國立新竹師範學院近四屆入學新生運動適能的比較研究。新竹：國立新竹師範學院體育學科教學研究會出版組。
- 鄭盛元 (2000)。 功能性電刺激療法對運動後生理反應之影響研究。中國文化大學運動教練研究所碩士論文。台北：中國文化大學。
- 劉定明 (2001)。 以心率變異性分析探討針刺與自律神經功能。中國醫藥學院中國醫學研究所博士論文。台中：中國醫藥學院。
- 賴逢甲譯 (民 62)。 良導絡測定法。(中古義雄原著)。台北：日新文化出版社。
- 賴逢甲譯 (民 62)。 良導絡臨床指引。(中古義雄原著)。台北：日新文化出版社。
- 錢承輝 (民 79)。 中醫臟象學。上海：上海中醫學院。
- 謝錦成 (1990)。 運動與心血管功能。台北：國家衛生研究院。
- 鄺挺生 (1971)。 體育統計方法的研究。台北：文源書局。
- 魏凌雲 (1989)。 針灸科學與技術。台北：台灣中華書局。
- 謝錦城 (民 87)。 運動與心血管適能。新竹：國立新竹師院。
- 謝錦城 (民 87)。 運動、體適能與健康的認知。國民體育季

- 刊，27卷，2期，20-26頁。台北：國民體育季刊出版組。
- 戴新民（1985）。針灸作用機理研究。台北：啟業書局。
- 藍智騰（1992）。心包經的電性辨認與極向性。國立陽明大學傳統醫藥學研究所碩士論文。台北：國立陽明大學。
- 鐘傑（民62）。傅爾電針入門。台北：正光書局。
- 簡曜輝（民84）。提升國民體能以學校體育為根基。國民體育季刊，二十四卷一期，4-6頁。台北：國民體育季刊出版組。
- 蘇妃亭（民82）。「原氣之測量與脈波儀對照研究」。中國醫藥學院中國醫學研究所碩士論文。台中：中國醫藥學院。
- 蘇俊賢（民85）。體適能講座。教育部八+五年度提昇國民體能專案體能檢測報告書。台北：教育部。
- 蘇俊賢（民85）。青少年健康相關體適能檢測的意義。八十六年度提昇國民體能計畫台閩地區中小學生體能檢測師資培訓講習會手冊。台北：教育部。
- 嚴振國（民81）。常用穴位解剖基礎。台北：志遠書局。
- 嚴振國（2002）。經穴斷面解剖圖解。上海：上海科學技術出版社。
- 教育部體育大辭典編訂委員會（民77）。體育大辭典。台北：台灣商務印書館發行。

## 二、外文部分

- AAHPER(1976). Youth Fitness test manual, Washington, D. C.. National Education Association.
- AAHPERD(1984). Health-related physical fitness. Technical Manual, Washington, D. C., National Education Association.
- Aalto, H., Pyyko, I., Ilmarinen. R. & Kahkonen, E. (1990). Postural stability in shooters. Annals Otology, Rhinology and Laryngology, 52, 232-238.
- A. Kralj, T. Bajd, R. Turk, J. Krajnik, H. Benko (1983) .“Gait restoration in paraplegic patients: a feasibility demonstration using multichannel surface electrode FES,” Journal of Rehabilitation Research and Development, Vol.20, pp.3~20.
- A. Kralj, T. BAJD (1989) . “Functional Electrical Stimulation: Standing and Walking After Spinal Cord Injury”, CRC Press.
- Anshel, M. H. Freedson, D. Hamill, J. Haywood, K. Horvat & M. Plowman. (1991). Dictionary of the sport and exercise science, Champaign, IL, Human Kinetics Publishers.
- Bangerter, B. (1968). Contributive components in the vertical jump. Research Quarterly. 39(3), 432-436.
- Baumgartner, T. A. & Jackson, A. S. (1983). Measurement for evaluation in physical education. Dubuque, Iowa : Wm. C. Brown.
- Blanksby, B. A. & Reidy, P. W. (1988). Heart rate and estimated energy expenditure during ballroom dancing. British Journal Sports Medicine, 22(2), 57-60.
- Blattner, S. E. & Noble, L. (1979). Relative effects of isokinetic and plyometric training on vertical jumping performance. Research Quarterly, 50(4), 583-588.
- Blair, S. N. , Kohl III, H. W. , Paffenbarger, R. S. , Clark, D. G. , & Copper, K. H. (1989) .Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. Journal of American Medicine Association, 262(17) : 2395-2401.

- Blair, S. N. , H. W. Kohl, and N. F. Gordon. (1992). Physical activity and health:A lifestyle approach. Medicine, Exercise, Nutrition, and Health,1;54,57
- Blair, S. N. and C. H. McCloy. (1993). Research Lecture, Physical activity, physical fitness, and health, Research Quarterly for Exercise and Sport, Vol. 64(4),pp. 365-376.
- Bray, G. A. (1980). Comparative methods of Weight Control, Westport, CT,Technomic Publishing, pp. 192.
- Chui, E. (1950). Effect of weight training on athletic power.Research Quarterly, 21(3), 188.
- Chui, E. (1964). Effect of isometric and dynamic weight training exercises upon strength and speed of movement. Research Quarterly, 35, 246-257.
- Cureton, T. K. (1947). Physical fitness appraisal and guidance. St. Louis, Missouri: Mosby-Year Book, Inc
- Clarke, H. H. (Ed). (1971). Basic understanding of Physical Fitness. Physical Fitness Research Digest, I (1), Washington, D. C. , President's Council on Physical Fitness and Sports.
- Don, R. K. (1987). Measurement and evaluation for physical education(Second Edition).Human Kinetics Publishers, Inc..Champaign, Illinois, pp.143-205.
- Era, P. & Konttinen, N. (1996). Postural stability and skilled performance : A study on top-level and naive rifle shooters. Journal Biomechanics, 29(3), 301-306.
- Freedson, P. S. (1995). Physical fitness in Children and Youth in the United States,Promotion of Active Lifestyles 。一九九五年國際體適能研討會論文集, 26~35頁，台北：國立台灣師範大學學校體育研究與發展中心。
- Fox, E. L. (1986). Sport Physiology. (2nd ed). New your: Saunders Company. 1-7.
- Gavin, J. R. (1985). Exercise prescription for fitness, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

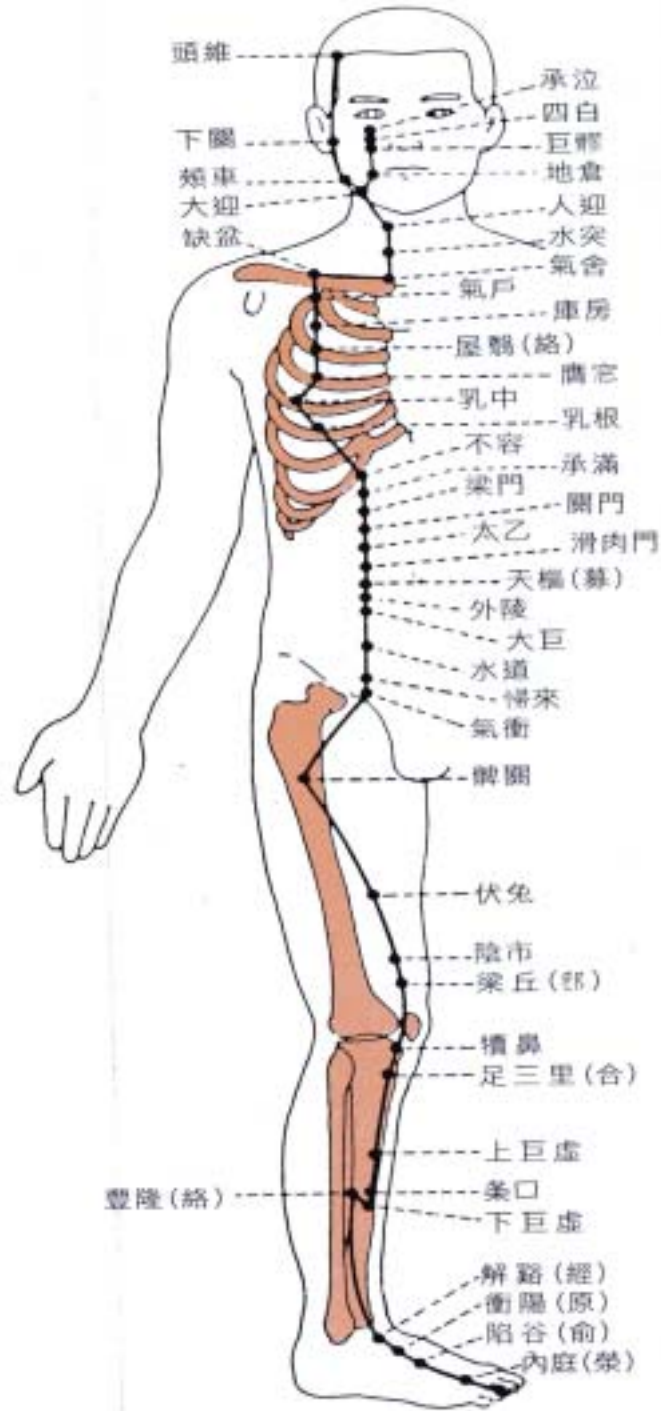
- Halper, M. S. & Neiger, I. (1981). Physical fitness. New York : Holt Rinehart and Winston.
- Hazeldine, R. (1985). Fitness for sport. Wiltshire, England : The Crown Wood Press.
- Henry, F. M. & Whitley, J. D. (1960). Relationships between individual differences in strength, speed, and mass in an arm movement. Research Quarterly, 31, 24-33.
- Hockey, R. V. (1973). Physical fitness, the fitness, the pathway to healthful living, St. Louis, MO, C. V. Mosby Co.
- Jensen, C. R. & Hirst, C. C. (1980). Measurement in physical education and athletics. New York: Macmillan.
- Jing S. , Wen D. , Yu Y. , Holst P. L. , Luo Y. , Fang M. , Tamir R. , Antonio L. , Hu Z. , Cupples R., Louis J. C., Hu S. , Altrock B. W. , and Fox G. M. (1996) GDNF-induced activation of the RET protein tyrosine kinase is mediated by GDNFR-a,a novel receptor for GDNF. Cell 85: 1113-1124.
- Johnson, B. L. (1964). A comparison of isometric and isotonic exercises upon the improvement of velocity and distance as measured by a vertical rope climb test Unpublished master's thesis, Louisiana State University, Baton Rouge.
- Johnson, B. L. & Nelson, J. K. (1979). Measurements for evaluation in physical education. Minneapolis, Minnesota : Burgess.
- Johnson, B. L. & Nelson, J. K. (1986). Measurement for evaluation in physical education. New York : Macmillan.
- Kenney, J. Y. & Carlberg, K. A. (1995). The effect choline and myo-inositol on liver and carcass fat levels in aerobically trained rats. Intemation Journal Sports Medicine, 16(2), 114-116.
- Kirby, P. D. (1995). Physical Fitness in American Schools. ◦ 一九九五年國際體適能研討會論文集 , 151~156頁。台北：國立台灣師範大學學校體育研究與發展中心。◦

- Larson, L. A. (1976). Foundations of physical activity. New York : Macmillan Publishing Co..
- Link, R. B. (1964). Physical fitness through rhythmical activities. The Physical Educator, 21(3), 104.
- Mayhew, J. L. & Salm, P. C. (1990). Gender tests. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 62(2), 133-138.
- Melzack R, Stillwell D. M. , Fox E. J. ( 1977 ) . Trigger points and acupuncture points for pain: correlations and implications. Pain 3(1):3-23.
- Micheli, M. D. (1995). Toward a New Definition of Fitness, The Sports Medicine Bible, Harperperennial, pp. 1~2.
- Paffenbarger, R. S. Jr., R. T. Hyde, & Wing, A. L. (1993). The association of changes in physicalactivity level and other lifestyle characteristics with mortality among men., New England Journal of Medicine, Vol. 328, pp.538-545.
- Phillips, D. A. & Homak, J. E. (1979). Measurement and evaluation in physical education. New York : John Wiley and Sons.
- Powell, K. E. (1987). Physical Activity and the incidence of coronary Heart Disease,Annual Rev. Public Health, pp. 253-257.
- Rate, R. R (1985). In Norms for College Students, Health Related Physical Fitness Test, AAHPERD.
- Scroggs RS, Fox AP ( 1992 ) . Multiple Ca<sup>2+</sup> currents elicited by action potential waveforms in acutely isolated adult rat dorsal root ganglion neurons. J Neurosci 12:1789-1801.
- Semenick, D. M. (1994). Selecting Appropriate Tests, Essentials of Strength Training and Conditioning, NSCA. Human Kinetics.

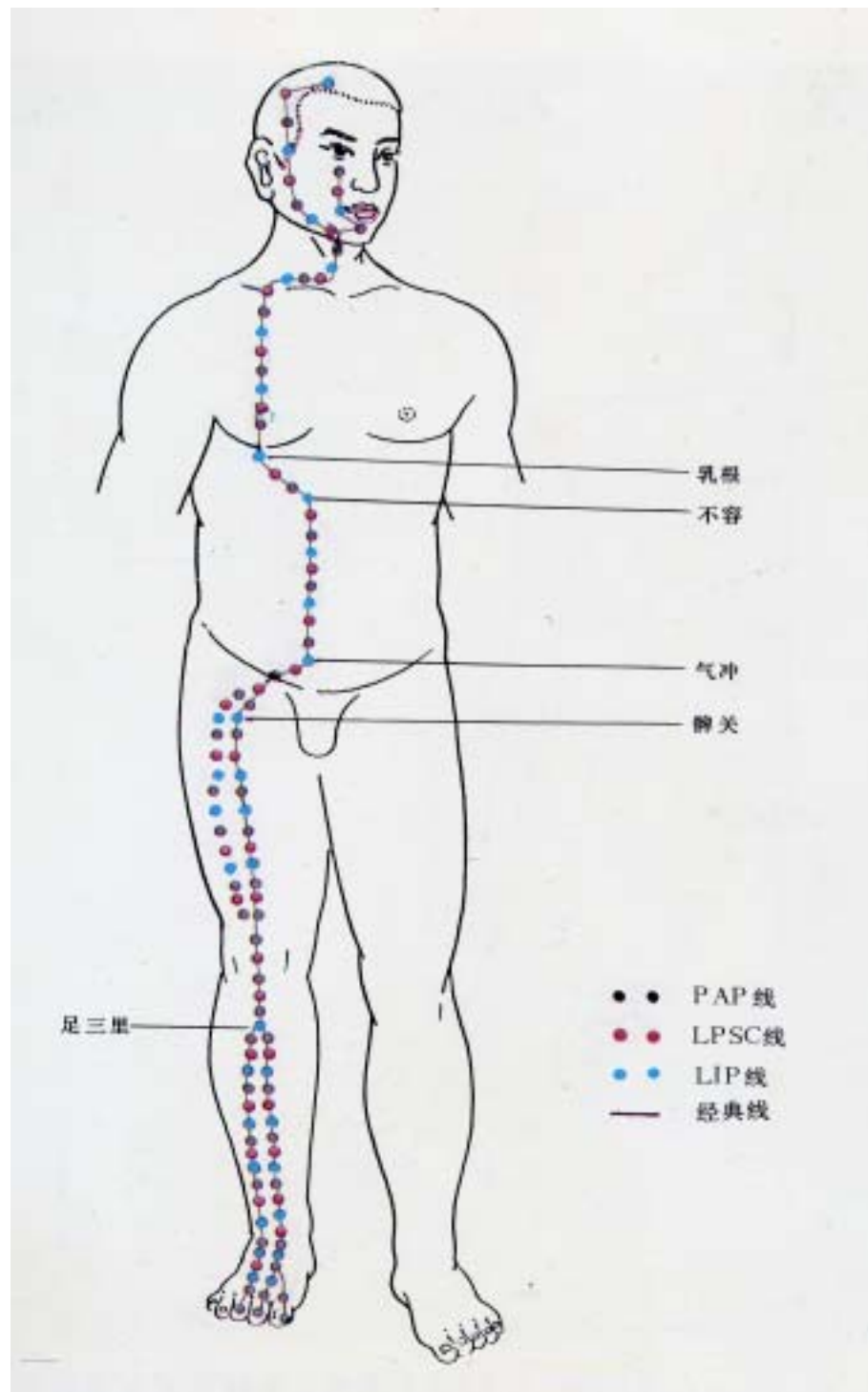
- Simpson, S. (1989). The effects of participation in physical education activities upon health related physical fitness. Journal of Human Movement Studies, 17(4),153-163.
- Swash, M., Fox, K. , (1972). Muscle spindle innervation in man. Journal of Anatomy, 112 : 61-80.
- West, K. M. (1980). Obesity in America (editorial). Annual Internal Medicine. 92:854.
- Whitley, J. D. & Smith, L. E. (1966). Influence of three different training programs on strength and speed of a limb movement. Research Quarterly, 37(1), 142.
- W. T. Liberson, H. J. Holmquest, D. Scot, and M. Dow,( 1961 ). Functional electrotherapy: Stimulation of the peroneal nerve synchronized with the swing phase of the gait of hemiplegic patients,Arch. Phys. Med. Rehab., vol. 42,pp. 101–105.
- Verducci, F. M. (1980). Measurement concepts in physical education. St. Louis, Missouri : Mosby-Year Books, Inc.
- Zagorc, M. ,Zaietel, P. & Izanc, N. (1996). Aerobics. Ljubljana, Slovenia : Fakulteta za sport.

# 足陽明胃經

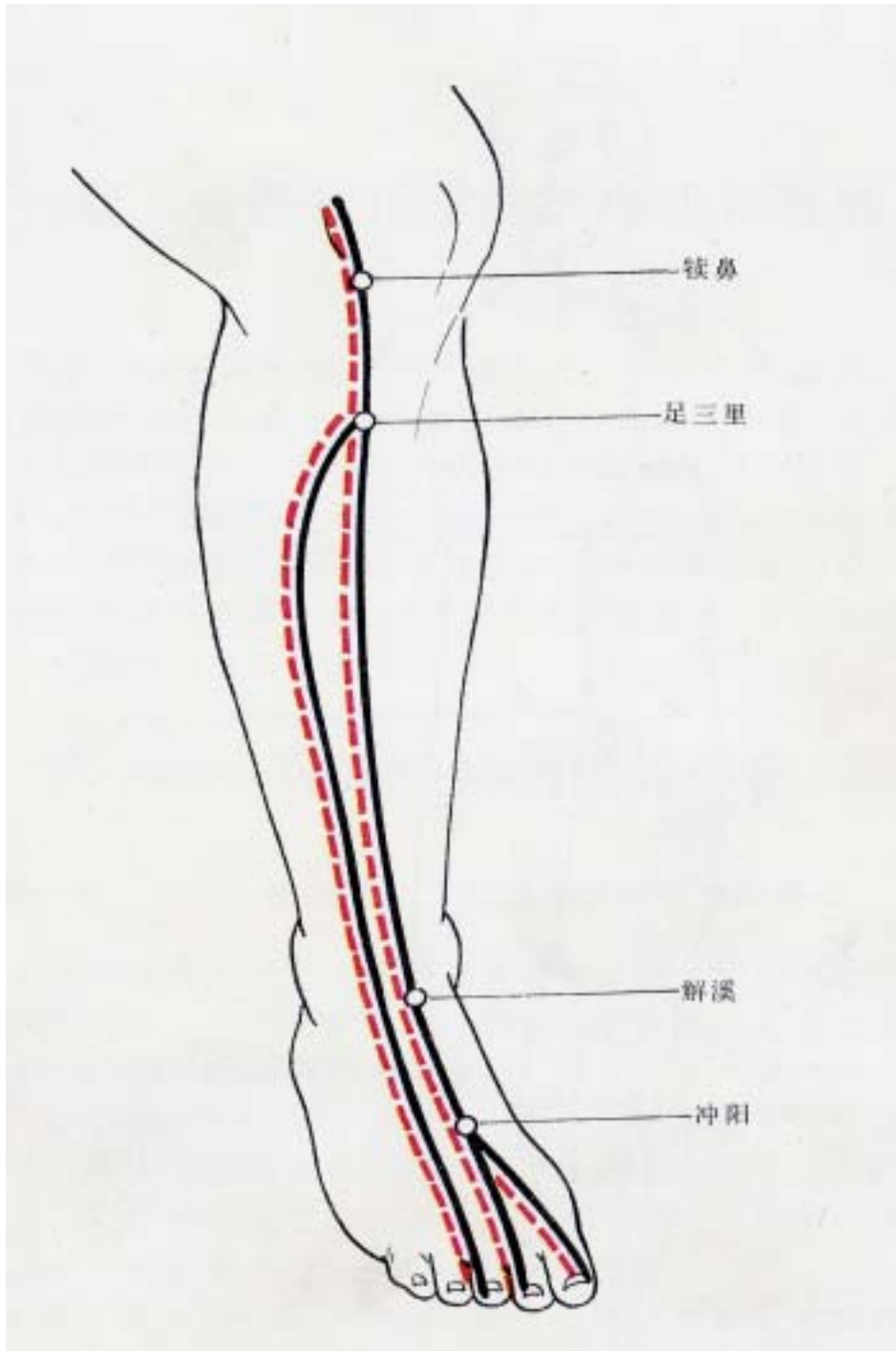
足



圖附錄一 足陽明胃經循行穴位圖



圖附錄二 足陽明胃經隱性感傳線 LPSC、低電阻線 LIP 及高振聲線 PAP 與經典線分布之比較 (祝總驥, 1989)



---低電阻線 ---經典線

圖附錄三 足陽明胃經小腿部低電阻線 LIP 與經典線之比較

(祝總驥，1989)