

國立臺灣體育學院體育研究所
碩士學位論文

耳穴刺激對心肺耐力及全身反應時間、
下背柔軟度的影響

THE EFFECT OF STIMULATION OF AURICULAR
ACUPUNCTURE TO THE CARDIOPULMONARY ENDURANCE,
WHOLE BODY REACTION TIME AND FLEXIBILITY OF LOW BACK



研究生：王中原 撰

指導教授：陳相榮 教授

中華民國九十三年六月

耳穴刺激對心肺耐力及全身反應時間、 下背柔軟度的影響

中文摘要

本研究主要目的在探討兩大方向：一為耳穴刺激對運動員衰竭運動時心肺耐力的影響，包括最大攝氧量 (VO_{2max})、體溫、最大換氣量 (VE_{max})、潮氣量 (TV)、呼吸頻率 (RR)、無氧閾值 (AT)、運動時心跳率 (heart rate)、運動持續時間等。受試對象為國立台灣體育學院學生共 16 人，隨機分配為兩組，耳穴刺激組 10 人，對照組 6 人。利用跑步機及心肺功能測量儀器，進行漸進運動測驗 (GXTs)，在運動過程中採集呼吸氣體及分析 CO_2/O_2 之間的變化，了解運動員的心肺耐力是否在耳穴刺激下有明顯差異。耳朵穴位取點依耳穴國際標準方案圖，找出與肺功能相關的穴位，做為實驗研究的依據。穴位取點—神門穴、心穴、肺穴、肝穴、三焦、皮質下及內分泌。結果發現最大攝氧量、體溫、最大換氣量、潮氣量及呼吸頻率、無氧閾值、運動時心跳率、運動持續時間等前、後測之間均達顯著差異 ($p < 0.05$)。二為耳穴刺激對運動員的全身反應時間及下背柔軟度的影響。受試對象為國立台灣體育學院競技系學生共 18 人，利用全身反應測量儀器及立姿體前彎電子測量儀了檢測，全身反應時間穴位取點—神門穴、交感穴、腎穴及眼穴。下背柔軟度穴位取點—肝穴、腰椎穴。結果發現全身反應時間及下背柔軟度前測與後測之間有顯著差異 ($p < .05$)。因此將耳穴刺激運用在運動訓練和比賽過程中，有助於預防不當練習的運動傷害，並且在比賽過程中提高運動效率，進而改善運動成績。

關鍵字：耳穴 最大攝氧量 無氧閾值 全身反應時間 柔軟度

Abstract

The purpose of this study was to explore two perspectives. One was how the auricular acupuncture affected the Cardiopulmonary endurance of the exercise exhaustion of the athletes, which included maximal oxygen intake ($VO_2\max$), temperature, maximal ventilation (VE_{\max}), tidal volume (TV), respiratory frequency (RR), anaerobic threshold (AT), heart rate and duration of exercise. There were sixteen subjects who were the students in National Taiwan College of Physical Education. The author arranged two groups in a stochastic way. There were ten people in the stimulation of auricular acupuncture group and six people in the compared group. The author used the Treadmill Training and Pulmonary function measurement to practice the graded exercise tests (GXTs). The author collected the breathing and analyzed the change between CO_2/O_2 during the exercise process in order to understand the obvious diversity of the Cardiopulmonary endurance of the athletes under the stimulation of auricular acupuncture. The auricular acupuncture took point according to the International Auricular Acupuncture Chart, then found out the acupunctures that were related to the function of lung and made them as an experimental study. Acupuncture point-Shen Men, Heart, Lung, Liver, S.J., Cerebral cortex and I.S. The author found out the result of maximal oxygen intake, temperature, maximal ventilation, tidal volume, respiratory frequency, anaerobic threshold, heart rate and duration of exercise between the former and the latter tests had significant difference. ($p < .05$) The other was how the auricular acupuncture affected whole body reaction time and Flexibility of low back of the athletes. There were eighteen subjects who were the students of the Department of Athletics Education in National Taiwan College of Physical Education. The author used the measurement whole body reaction time and stand-and reach electronic measurement to test. The acupuncture of whole body reaction time took point-Shen Men, sympathetic, Kidney and Eye. The acupuncture of Flexibility of low back took point-Liver and Lumbar. The author found out the results between the former and the latter tests of whole body reaction time and Flexibility of low back had significant difference. ($p < .05$). Therefore, the stimulation of auricular acupuncture was applied to the exercise training and competition process and prevented exercise injury of inaccurate training. Moreover, it could promote the efficiency of exercise and improve the exercise records.

Key words: auricular acupuncture, maximal oxygen intake ,
anaerobic threshold , whole body reaction time, flexibility

謝誌

本研究得以順利完成，首先要感謝指導教授陳相榮教授的悉心指導與批閱指正。除此之外，也要由衷感謝陳必誠老師以及呂欣善主任等兩位口試委員的精闢見解與協助。

實驗期間，更承蒙本校此次參與研究的同學能夠全力配合，使的本研究能夠圓滿達成。

同時，也要向我的兩位朋友何宗融與陳昭勳，說聲謝謝。因為有你們在旁不斷的督促與幫助而讓這份研究更加完整。

最後，再次感謝所有給予我幫助與指導的師長、同學與朋友們，謝謝你們。

目錄

中文摘要	I
英文摘要	II
謝誌	IV
目錄	V
表目錄	VII
圖目錄	VII

第壹章 緒論

一、問題背景	1
二、研究目的	2
三、研究假設	2
四、研究範圍	3
五、名詞解釋	4

第貳章 文獻探討

一、耳穴的起源	10
二、生物全息律	11
三、經絡學	11
四、論針灸效應的信息觀	11
五、耳電針對預防旋轉引發眩暈之探討	12
六、耳穴貼壓刺激之運動生理效果	12
七、無氧閾值之探討	13
八、最大攝氧量之相關研究	16
九、反應時間之相關研究	16
十、柔軟度之相關研究	18
十一、文獻總結	19

第參章 研究方法與步驟

一、研究對象	20
二、實驗時間與地點	21
三、研究工具	21
四、實驗設計與方法	22
五、資料處理	28

第肆章 結果

一、耳穴刺激對下背柔軟度的影響	30
二、耳穴刺激對全身反應時間的影響	30
三、耳穴刺激對最大攝氧量的影響	31
四、耳穴刺激對無氧閾值的影響	32

第五章	討論	35
第六章	結論與建議	37
參考文獻		39
附錄一	受試者須知	45
附錄二	受試者同意書	46
附錄三	健康情況調查表	47
附錄四	IOC 國際禁制及運動禁藥	48
附錄五	耳朵生理結構	54
附錄六	整體耳穴位標示圖	58

表目錄

表一	全身反應時間、下背柔軟度受試者基本資料	20
表二	心肺耐力受試者基本資料	20
表三	跑步機運動測驗模式	24
表四	耳穴刺激對下背柔軟度之 t 考驗摘要表	30
表五	耳穴刺激對全身反應時間之 t 考驗摘要表	30
表六	心肺耐力的耳穴刺激組與對照組基本資料	31
表七	最大攝氧量的耳穴刺激組測驗之比較	31
表八	最大攝氧量對照組測驗之比較	31
表九	最大攝量的兩組差異檢定	32
表十	無氧閾值的耳穴刺激組測驗之比較	32
表十一	無氧閾值對照組測驗之比較	33
表十二	無氧閾值的兩組差異檢定	33

圖目錄

圖一	下背柔軟度取穴標示圖	4
圖二	全身反應時間取穴標示圖	5
圖三	心肺耐力取穴標示圖	7
圖四	實驗流程圖	22
圖五	無耳穴刺激全身反應時間及下背柔軟度的實驗過程	24
圖六	耳穴刺激全身反應時間及下背柔軟度的實驗過程	25
圖七	無耳穴刺激之心肺耐力實驗過程	25
圖八	耳穴刺激之心肺耐力實驗過程	25

第壹章 緒論

一、問題背景

中國醫學與道家思想結合在一起，主張天人合一、陰陽消長和五行生剋，因此強調人體各部位相互影響的觀念；在春秋戰國時期，扁鵲始創脈診，總結出“切脈、望色、聽聲、寫形”的四診體系，從機體局部的形色變化去判斷全身的疾病情況。呂氏春秋則將人的五臟（肝、心、脾、肺、腎）春、夏、秋、冬相配列，認為人體與自然界之間存在著統一的結構、法則和對應性聯系的觀念與生物科學全息律的觀念不謀而合（王琦，于衛東，王玲，蘇慶民，1997）。

生物全息律是從攝影術（Holography）中光源的干涉原理進而延伸的定律。大陸學者張穎清（1986）提出，生物每一相對而獨立的部分在化學組成的模式上與整體相同，是整體比例的縮小體，耳穴就在此理論下建構而成。

針灸是中國傳統醫學中重要醫療方法，而針灸療法中的耳針是中國在1987年6月成立全國耳穴研究會，並且受WHO的委託，在中國針灸學會的協助下制定了耳穴國際標準方案圖，並通草案，為國際認同之醫療法。日前台灣師大研究所，經過研究已將耳針運用在促進運動能力上諸如降低安靜時心跳、耗氧量、排除運動後血乳酸等皆顯示耳穴的刺激對促進運動能力有顯著的影響（林正常，薩來欣，林大豐，1990~1994）。

在此筆者希望進一步探討耳穴的刺激對提升無氧閾值、最大攝氧量的效果以及耳穴刺激對反應時間、柔軟度的改善是否有顯著的影響。從過去研究得知無氧閾值與耐力性的運動表現相關值約在0.80~0.99之間（Kumagai, 1982; Conconi, 1982; Droghetti, 1985; Cellini, 1986），所以表示無氧閾值提升者其耐力性的運動表現成績也會進步，另外最大攝氧量也是評定有氧心肺耐力的重要指標，反應時間則

是運動員在運動中技能表現的重要因素諸如：拳擊、跆拳道、空手道、柔道、武術散手，而柔軟度優劣則是影響運動表現及預防運動傷害的重要因素。

筆者以為如能使用耳穴刺激，快速而有效且無副作用地改善或強化選手的心肺耐力及全身反應時間、下背柔軟度，必將有助於增進運動成績，此為從事本文研究的主要動機。

二、研究目的

- (一) 探討耳穴刺激改善運動選手的心肺耐力及反應時間、柔軟度。
- (二) 探討不同的耳穴刺激材料是否影響耳穴刺激的有效性。

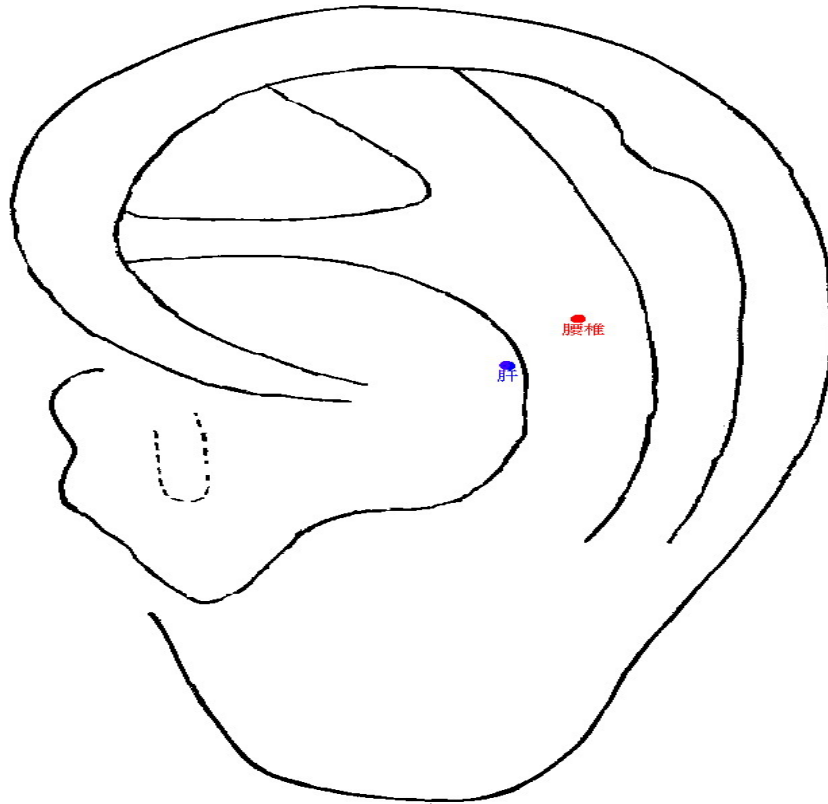
三、研究假設

- (一) 耳針能夠改善運動選手的心肺耐力及反應時間、柔軟度。
- (二) 耳穴刺激材料的不同會影響耳穴刺激的有效性。

四、研究範圍

- (一) 本研究只針對體育學院專長運動員作為受試對象。
- (二) 本研究只限於瞭解耳穴刺激對心肺耐力、全身反應時間及下背柔軟度的影響效果。

五、名詞解釋



圖一 下背柔軟度取穴標示圖

(一) 肝穴

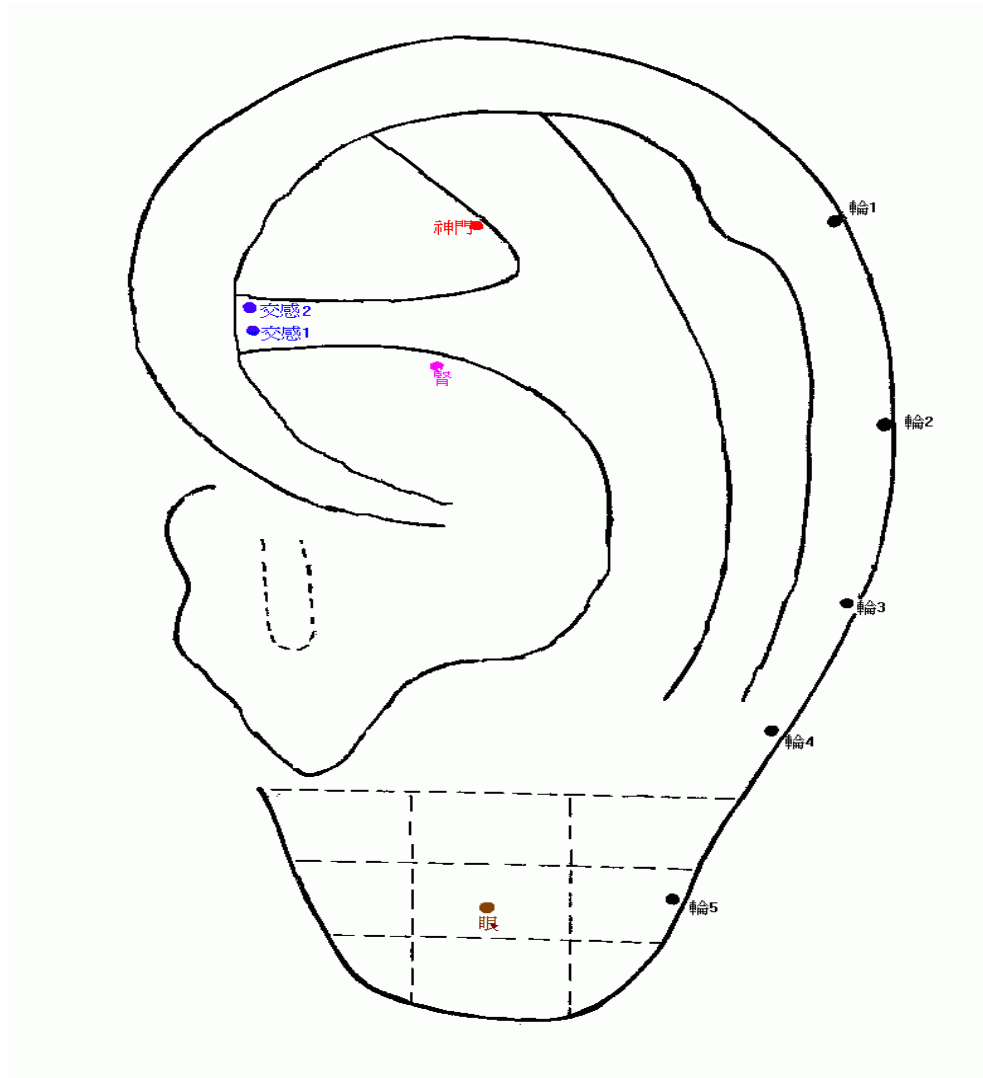
位置：肝穴點位於耳甲艇的後下部。

功能：依國際衛生組織（WHO）在耳穴國際標準方案中說明具有舒緩放鬆精神與肌肉的作用。皇帝內經五行之醫理，肝屬木主筋，所以刺激肝穴對於舒緩肌肉與肌腱的疲勞，有一定的作用。

(二) 腰椎穴

位置：腰椎穴點位於對耳輪體部上 2/5 處。

功能：依 WHO 在耳穴國際標準方案中說明具有治療下背疼痛的功能。



圖二 全身反應時間取穴標示圖

(三) 神門

位置：位於三角窩內，對耳輪上、下分叉處。

功能：主治精神狀態不穩定的疾病，有穩定情緒及集中注意力的功能。

(四) 交感穴

位置：位於對耳輪下角與耳輪內側交界處。

功能：主要功能是調節交感和副交感神經系統，舒解平滑肌和調節血管的舒縮功能。

(五) 腎穴

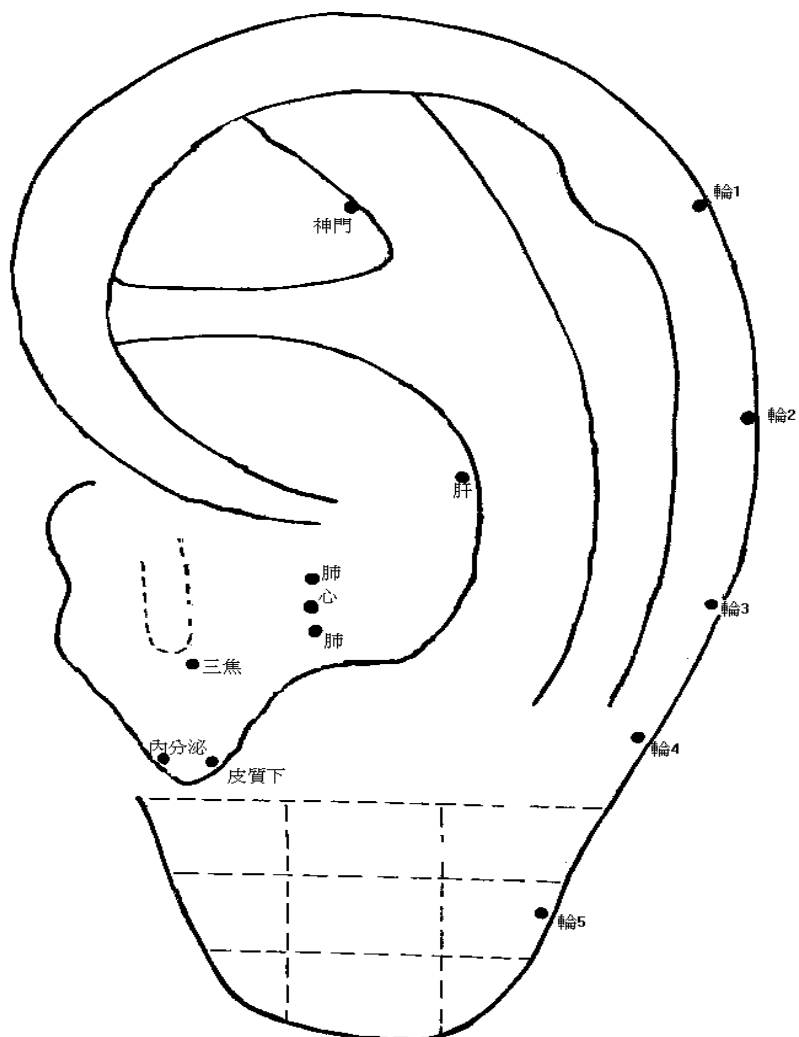
位置：位於對耳輪下腳下緣。

功能：主要功能促進腎臟循環功能，調節腎上腺素。

(六) 眼穴

位置：位於耳垂五區正中。

功能：主治眼疾。



圖三 心肺耐力取穴標示圖

(七) 心穴

位置：耳甲腔中央。

功能：調節心血管系及中樞神經系統的功能。

(八) 肺穴

位置：耳甲腔內，心穴上、下和後方呈馬蹄形區域。

功能：行氣活血。

(九) 三焦

位置：耳甲腔底部內分泌穴內側

功能：有綜合調整體腔內五臟六腑的功能

(十) 內分泌穴

位置：外耳門後下方，近屏間切跡處。

功能：調節內分泌，活血通絡的作用。

(十一) 皮質下

位置：在對耳屏內側面。

功能：有調節大腦皮質興奮和抑制的工作。

(十二) 神門

位置：在三角窩內，耳輪緣內側的中點。

功能：有鎮定的作用，解痙攣，降血壓

(十三) 最大攝氧量 (maximal oxygen uptake) 是指一個人在海平面上，從事最劇烈的運動下，組織細胞每分鐘所能消耗或利用的氧的最高值。

(十四) 無氧閾值 (anaerobic thresholds)。本研究係指在漸進負荷運動過程中，人體內的代謝供能方式由有氧代謝為主開始轉向無氧代謝過渡的臨界點，以氣體代謝作為判定所測得的 AT 為換氣閾值。

(十五) 全身反應時間 (whole body reaction time) 指刺激源引起全身

反應所需時間，本研究指單純性光刺激開始到兩腳同時跳離踏墊所需時間。

(十六) 柔軟度 (flexibility) 指任何可以屈伸，彎曲、扭轉而不使姿勢破壞的能力。由關節的可動性與牽動該關節的肌纖維的伸縮性決定其能力。本研究係指立姿體前彎電子測量儀測得的數值。

(十七) 呼吸商 (respiratory quotient) 是指單位時間內身體產生的二氧化碳與消耗氧量的比值 (VCO_2/VO_2)。一個完全利用碳水化合物代謝的人，RQ 等於 1.0；完全利用脂肪者，RQ 等於 0.70；蛋白質為 0.83。

(十八) 潮氣量 (tidal volume) 每次呼吸進出肺部的空氣量。

(十九) 最大換氣量 (maximum pulmonary ventilation) 在整個運動過程中 (通常是運動的最後一分鐘)，每一分鐘換氣量的最大值。

第貳章 文獻探討

一、耳穴起源

趙慧玲和郭文瑞（1999）採用耳針經由耳廓的刺激來防治疾病，經由望耳、觸耳對某些疾病進行診斷的方法，在中國古代文獻中早有記載。如在中國現存最早的古典醫籍《內經》中就有多處應用耳穴診治疾病的記載。靈樞·邪氣臟病形篇說：“十二經脈，三百六十五絡，其氣血皆上于面而走空竅，其精陽之氣上走于目而為睛，而別氣走于耳而為聽”。

二、生物全息律(bio-holographil law)

- (一) 王琦，于衛東王玲和藝慶民（1997）指出全息律，源于利用光干涉原理記錄物象並在激光照射下顯象的全息攝影術(Holography)，由此產生的全息照片即使碎成小塊，每塊仍能再呈現整個物體的全景象。張穎清在多年實際觀察的基礎上，首次將“全息”的概念引入生物學領域，提出了“生物全息律”，在學術界引起了一個新的思潮。生物全息律在中醫針灸已經發現和應用了一微針系統，如鼻針、面針、耳針、頭針、足針、手針以及背膈系統等。張穎清（1973）發現了一個新微針系統，第二掌骨側微針穴位系統，這裡的穴位分布使這一節肢恰象是整個人體成比例的縮小。張氏還進一步發現，人體任一節肢都是這樣的微針系統，任一節肢的新穴都遵循著同樣的分布規律，他稱其為穴位分布的全息律。這樣，中醫早已發現的那些微針系統就成為這一普遍規律的一些特例了。對這一規律的意義，張穎清指出：“經絡路線，揭示了同類穴位的連續排布。穴位分布的全息律揭示了同樣的穴位分布形式在機體不同部分的重複。”
- (二) 邱志文（1999）指出人體細胞遺傳基因中，都帶有人體全部顯性的生命特徵。因為DNA之有絲分裂及具有保留複製，使人體內任何時期和任何部位的體細胞都具有整體縮形的胚胎性質，亦即是所謂的“全息胚”或“全息元”。所以，從物質層面之結構學說中，以機體之局部來反映全部是有其可行性。舉例來說，人體上之耳朵、虹膜、舌頭、上肢、下肢或第二掌骨側等，都可作為一個息元，反映全身狀況。

三、經絡學

張維波（1997）認為經絡乃是氣運行的軌道，人體全身共有十四條經脈流通於全身，這十四條經脈與五臟六腑息息相關。中醫運用各種手法，例如針灸來刺激、改善及增強身體的機能，而且經由十四條經脈了解身體的好壞。

四、針灸效應的信息觀

陳國鎮(2000)由經絡的電性研究可知，它具有導電佳、導波快和優勢方向等特性，在生物體內透過它，可以傳導物質、能量和信息，以達到溝通整體所有組織、器官和系統，表現生理和心理的機能。針灸的效應在調節經絡的溝通狀況，以及調配能量和信息的分布。經絡若恢復正常的傳導機能和方向，患者體內的物質、能量和信息，即可得到正常的分配。生物體內除了物質和能量之外，還充滿各種信息。不同的信息群主導不同組織或器官的形成和功能，信息群之間彼此又有了微妙的諧和關係，共同構成生命機能的信息組態。

五、耳電針對預防旋轉引發眩暈之探討

張修誠於1986年以23名正常青年男性為對象，以特製之旋轉椅作360度旋轉運動而發生眩暈。每人均作三次旋轉，在第二次旋轉前耳針埋入雙耳之「神門」、「胃點」、「枕點」、「內耳」四個耳穴，並通以5.8HZ電流二十分鐘。並記錄其在旋轉前，旋轉時及旋轉後之症狀，眼震圖、橈骨動脈波圖、心電圖、心跳、血壓、穴位電阻值、腦電波圖等以作分析作比較。結果顯示，以耳電針預防眩暈及維持身體恒定狀態是一可行的措施，尤其是在現代快速交通運輸要保持清醒，動作靈敏的情況下，用耳電針預防眩暈確有其實用之價值。

六、耳穴貼壓刺激之運動生理效果

- (一) 薩來欣、林大豐等人(1990)對六名體育系男性學生施於耳穴貼壓，針對肺、腎、脾、三焦、內分泌、皮質下等穴位刺激以期提高激烈運動中的耗氧量，研究結果顯示耳穴貼壓刺激，在運動時之每分鐘耗氧量顯著高於無實施耳穴貼壓時之耗氧量。
- (二) 林昭庚、林正常、薩來欣等人(1994)以12名大學體育系男生為研究對象，平均年齡21.1歲，身高171.5公分，體重65.5公斤，分別接受耳穴貼壓刺激與無耳穴貼壓刺激兩種實驗處理，在雙側耳廓上取肝、肺、內分泌、皮質下、三焦等五穴。結果顯示耳穴貼壓刺激可以明顯降低安靜時之心跳率，但在運動中及運動後之心跳率，其統計結果並未達到顯著之差異。
- (三) 林昭庚、林正常、薩來欣等人(1994)以12名大學體育系男學生為受試對象，並以平衡次序的實驗方法來進行耳穴貼壓刺激和無貼壓刺激二種實驗耳穴貼壓刺激分別在運動前20-25、5-10分鐘和運動後5-10分鐘施行。結果顯示：耳穴貼壓刺激使運動後30分鐘之乳酸值顯地低於無貼壓刺激時。

七、無氧閾值的探討

- (一) 1967年 Wasserman 等人以無氧閾值(anaerobic threshold; A.T.)來表示高於此運動強度，血漿乳酸與換氣量即與氧攝取量不呈比例地上昇。1976年發展了換氣的無氧閾值，以作為非侵體性運動成績的指標。在名稱上，以分析血中乳酸而判定的無氧閾值稱為乳酸閾值；以換氣為判定方式的無氧閾值，稱為換氣閾值。
- (二) 1982年 Karlson 提出無氧閾值更精確地稱之為“乳酸開始推積點(onset blood lactate accumulation, OBLA)的概念，他認為 OBLA point 必須以遞增強度的運動中獲得。
- (三) 1982年 Stegmann 等人更提出個體無氧閾值(individual anaerobic threshold ; IAT)的概念。他們認為以 4m/L 的乳酸判定 AT，沒有考慮到運動時血乳酸動力學的個體特點，他根據遞增負荷運動時及運動後血乳酸動力學引伸出乳酸擴散消除模式。
- (四) 1982年義大利的學者 Conconi 等人又提出了「心跳閾值」的概念。無氧閾值無論以乳酸或換氣的判定皆非易事，在應用上常是困難重重，此一發現使無氧閾值在運動訓練應用上更邁了一大步，Conconi 等人發現隨著跑速的增加，心跳率在某一強度有一屈折點(deflection point, 或 heart rate break point)此屈折點正好和乳酸或換氣閾值符合。
- (五) 1980年 Thorland 等人研究 5000m 成績和換氣閾值的關係，受試者為 10 位大學女長跑選手。結果發現兩者相關 0.84，顯示無氧閾值佔 5000m 賽跑變異的 71%。
- (六) 1982年日本筑波大學 Kumagai 等人就 17 名青年跑者，無氧閾值和跑步能力的相關。平均 AT-VO₂ 為 51.ml/kg/min，平均 AT-HR 及 % AT(AT-Vo₂max) 分別為 174.7/分及 79.6%。無氧閾值與 5 公里，10 公里及 10 英哩成績的相關分別為 -0.945，-0.839 及 -0.835，研究結果顯示無氧閾值對中、長距離的耐力性運動相關性非常高。
- (七) 吳慧君、謝振務(1995)，指出目前被廣泛用於測定“無氧閾值”的方法，如乳酸閾、通氣閾和心跳閾等，對同一受試者無氧閾值測定的結果相差較大且易受運動負荷模式、取樣時間及判別方法和標準等因素影響；此外，應用上述各種不同檢測方法所得到的“無氧閾值”來反應人體在次最大運動時最大乳酸穩定狀態(maximal blood lactate steady state, MBLSS)的效應問題上還存有較大分歧。
- (八) 駱明瑤、曾瑞勝(1976)針對侵入性與非侵入性的測驗用四種不同無氧閾值，分別是 2mM 乳酸法、4mM 乳酸法、心跳閾值、換氣法，測驗結果顯示換氣閾值(VAT)、心跳閾值及 4mM 乳酸法三者間，不論是對應運動強度、心跳率、耗氧量、換氣量生理參數上並無差異，亦即換氣閾值、心跳閾值、和 4mm 乳酸法是一致的。

八、最大攝氧量之相關研究

- (一) 過去國外許多研究，將最大攝氧量視為評估有氧動力與運動表現的重要指標(Jan Helgerud, Lars Christian Engen, Ulrik Wisloff, and Jan Hoff,1997; Hill & Rowell, 1996; Houmard et al., 1991)。
- (二) Adams 等人為了解一般地平面與高海拔，在不同大氣壓力下，用相同的訓練時間、強度評估中長距離跑者的跑步表現，兩者的進步是否有差異，用最大攝氧做為評估標準(Adams, Bernauer, Dill, & Bomar, 1975)。
- (三) Atomi 等人研究將 11 位 9-10 歲青少年，每日，進行長時間中高強度的身體活動，評估青少年的有氧動力和乳酸閾值，發現增加的是最大攝氧量而不是乳酸閾值，由此推論最大攝氧量是評估有氧動力的主要依據(Atomi, Iwaoka, Hatta, Miyashita, & Yamamoto, 1986)。

九、反應時間之相關研究

- (一) 沈茂雄(1979)以 172 名台北體育學生做全身反應時間與運動之關係研究中指出，平常之全身反應男性優於女性。
- (二) 許樹淵(1980)以體育系男、女學生為研究對象，探討不同強度運動反應時間的影響指出，反應時間隨距離增加而有縮短之趨勢。
- (三) Allan 等人在 1974 年研究報告指出，反應與動作時間，在各個時間皆有所不同，反應動作時間亦可經由訓練進而有限的縮短，反應動作時間仍皆源於運動神經的訓練。
- (四) Phillips 於 1963 年以 75 名大學男生為研究對象，實驗不同熱身運動探討其對反應及動作時間之影響指出，無論是否熱身對反應時間並無影響及反應間時間與動作時間無相關存在。
- (五) Sorge 於 1960 年以哈佛蹬階訓練來探討對全身反應時間之影響，認為在蹬階訓練後，反應時間隨運動強度增加而減少。
- (六) Smith 於 1961 年以 70 名大學體育系男生為研究對象，探討聲音刺激方式之下，四肢反應時間與動作時間之相關指出，反應時間與動作時間呈低正相關。

(七) 邱玉惠 (民 87) 以參加八十六年世界盃青年擊劍錦標賽選拔賽的男、女運動員各 16 名為對象。研究的結果銳劍運動員男子、女子之優秀組全身反應時間確實與成績表現有顯著差的相關，在此次比賽中男、女生前四名也是反應時間最佳的四名，顯示反應時間與成績表現有絕對相關。

(八) 黃妙國、梁正有、高志強 (民 90) 對 2000 年參加雪梨奧運百公尺的選手做成績表現與起跑反應時間之間相關的研究，發現進入決賽 7 名選手，在不同賽次間，在預賽和次賽、預賽和決賽的相關係數分別為：.786、.789 均屬高相關，且達顯著水準 ($p < .05$)。

十、柔軟度之相關研究

(一) 陳聰毅 (民 91) 引用外國學者 Shellock & Prentice; Bandy, Lrion & Briggler; Rosenbaum & Hennig; Madding, Wong, Hallum & Medeiros 等人論述，說明運動過程中保持良好的柔軟度可以增進運動表現和預防運動時肌肉與骨骼系統的損傷。

(二) 陳文銓 (民 83) 指出對運動員而言，如果能維持令人滿意的柔軟度，對某種肌肉傷害的預防亦不無助益。並指出柔軟度可作為人體老化程度的一種指標，柔軟度愈好，代表身體狀況愈好；反之，柔軟度愈差，代表身體愈差。

(三) 游添燈 (民 81) 認為柔軟度是評估體適能的要素之一，為了健康和活力應該保持或增進關節的良好活動性。對運動員而言，柔軟度不足，常造成某些動作技巧無法淋漓盡致的發揮，妨礙運動的表現。並且不同的運動項目及運動性質，身體各部位所需要的柔軟度也有差異，例如游泳時，最需要的是肩關節和踝關節的柔軟度，以能在水中迅速活動。打跆拳道時，最需要的是腿部和腹部的柔軟度以求攻防自若。

(四) 陳仁精 (民 81) 所翻譯的文章中指出，透過在實驗室的臨床研究發現，動物的組織溫度能有效地影響結締組織延展性，相對的，也影響其關節之柔軟度。目前有相關研究建議，在

伸展之前應有至少 5 分鐘漸進式的例行性肌肉活動，諸如輕快的步行、慢跑或是踩腳踏車運動。以儘量使肌肉和結締組織之溫度提昇。上述的建議乃奠基於以慢跑之類的身體活動來提昇肌肉和結締組織之溫度之後再進行伸展，將可獲得較佳的柔軟度指數，另一方面也可預防傷害之發生。因為較冷（還未熱起來）的肌肉及結締組織在活動開始後，假如遇有過度伸展的動作時，則很容易因意外而受到損傷。伸展前肌肉及結締組織之溫度提高可增進柔軟度；但卻也沒有由實驗中獲得證明，以慢跑之類的活動使關節溫度提高後再進行伸展，會顯著地提昇柔軟度。

十一、文獻總結

綜合以上文獻所述，耳穴刺激，是經過物理定律及科學驗證下所成的理論，並在實際作用上有促進運動中耗氧量、降低安靜時心跳率、降低運動後乳酸值等有顯著的效果。所以透過耳穴刺激改善最大攝氧量、無氧閾值、柔軟度、反應時間，用以增進運動效率及成績，實屬可行的方法。

第參章 研究方法與步驟

一、 受試對象

第一部分為下背柔軟度、全身反應時間的研究，受試對象為，國立台灣體育學院競技系學生；分別是拳擊隊 6 人、角力隊 6 人、羽球隊 6 人共 18 人。見表一受試對象基本資料。

第二部份為心肺耐力包括：最大攝氧量、最大換氣量、呼吸頻率、潮氣量、無氧閾值、運動中前、後心跳率、體溫等項。受試對象為，國立台灣體育學院競技系學生 16 人。隨機分成二組，(一)耳穴刺激組 10 人(二)對照組 6 人。耳穴刺激組在運動前三十分鐘用鋁銀永磁定向磁珠耳貼刺激耳穴，對照組在運動前三十分鐘則用普通的 3M 透氣膠帶，貼在耳穴位上，無刺激性，純屬安慰作用，見表二受試者基本資料。

表一 全身反應時間、下背柔軟度受試者基本資料

	平均數	標準差	最大值	最小值
年 齡 (y/s)	20.2	3.64	26	18
身 高 (cm)	175.5	4.1	184	166
體 重 (kg)	71.3	6.41	88	58

表二 心肺耐力受試者基本資料

	平均數	標準差	最大值	最小值
年齡 (y/s)	20.19	2.43	26	18
身高 (cm)	174.38	8.66	193	162
體重 (kg)	70.25	9.36	86	52

二、實驗時間與地點

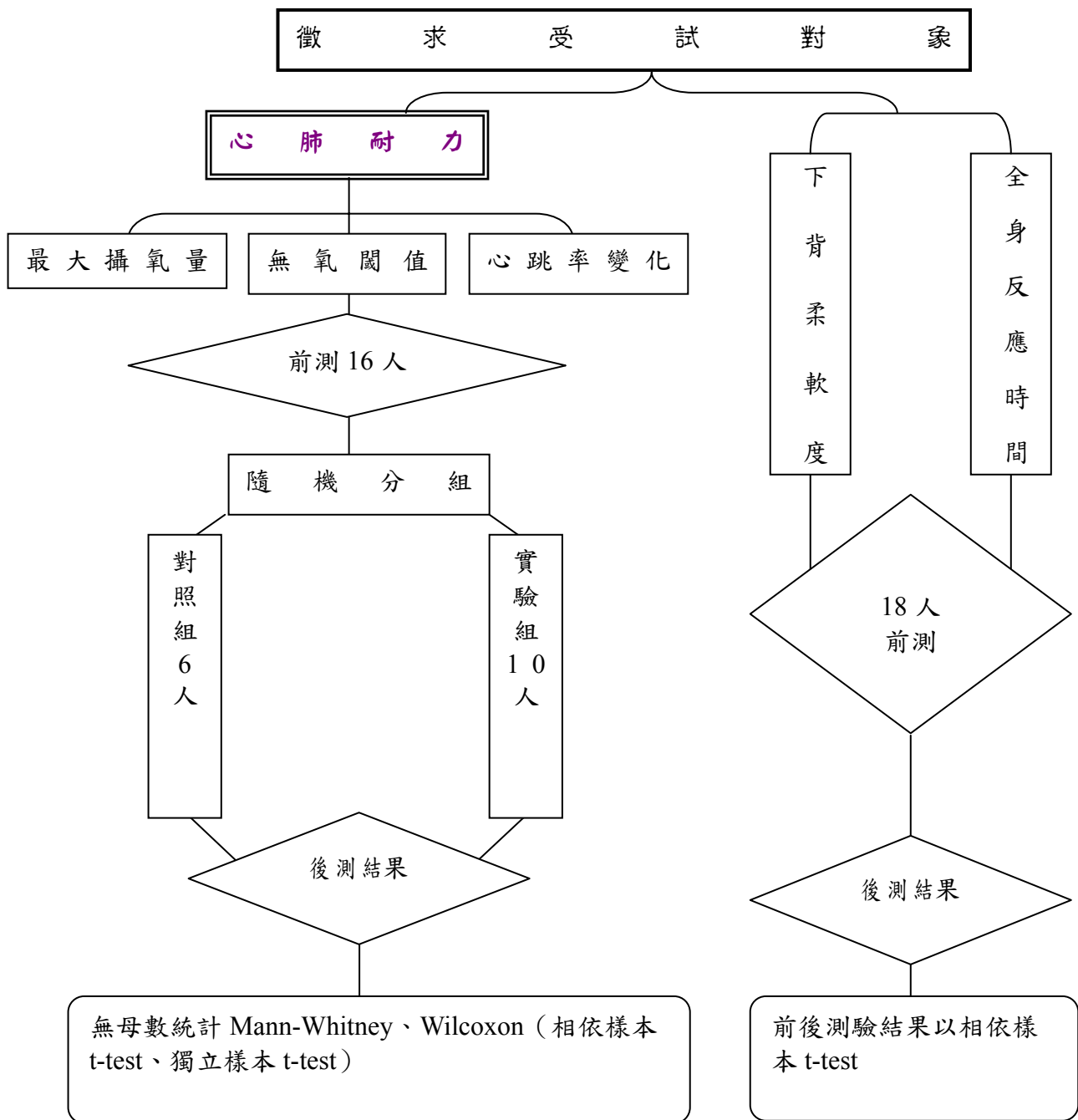
一、實驗時間：中華民國九十三年三月一日至三月三十日止。

二、實驗地點：國立台灣體育學院運動生理實驗室

三、研究工具

- A. Quinton ST65 Med track 跑步機
- B. Vmax29c 心肺功能儀
- C. 鋁銀永磁定向磁珠耳貼（中華醫科服務社製）
- D. 3M 透氣膠帶
- E. 電子體溫計
- F. 耳板（長 12 公分，寬 8 公分）
- G. 全身反應測定裝置
- H. 立姿體前彎電子測量儀
- I. polar 手錶型心跳顯示器
- J. 運動自覺量表

四、實驗設計與方法



圖四 實驗流程

(一) 全身反應時間、下背柔軟度的實驗程序

- 1、實驗前，所有受試對象填寫基本資料表（身高、體重、年齡）。
- 2、正式實驗開始，先施予第一次測驗，用以瞭解運動員在無耳穴刺激時的下背柔軟度、全身反應時間。
- 3、第二次測驗，受試者 18 人實施耳穴刺激（非侵入性），每一耳穴位，按壓約 36 下；並對受試者詳述本實驗之步驟及目的，30 分鐘後進行測驗。
- 4、前後二次的測驗間隔 24 小時，第二次測驗在瞭解運動員在耳穴刺激後的全身反應時間、下背柔軟度。反應時間的測量，使用全身反應測定裝置測試受試者對光的反應。柔軟度的測量，使用電子立體前屈器測試下背的柔軟度。

(二) 心肺耐力的實驗程序

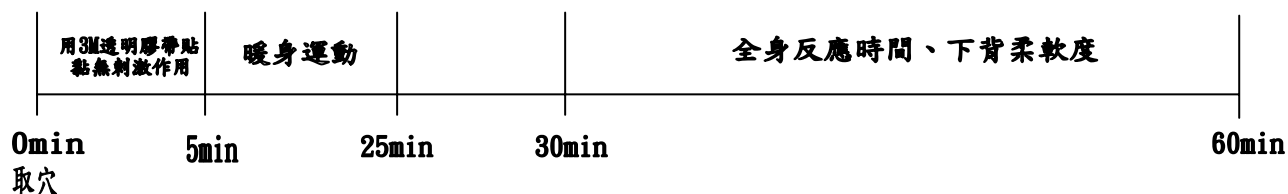
- 1、將本次實驗分成前、後兩次測驗；前測無實驗控制、後測將受試者 16 人，分成耳穴刺激組 10 人、對照組 6 人，耳穴刺激組在進行運動測驗前 30 分鐘，用鋁銀永磁定向磁珠耳貼刺激雙耳穴位—神門穴、心穴、肺穴、肝穴、三焦、皮質下及內分泌，如圖四所示。對照組則在運動測驗前 30 分鐘用普通的 3M 透氣膠帶，貼在耳穴位上，無刺激性。前後兩次測驗間隔二十四小時。
- 2、受試者至實驗室後，解釋實驗流程及儀器使用方法讓受試者充分了解。
- 3、受試者充分做好暖身運動，以防實驗過程中過於激烈的運動造成傷害。
- 4、後測時，受試者在施以耳穴刺激和 3M 透氣膠帶貼片後，為了

解實驗控制後的體溫反應，所以對每一位受試者在跑步前做體溫測量。

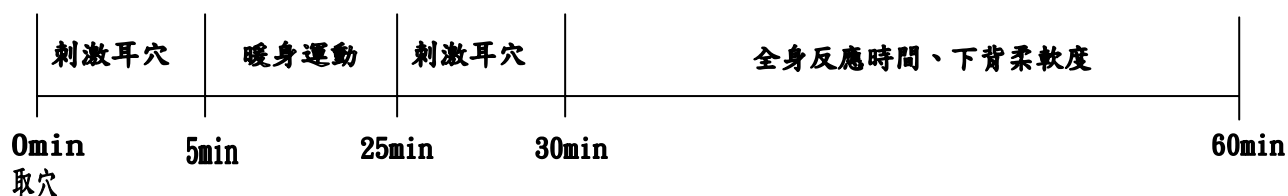
5、採用 Pollock 在 1978 發表的跑步機運動測驗模式，在跑步機的速度保持一定之下，跑步機的坡度每兩分鐘上升 2.5%，如表三，整個跑步過程共有六階段，在每一階段的最後五秒鐘，觀察運動中心跳數並依運動自覺量表詢問受試者的每一階段感受，以了解受試者體能變化過程。

表三 跑步機運動測驗模式

坡度 (%)	0%	2.5%	5.0%	7.5%	10.0%	12.5%
時間 (min)	0-3	3-5	5-7	7-9	9-11	11-13



圖五 無耳穴刺激全身反應時間及下背柔軟度的實驗過程

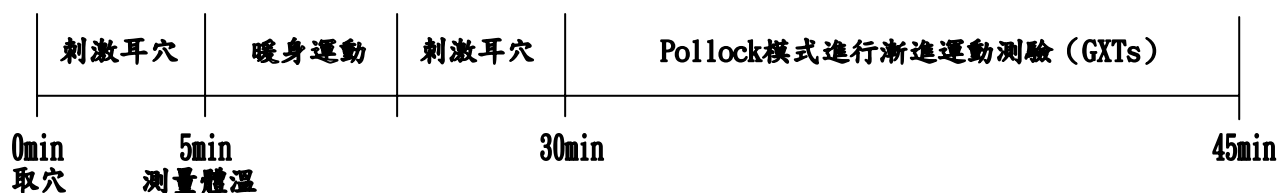


圖六 耳穴刺激全身反應時間及下背柔軟度的實驗過程



取穴 5min 25min 30min
 測量體溫

圖七 無耳穴刺激之心肺功能實驗過程



圖八 耳穴刺激之心肺功能實驗過程

(三) 全身反應時間、下背柔軟度的實驗方法

1、全身反應時間的測量

(1) 測驗儀器：

全身反應測定裝置

(2) 測驗方法：

在運動科學生理實驗室進行實驗，實驗過程中，使用空調維持室內溫度在 24.5 度 C。受試對象十八人分別前、後測；前測為無耳穴刺激，後測為有耳穴刺激。後測時穴位取點分為兩部分，一為作用點、一為反應點。測試之前，取雙耳作用點—神門穴、交感穴、腎穴及反應點—眼穴，如圖三所示。測驗方法用全身反應測定裝置測試受試者對光源的反應時間，測量五次，捨棄上下極端之值，取其間之三次測量值平均，單位計至千分之一秒。

2、下背柔軟度的測量

(1) 測量儀器：

立姿體前彎電子測量儀

(2) 測驗方法

受試者十八人分別前、後測，在運動科學生理實驗室進行

實驗，實驗過程中，使用空調維持室內溫度在 24.5 度 C。測試前，每一位受試者必須先做十分鐘規定動作的全身暖身運動之後進入測試，前測為無耳穴刺激，測試兩次取其最大值。後側為有耳穴刺激，在做全身暖身運動前，取雙耳各兩點，兩點分成作用點－肝，反應點－腰椎，如圖二所示，測試兩次取其最大值。

(三) 心肺耐力的實驗方法

1、最大攝氧量的測量

(1) 測驗儀器：

Quinton ST65 Med track 跑步機、Vmax29c 心肺功能儀、電子體溫計、polar 手錶型心跳顯示器

(2) 測驗方法：

本實驗採用 Pollock 等人跑步機運動測驗模式，在固定速度下，逐漸提高角度，增加運動負荷直至受試對象衰竭為止。並且採用直接測定法，利用受試者，在運動負荷過程中所呼出、吸入的氣體，依據電腦自動分析呼出及吸入的氣體成分，計算出最大的攝氧量。

直接測定 VO₂max 的判定標準 (Mc Connel,1988)

a：繼續增加運動負荷後，所增加的攝氧量 < 2ml·kg。

b：受試者的心跳率在最大心跳率 10 次/分上下。

c：呼吸商 > 1.10 (成人) 或 > 1.00 (青少年)。

d：再繼續運動，攝氧量出現下降。

2、無氧閾值的測量：

(1) 測驗儀器：

Quinton ST65 Medtrack 跑步機、Vmax29c 心肺功能儀、電子體溫計、polar 手錶型心跳顯示器

(2) 測驗方法：

筆者採 Pollock 等人跑步機運動測驗模式，在固定速度下，逐漸提高角度，增加運動負荷致受試者衰竭為止

判定 VAT 的標準為(Davies,1979&Wasserman, 1973):

- a:運動負荷達到一定功率後，VE、VCO₂ 出現非線性增加的拐點。
- b:運動負荷達到一定功率後，VE/VO₂ 出現系統性上升，同時 VE/VCO₂ 未見降低。
- c:運動負荷達到一定功率後，PETO₂ 出現明顯升高的拐點，同時不伴隨 PETCO₂ 的降低。
- d:運動負荷達到一定功率後，RQ 急速升高的拐點。

五、資料處理

- (一) 將體適能實驗組受試者前、後的測驗資料用相依樣本的 t-test 檢定了解是否有顯著差異。
- (二) 將心肺功能的實驗組、對照組的測驗資料以無母數統計 Wilcoxon 做相依樣本 t-test 檢定了解是否有顯著差異。
- (三) 再將心肺功能的實驗組、對照組的資料以無母數統計 Mann-Whitney 做獨立樣本的 t-test 比較之間差異。
- (四) 本研究採用 SPSS for Windows 10.0 版套裝軟體進行資料處理，所有統計數值檢驗均以 $\alpha = 0.05$ 為顯著水準。

第肆章 結果

一、耳穴刺激對下背柔軟度的影響

表四 耳穴刺激對下背柔軟度之 t 考驗摘要表

組別	人數	平均數 (cm)	標準差 (cm)	t 值	P 值
耳穴刺激	18	14.64	5.43	13.17	0.001*
無耳穴刺	18	12.94	5.39		

*p<0.05

表四是經由立姿體前電子測量儀的前（無耳穴刺激）、後（耳穴刺激）測量所得之資料，可知無耳穴刺激與耳穴刺激差異性達顯著差異 $P < 0.05$ ，亦即經過耳穴的刺激後，受試者的下背柔軟度有明顯的提升。

二、耳穴刺激對全身反應時間的影響

表五 耳穴刺激對全身反應時間之 t 考驗摘要表

組別	人數	平均數 (cm)	標準差 (cm)	t 值	P 值
耳穴刺激	18	0.30	0.02	6.50	.001*
無耳穴刺	18	0.32	0.02		

*p<.05

表五是經由全身反應測量儀器的前（無耳穴刺激）、後（耳穴刺激）測量所得之資料統計數，全身反應時間以單位數以千分之一秒為計算數值。可知無耳穴刺激與耳穴刺激差異性達顯著差異，由此結果發現經過耳穴的刺激後，受試者對光源的全身反應時間有明顯的減少。

三、耳穴刺激對最大攝氧量的影響

表六 心肺耐力的耳穴刺激組與對照組基本資料

	耳穴刺激組 (mean±S.D.)	對照組 (mean±S.D.)
年齡 (y/s)	19.8±2.49	20.83±2.40
身高 (cm)	172±4.27	178.33±12.72
體重 (kg)	66.3±7.32	76.83±9.13
BMI	22.39	24.28
人數	10	6

表七 最大攝氧量的耳穴刺激

	耳穴刺激組		p 值
	第一次測驗 (mean±S.D.)	第二次測驗 (mean±S.D.)	
最大攝氧量 (ml/kg/min)	55.05±5.31	59.05±5.14	0.008*
最大換氣量 (l/m)	141.7±14.59	153.29±16.03	0.005*
潮氣量 (L)	2.24±0.26	2.49±0.27	0.005*
呼吸頻率 (RR)	53.5±10.9	55.1±11.31	0.017*
體溫 (°C)	36.27±36.27	37.26±37.26	0.005*

p<0.05*

由表七顯示，以 Wilcoxon 檢定分析兩組資料，耳穴刺激組的最大攝氧量、最大換氣量、潮氣量、呼吸頻率、體溫等均達顯著差異。

表八最大攝氧量的對照組測驗之比較

	對照組		p 值
	第一次測驗 (mean±S.D.)	第二次測驗 (mean±S.D.)	
最大攝氧量 (ml/kg/min)	57.6±6.14	58.1±7.22	0.599
最大換氣量 (l/m)	140.18±16.57	139.93±17.62	0.753
潮氣量 (L)	2.38±0.37	2.44±0.46	0.463
呼吸頻率 (RR)	56.83±6.97	55±8.65	0.144
體溫 (°C)	36.12±0.66	36.11667±0.66	1.000

p<0.05*

由表八顯示，以 Wilcoxon 檢定分析兩組資料，耳穴刺激組的最大攝氧量、最大換氣量、潮氣量、呼吸頻率、體溫等皆無顯著差異。

表九 最大攝氧量的兩組差異之檢定

	耳穴刺激組	對照組	p 值
最大攝氧量 (ml/kg/min)	4.00±2.21	0.50±2.14	0.005*
最大換氣量 (l/m)	11.59±7.28	-0.25±4.86	0.001*
潮氣量 (L)	0.24±0.17	0.06±0.18	0.056
呼吸頻率 (RR)	1.60±1.71	-1.83±2.48	0.011*
體溫 (°C)	0.99±0.28	0.00±0.00	0.001*

p<0.05*

將兩組實驗後的平均數、標準差以 Mann-Whitney 檢定分析，顯示最大攝氧量、最大換氣量、呼吸頻率、體溫等均達顯著差異。

四、耳穴刺激對無氧閾值的影響

表十 無氧閾值的耳穴刺激組測驗之比較

	耳穴刺激組		p 值
	第一次測驗 (mean±S.D.)	第二次測驗 (mean±S.D.)	
AT (% predicted max VO ₂)	70.4±10.37	76.9±11.78	0.005*
AT (l/min)	2.54±0.38	2.70±0.42	0.74
AT (min)	2.41±0.801	2.89±0.80	0.005*
運動持續時間 (min)	10.83±1.05	11.42±1.02	0.005*
呼吸商 (RQ)	1.08±0.07	1.07±0.03	0.952
運動時心跳 初期	160.70±6.31	155.20±6.20	0.016*
末期	193.50±3.31	190±5.87	0.10

p<0.05*

由表十顯示，以 Wilcoxon 檢定分析兩次的資料，耳穴刺激組的 AT (%predicted max vo₂)、AT (min)、運動持續時間、呼吸商、運動時初期心跳等達顯著差異。但 AT (l/min)、運動時末期心跳者無顯著差異。

表十一 無氧閾值的對照組測驗之比較

	對照組		p 值
	第一次測驗 (mean±S.D.)	第二次測驗 (mean±S.D.)	
AT (% Predicted Max VO ₂)	88.83±16.20	87.67±13.66	0.498
AT (l/min)	3.12±0.53	3.12±0.40	0.917
AT (min)	2.77±1.58	2.80±1.82	0.463
運動持續時間 (min)	10.60±1.55	10.70±1.81	0.463
呼吸商 RQ	1.05±0.03	1.05±0.037	0.892
初期	162.67±10.19	160.83±9.83	0.416
運動時心跳			
末期	191.00±7.38	193.33±7.47	0.665

p<0.05*

由表十一顯示，以 Wilcoxon 檢定分析兩次的資料，對照組的無氧閾值、運動持續時間、呼吸商、運動時初、末期心跳等均未達顯著差異。

表十二 無氧閾值兩組差異之檢定

	耳穴刺激組	對照組	p 值
AT (% Predicted Max VO ₂)	6.50±3.69	-1.1667±5.64	0.01*
AT (l/min)	0.15±0.22	-0.001±0.19	0.12
AT (min)	0.49±0.24	0.02±0.45	0.022*
運動持續時間 (min)	0.59±0.42	0.17±0.64	0.18
呼吸商 RQ	0.002±0.07	-0.003±0.003	0.37
初期	-5.5±5.3	-1.83±4.96	0.26
運動時心跳			
末期	-2.7±6.02	2.33±6.22	0.031*

p<0.05*

從研究結果顯示，經由耳穴刺激後全身反應時間、下背柔軟度在相依樣本 t-test 分析下均達顯著差異 (p<0.05)。而心肺耐力中的最大攝氧量、最大換氣量、潮氣量、呼吸頻率、體溫、無氧閾值、運動持續時間、運動時初期心跳率以 Wilcoxon 檢定時均達顯著差異 (p<0.05)。再以 Mann-Whitney 檢定，分析結果發現最大攝氧量、最大換氣量、呼吸頻率、體溫、無氧閾值、運動時末期心跳率等達顯著差異 (p<0.05)。

第五章 討論

- (一) 從有關柔軟度的文獻中了解柔軟度為運動表現的主要基礎，也是預防運動傷害和提高身體訓練素質與基礎的指標（陳聰毅，民 91；陳文銓，民 83；游添燈，民 81；陳仁精，民 81）；雖然柔軟度可以透過伸展的練習達到提升柔軟度的效果，但是必須透過一段長時間痛苦的練習方有進展，如果不當練習容易造成肌肉和肌腱結締組織拉傷，影響甚遠。所以經本研究結果顯示我們透過耳穴的刺激，可以直接增進柔軟度進而，減少練習的時間與痛苦並且預防不當練習的傷害，並且在比賽過程中提高運動效率。
- (二) 從反應時間的相關文獻研究中得知反應時間與運動時間有顯著的相關性，降低反應時間是提高運動表現與促進比賽成績的重要因素之一（沈茂雄，1979；邱玉惠，民 87；黃妙國、梁正有、高志強，民 90）。透過本研究結果顯示借由耳穴刺激有促進運動員全身反應時間的顯著效果，因此將耳穴刺激運用在訓練過程與比賽中提升運動表現能力，使運動成績進步。
- (三) 過去國內研究，薩來欣、林大豐等人（1990）對六名體育系男性學生施於耳穴貼壓，針對肺、腎、脾、三焦、內分泌、皮質下等穴位刺激以期提高激烈運動中的耗氧量，研究結果顯示耳穴貼壓刺激，在運動時之每分鍾耗氧量顯著高於無實施耳穴貼壓時之耗氧量。與本研究結果相同，因此證明耳穴刺激確實對有氧能力有提昇的效果。
- (四) 過去研究，林昭庚、林正常、薩來欣等人（1994）以 12 名大學體育系男生為研究對象。結果顯示耳穴貼壓刺激可以明顯降低安靜時之心跳率，但在運動中及運動後之心跳率，其統計結果並未達到顯著之差異。從本研究結果運動初期、末期心跳率有顯著降低來看，耳穴刺激確實對心跳率有影響。但兩

者結果稍有不同的是本研究的運動末期心跳率顯著差異；可能是因為使用耳穴刺激的材料與穴位取點的不同，而影響了耳穴刺激的結果。

(五) 由表八、九顯示，受試者經耳穴刺激下，體溫在短時間內有明顯提高，由此推論在運動前刺激耳穴，可減少暖身運動 (Warm-up) 的時間與預防熱身不足的運動傷害。

(六) 本研究的受試對象主要針對競技運動員，希望經由耳穴的刺激促進競賽的成績，在實驗上只針對少數競技運動員所設計，實驗過程需要受試者在跑步機上跑至衰竭，因此研究必須在受試對象高度自願與配合下才能完成，所以實驗人數會受限制。

第陸章 結論與建議

一、結論

- (一) 耳穴刺激對促進下背柔軟度上，有顯著增進的效果。
- (二) 耳穴刺激對於全身反應時間，有顯著的改善效果。
- (三) 耳穴刺激對最大攝氧量、無氧閾值以及其他相關能力：最大換氣量、潮氣量、呼吸頻率、體溫、運動持續時間、運動初期、末期心跳率等均有顯著的差異。

二、建議

- (一) 本研究雖然是非侵體性的實驗，但是為了耳朵穴道的定位能更加的明確，使研究結果不要有所偏頗，因此需要由中醫師從旁指導實施。
- (二) 本研究是在實驗室內進行測驗以排除其他干擾因素，與比賽情境略有差異。如果能在實驗設計上與比賽相同的情境，就可以更確實證明，耳穴刺激與運動表現的直接關係。進而廣泛實際運用在各種運動訓練上，幫助各項運動員爭取競賽成績。
- (三) 日常生活作息是否正常，會直接影響運動能力的表現，因為身體疲勞與運動能力有很大的關係，因此實驗的期間，必須能充分掌握受試者的作息時間，減少外在因素的干擾，使研究不至於失誤。
- (四) 本研究在耳朵穴道的施壓當中，發現一部分受試對象會非常的疼痛，一部分受試對象只是輕微疼痛，而一部份者是毫無感覺，或許將來對於疼痛感覺的高低可以與耳針的效果高低做相關性的比較。

參考文獻

1. 王琦、于衛東、王玲和藝慶民(1997)。中醫全息診療學。湖北：湖北科學技術出版社。
2. 沈茂雄（1979）。全身反應時間與運動之關係研究，中華民國大專院校體育總會 68 年體育學術研討會報告書，151-162 頁。
3. 呂宏進、林政東（89）。激勵與爆發力的訓練週期，大專體育學刊，165-173 頁。
4. 邱玉惠（民 87）。銳劍運動員全身反應與成績表現之分析 研究。台灣體育第 98 期，43-47 頁。
5. 吳慧君和林正常(1999)。運動能力的生理學評定。台北：台北師大書苑有限公司，209-215 頁。
6. 吳鑒鑫、黃超文（2001）。運動生理學。台北：紅螞蟻圖書有限公司，96-108 頁。
7. 吳慧君和林正常(1999)。運動能力的生理學評定。台北：台北師大書苑有限公司，20-21 頁。
8. 吳信法、胡地鬆和王雲田(1987)。耳針”心穴”對心阻抗血流圖的實驗效應。江蘇中醫雜誌，8(11)， 35-36 頁。
9. 吳慧君、謝政務（84）。無氧閾值測定法之深討。大專體育，19 期，35-44 頁。
10. 林順萍、陳俊忠（82）。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(2)，171-189 頁。
11. 林昭庚、林正常、薩來欣(1994)。耳穴貼壓刺激對激烈運動前後心跳率影響之研究。J Chin Med， 5(2)， 95-100 頁。
12. 林昭庚、林正常、薩來欣(1994)。耳穴貼壓刺激對激烈運動前後乳

- 酸值之影響。J Chin Med，3(2)，63-68 頁。
- 13.林正常(1996)。運動生理學實驗指引。台北：台北師大書苑有限公司，187-196 頁。
 - 14.林正常(1996)。運動生理學實驗指引。台北：台北師大書苑有限公司，213-221 頁。
 - 15.林正常(86)。運動生理學。台北；台北師大書苑有限公司，137-144 頁。
 - 16.許樹淵(1980)。不同強度運動對反應時間的影響。中華民國大專院校體育總會 69 年體育學術研討會專刊，146-154 頁。
 - 17.許美智(89)。運動與禁藥。台北：合記圖書出版社，25-30 頁。
 - 18.黃妙國、梁正有、高志強(民 90)。2000 年雪梨奧運百公尺成績與起跑反應時間之相關研究。宜蘭技術學報第 7 期，127-133
 - 19.陳聰毅(民 91)。肌肉組織的伸展適應。中華體育，30-38 頁。
 - 20.陳文銓(民 83)。如何藉由伸展運動改善柔軟度並預防運動傷害。台灣省學校體育，39-45 頁。
 - 21.陳仁精(民 81)。熱身運動對增進關節柔軟度之評估。體育與運動，26-31 頁。
 - 22.張穎清(85)。全息胚及其醫學應用。台北：藝軒圖書出版社。
 - 23.張修誠(1986)。耳電針對預防旋轉引發眩暈之探討。中國醫藥學院中醫研究所 75 學年度碩士論文。
 - 24.游添燈(民 81)。柔軟度與關節活動範圍，大專體育，56-65 頁。
 - 25.趙慧玲和郭文瑞(1999)。頭針與耳針的臨床應用。北京：北京中醫古籍出版社。
 - 26.薩來欣、林照庚、林正常(1994)。耳穴貼壓刺激對激烈運動前後生理反應之研究。J Chin Med，6(1)，37-46 頁。
 - 27.薩來欣、林大豐(1990)。耳穴貼壓刺激對激烈運動中耗氧量之影響。中華民國體育學會體育學報，12 輯，159-174 頁。
 - 28.薩來欣、林昭庚、林正常(1994)。耳穴貼壓刺激對激烈運動前後生

- 理反應之影響。 中華民國體育學會體育學報，17輯，287-306頁。
- 29.駱明瑤、曾瑞騰。(84)。四種不同無氧閾值的測試方法之相關研究。 省體專學報，43-47頁。
- 30.韓宇科、付越和隋山(1996)。耳針治療冠心病 122 例療效分析。 醫學研究通訊，25(8)，32-33頁。
- 31.蘇耿賦(84)。敏捷性與爆發力間相關研究。 台灣體育，48-54頁。
- 32.Allan, J R&Fred. (1974) .L.A.Sports Medicine. Academic Press,Inc,44-55.
- 33.Atomi, Y., Iwaoka, K., Hatta, H., Miyashita, M., & Yamamoto, Y. (1986). Daily physical activity levels in preadolescent boys related to VO₂max and lactate threshold. European journal of applied physiology and occupational physiology, 55(2), 156-161.
- 34.Adams,W.C., Bernauer,E.M.,Dill,D.B.,&Bomar, J. B.,Jr.(1975). Effects of equivalent sea-level and altitude training on VO₂max and running performance. Journal of applied physiology: respiratory, environmental and exercise physiology, 39(2), 262-266.
- 35.Conoconi,F.,M.Eerrari,P.G.Figlio,P. Droghetti, and L. Codeca. (1982) . Determination of the anaerobic threshold by a non-invasive field test in runners. J. Appl Physiol.: Respirat. Environ. Exercise Physiol., 52 (4),869-873.
- 36.Davis, J.A., Frank M.H., Whipp B.J.& Wasserman.K.(1979). Anaerobic threshold alterations caused by endurance training in middle aged men. Journal of Applied Physiology, 46(6), 1039-1046.
- 37.Hill,D.W.,&Rowell,A.L.(1996).Running velocity at VO₂max.Medicine and science in sports and exercise, 28(1),114-119.
- 38.Houmard, J.A., Craib,M.W.,O'Brien,K.F.,Smith,L. L.,Israel R.G.,&Wheeler,W.S.(1991).Peak running velocity, submaximal energy expenditure,VO₂max, and 8 km distance running performance.

- The Journal of sports medicine and physical fitness, 31(3), 345-350.
39. Jan Helgerud, Lars Christian Engen, Ulrik Wisloff, and Jan Hoff (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. Medicine and Science in Sports and Exercise, 33 -11.
40. Karlson, J. and I. Jacobs. (1982). Onset of blood lactate accumulation during exercise as a threshold concept: Theoretical consideration S. Int.J.Sports Med, 3, 190-201.
41. Kumagai, S., K. Tanaka, Y. Matsuura, A. Maturaka, K. Hrokoba, and K. Asano. (1982). Relationships of the anaerobic threshold with the 5km, 10km and 10mile races. Eur. J. Appl. Physiol 49, 13-23.
42. Kitade, T., & Hyodo, M. (1979). The effects of stimulation of ear acupuncture points on the body's pain threshold. The American Journal of Chinese Medicine, 7(3), 241-252.
43. McConnell, T.R. (1988). Practical considerations in the testing of VO₂max in runners. Sports Medicine, 5, 57-68.
44. Phillips, W.H. (1963). Influence of Fatiguing Warm-up Exercise on speed Movement and Reaction Latency. Research Quarterly, vol. 34, No3, 370-378.
45. Sorge, R.M. (1960). The Effects of Levels of Intense Activity on Total Body Reaction Time. Doctoral dissertation, Colorado state college.
46. Smith, L.E. (1961). Reaction Time and Movement Time Four Large Muscle Movements. Research Quarterly, Vol, 33, 88-92.
47. Soliman N, Frank BL (1999). Auricular acupuncture and auricular medicine. Physical medicine and rehabilitation clinics of North America, 10(3), 547-54, viii.
48. Thorland, W., S. Sady and M. (1980). Refsell, Anaerobic threshold and maximal oxygen consumption rates as predictions of cross country

- running performance. Med. Sci. in Sports and Exer, 87. (Abstract).
49. Vivian H. Heyward (1997) .Advanced Fitness Assessment Exercise Prescription.Human Kinetics.
50. Wasserman, K., A.L. Van Kessel and G.G. Burton. (1967) .Interaction of physiological mechanisms during exercise. J. Appl. Physiol, 22,71-85.
51. Wasserman, K., Whipp, B.J., Koyal, S.N., & Beaver, W.L.(1973).Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. Journal of Applied Physiology, 35(2), 236-243.

附錄一

受試者須知

本研究之題目為「耳穴刺激對心肺耐力及全身反應時間、下背柔軟度的影響」，目的在利用耳穴刺激提升心肺耐力、全身反應時間、下背柔軟度等。刺激耳穴的工具是非侵入性具有磁性的圓珠，在按壓過程中會疼痛，實屬正常反應。

心肺耐力的測驗，受試者須在跑步機上採用 Pollock 的跑步機運動測驗模式，進行漸進運動測驗（GXTs），跑到衰竭為止。為獲得正確研究結果，請您遵守下列須知：

1. 在運動測試前 24 小時內，請勿從事任何激烈的運動。
2. 在實驗期間，請保持正常的生活作息及飲食習慣。
3. 在約定時間前 30 分鐘，穿著運動服裝到達實驗室。

感謝您的協助與合作！

國立台灣體育學院體育研究所

研究生 王中原 敬上

附錄二

受試者同意書

論文題目：耳穴刺激對心肺耐力及全身反應時間、下背柔軟度的影響

研究者：王中原

單位：國立台灣體育學院體育研究所

聯絡電話：04-22372181 手機：0931582923

依實驗研究之規定，研究者應將研究過程中可能發生的危險向受試者說明清楚，且應盡其所能保護受試者之健康與權益，並隨時回答受試者的問題。受試者如改變意願時，可隨時退出實驗而不受任何限制，但應事先通知實驗者。

參與本實驗研究，必須瞭解並同意下列事項：

1. 實驗時間自民國九十三年三月一日至三月三十日止。
2. 在約定時間前穿著運動服裝到達實驗室。
3. 在心肺耐力測試方面，您將接受 Pollock 的跑步機運動測驗模式，進行漸進運動測驗（GXTs），跑到衰竭為止。
4. 參與本實驗之受試者可以藉此瞭解自己的心肺耐力、全身反應時間、下背柔軟度。
5. 本研究所獲得的資料僅供研究之用，並絕對保密。

本研究需要您的參與和合作。敬請在表下姓名欄內簽名，表示同意並願遵守受試者須知與同意書內所列之各項有關規定。

志願者：_____ 簽名 日期：93__月__日

附錄三

健康情況調查表

本表主旨在幫助您瞭解自己之健康情況，並協助檢測人員在實驗前，是否需要更進一步的健康檢查。敬請據實回答，過去一年內，醫師是否告訴您有下列狀況：

(請您在有無不確定欄內打“√”)

	有	無	不確定
1.高血壓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.心臟病或血管硬化症	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.糖尿病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.支氣管炎	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.貧血	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.心律不整	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.緊張、情緒或心理異常	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.氣喘	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.很快站起來時，會頭暈或輕微頭痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.暈倒或失去知覺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.經常性胃痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.運動或跑步後，極端疲憊很難恢復	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.過去半年間是否有過其他病症發生?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

請說明： _____

姓名： _____

填表日期：93年__月__日

附錄四

IOC 國際禁制及運動禁藥

一、興奮劑 (stimulants)

amfepramone(diethylpropion)	methoxyphenamine
amineptine	methylendioxyamphetamine
amiphenazole	methylephedrine ^{&}
amphetamine	methylphenidate
bambuterol	nikethamide
bromantan	norfenfluramine
caffèine [#]	parahydroxyamphetamine
carphedon	pemoline
cathine [#]	pentetrazol
cocaine	phendimetrazine
cropropamide	phentermine
crotethamide	phenylephrine
ephedrine ^{&}	phenylpropanolaxine ^{&}
etamivan	pholedrine
etilamphetamine	pipradol
etilefrine	prolintane
fencamfamine	propylhexedrine
fenetylline	pseudoephedrine ^{&}
fenfluramine	reproterol
formoterol	salbutamol [*]
heptaminol	salmeterol [*]
mefenorex	selegiline
mephentermine	strychnine
mesocarb	terbutaline [*]

methamphetamine

及相關物質

caffeine 在尿液中的濃度若超過 12 μ g/ml 則為陽性。

& ephedrine, cathine, methylephedrine 在尿液中的濃度若超過 5 μ g/ml 則為陽性；
phenylpropanolamine, pseudoephedrine 在尿液中的濃度若超過 10 μ g/ml 則為陽性。若同時有多種藥物存在，但低於其閾值，應將所有的濃度相加，若總和超過 10 μ g/ml 則為陽性。

只准許於預防或治療氣喘及運動誘發氣喘時以吸入性製劑使用，且賽前需先有書面報告(隊醫證明)

註：所有 imidazole 的製劑可局部使用，如 oxymetazoline。血管收縮劑(如 adrenaline) 可與局部麻醉劑一併使用。Phenylephrine 之鼻或眼局部製劑可以使用。

(二) 麻醉性止痛劑(narcotics)

buprenorphine

morphine

dextromoramide

pentazocine

diamorphine(heroin)

pethidine

hydrocodone

及相關物質

註：codeine, dextromethorphan, dextropropoxyphene, dihydrocodeine, diphenoxylate, ethylmorphine, pholcodine, propoxyphen 及 tramadol 可用於醫療上。

(三) 同化性物質(anabolic agents)

1. 男性同化性類固醇(androgenic anabolic steroids)

androstenedione

metenolone

androstenediol

methandriol

bambuterol

methyltestosterone

boldenone

mibolerone

clenbuterol

nandrolone

clostebolx

19-norandrostenediol

danazol

19-norandrostenedione

dehydrochlormethyltestosterone

norethandrolone

dehydroepiandrosterone (DHEA)

oxandrolone

dihydrotestosterone	oxymetholone
drostanolonex	reproterol
fenoterol	salbutamol
fluoxymesterone	salmeterol
fromebolone	stanozolol
formoterol	terbutaline
gestrinonex	testosterone [#]
mesterolone	trenbolone
metandixnone	及相關物質
oxymesterone	

2.β₂ agonists

bambuterol, clenbuterol, fenoterol, formoterol, reproterol, salbutamol* ,
salmeterol* , terbutaline* 及相關物質

#尿液中 testosterone 和 epitestosterone 比值超過 6，則視為違規。除非有生理或病理的情況，如 epitestosterone 排泄量較低腫瘤酵素缺乏。

Epitestosterone 於尿液中的濃度若逾 200ng/ml，須再做進一步調查。

以吸入性製劑服用可以，但比賽前需先有書面報告。

(四)利尿劑(diuretics)

acetazolamide	hydrochlorothiazide
bendroflumethiazide	indapamide
bumetanidex	mannitol*
canrenone	mersalyl
chlorthalidone	spironolactone
ethacrynic acid	triamterene
furosemide	及相關物質

*不得以靜脈注射使用

(五)胜肽類擬胜肱類荷爾蒙及類緣物

(peptide hormones, mimetics and analogues)

chorionic gonadotrophin (hCG; human chorionic gonadotrophin)

corticotrophin(ACTH ; tetracosactide)

erythropoietin(EPO)

insulin-like growth (hGH, somatotrophin)

pituitary and synthetic gonadotrophins

註:insulin 僅限於胰島素依賴型糖尿病病患使用，賽前需先有隊醫或內分泌科醫師證明

二、違規之方法

1999 年 IOC 對違規方法之定義如下：

(一)違規輸血：

將血液、紅血球及含有氧氣之血液替代物質注射到運動員身上。

(二)藥理、化學和物理性的操縱：

禁止使用會干擾藥物樣本完整性與可靠性的任一種方法或藥物，包括自行導尿、取代或壞尿液，及以藥物改變 testosterone 與 epitestosterone 的比例。

三、使用上有某些限制之藥物

(一)酒精

並不禁止使用，但國際總會及主辦單位有權要求檢查。

(二)麻藥類(cannabinoids)

包含大麻(marijuana)及其製品(hashish)；尿液中 11-nor-delta 9-tetrahydrocannabinol-9-carboxylic acid (carboxy-THC)之濃度不得大於 15ng/ml；奧林匹克運動會時將進行此項成分檢驗。

(三)局部麻醉劑

1.bupivacaine、lidocaine、mepivacaine、procaine 可以使用，但禁止使用。血管收縮劑可以與局部麻醉劑一起使用。

2.只准局部或關節內注射。

3.只准在醫療許可下使用

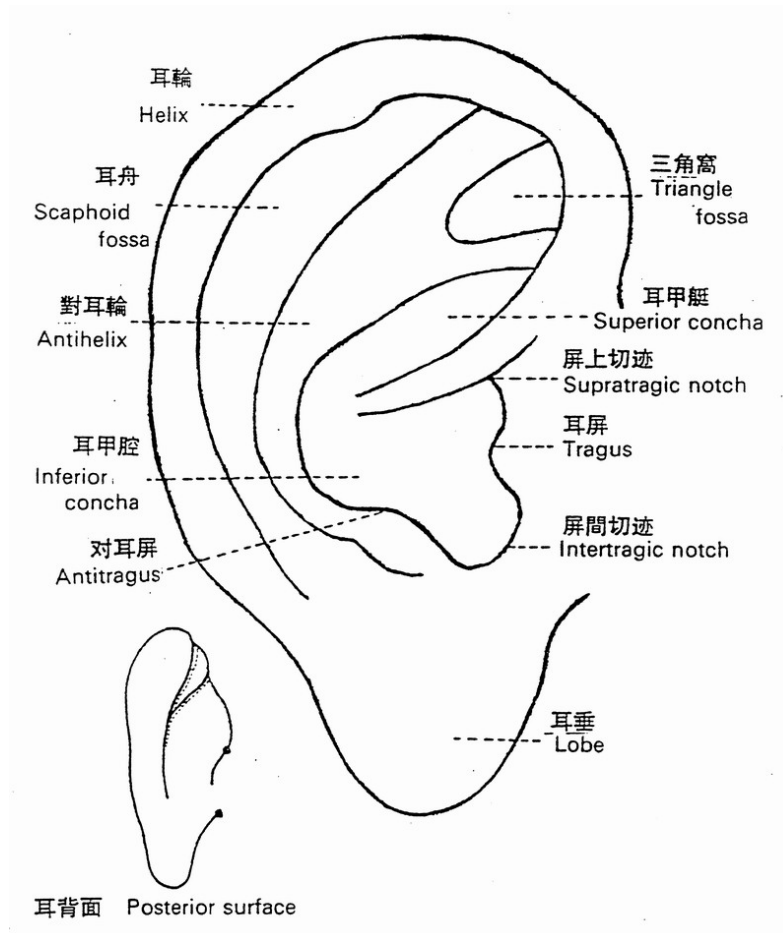
(四)腎上腺皮質類固醇

1. 准予局部(肛門、耳、皮膚、鼻子、眼睛等)之使用，但不得用於肛門栓劑。

2. 准予局部或關節內注射。

(五)交感神經 β 阻斷劑

此類藥物如 acebutolol, alprenolol, atenolo, betaxolol, bisoprolol, bunolol, labetalol, metoprolol, nadolol, oxprenolol, propranolol, sotalol, 及相關物質，禁止使用之運動項目如射箭、射擊、保齡球及高爾夫球等。



耳垂部份

1. 耳垂耳廓下部無軟身的部份。
2. 耳垂前溝耳垂與面部之間間隙。

耳輪部

1. 耳輪耳部卷曲的游離部份。
2. 耳輪腳 耳輪伸入耳甲部份。
3. 耳輪腳棘位於耳輪腳和耳輪之間的軟骨隆起。

4. 耳輪腳切跡位於耳輪棘前方的凹陷處。
5. 耳輪結節位於耳輪後上方的膨大部份。
6. 耳輪尾耳輪向下移行於耳垂的部份。
7. 輪垂切跡位於耳輪與耳垂後緣之間的凹陷處。
8. 耳輪前溝 耳輪與面部之間的淺溝。

對耳輪部

1. 對耳輪與耳垂相對，呈 Y 字型的隆起部。由對耳輪體、對耳輪上腳與對耳輪下腳三部份組成。
2. 對耳輪體對耳輪下部呈上下走向的主體部份。
3. 對耳輪上腳對耳輪向上分支的部份。
4. 對耳輪下腳對耳輪向前分支的部份。
5. 輪屏切跡對耳輪與對耳屏之間的凹陷處。

三角窩

1. 三角窩對耳輪上、下腳和耳輪包圍起來、呈三角形狀的部份。

耳甲部

1. 耳甲部份耳輪和對耳輪、對耳屏、耳屏及外耳門之間的凹陷，由耳甲艇、耳甲腔兩部份組成。
2. 耳甲艇 耳輪腳以上的耳甲部。
3. 耳甲腔 耳輪腳以下的耳甲部。
4. 外耳門 耳甲腔前方的孔竅。

耳屏部

1. 耳屏在外耳門前方呈瓣狀的軟骨隆起部份。
2. 屏上切跡 耳屏與對耳輪之間的凹陷處。

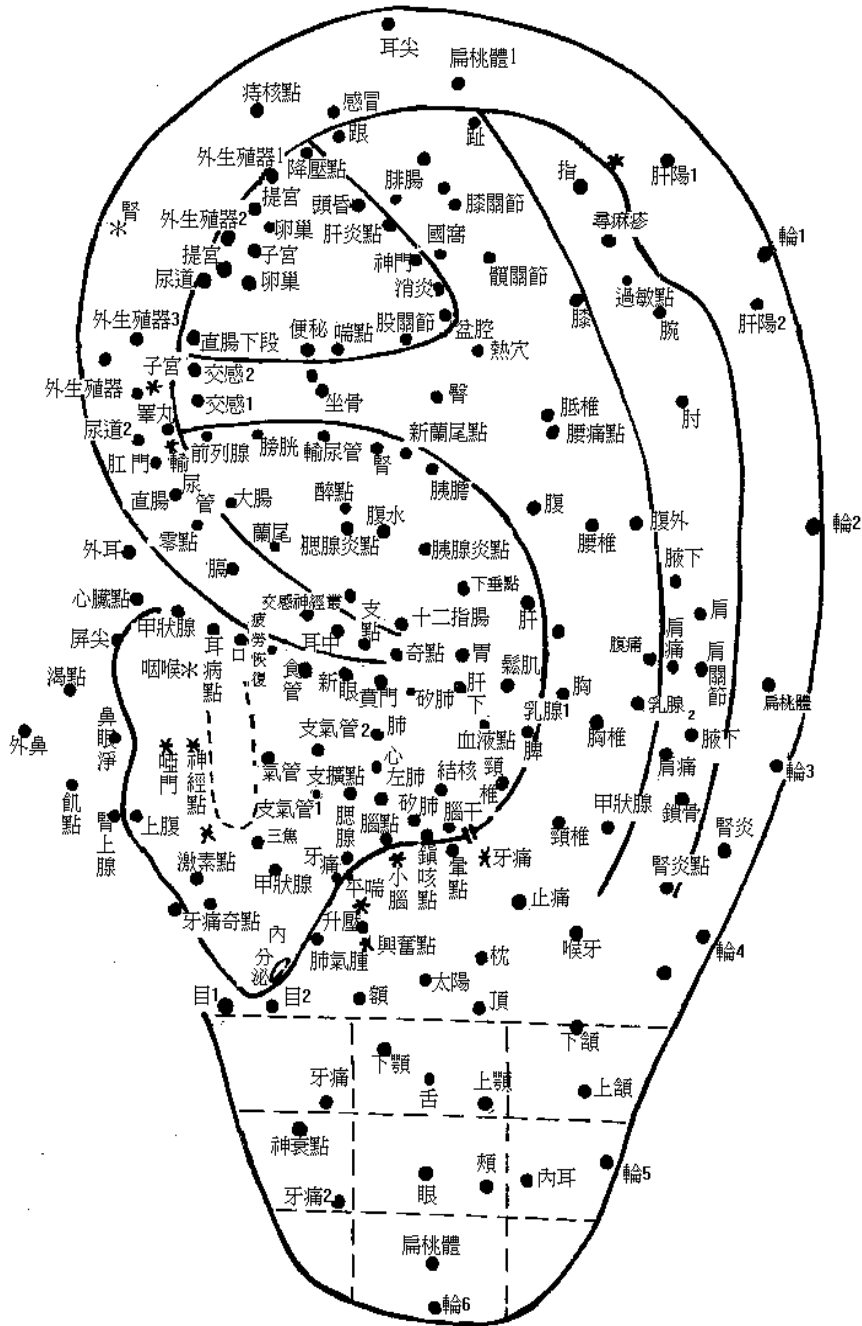
3. 上屏尖耳屏游離緣上面的隆起部份。
4. 下屏尖耳屏游離緣下面的隆起部份。
5. 耳屏前溝耳屏與面部之間的淺溝。

對耳屏部

1. 對耳屏位於耳垂上方，與耳屏相對的瓣狀隆起。
2. 對屏尖 對耳屏游離緣的隆起部。
3. 屏間切跡耳屏和對耳屏之間的陷處。

耳廓背面的結構

1. 耳輪背面 耳輪背面的兩平坦部份。
2. 耳輪尾背面 耳輪尾背面平坦部份。
3. 耳垂背面 耳垂背面的平坦部份。
4. 耳舟隆起 耳舟背面隆起的部份。
5. 三角窩隆起三角窩在耳背的隆起部份。
6. 耳甲艇隆起耳甲艇在耳背的隆起部份。
7. 耳甲腔隆起耳甲腔在面耳背的隆起部份。
8. 對耳輪上腳溝對耳輪上腳在耳背呈現的凹溝。
9. 對耳輪下腳溝對耳輪下腳在耳背呈現的凹溝。
10. 對耳輪溝對耳輪體在耳背呈現的凹溝。
11. 耳輪腳溝耳輪腳溝在耳背呈現的凹溝。
12. 對耳屏溝對耳屏在耳背呈現的凹溝。



* 內側面
• 正面