

國立臺灣體育學院體育研究所
碩士學位論文

體溫週期變化對女子角力選手身體組成
及專項體能之效應

**The Effects of Basic Body Temperature on
Body Compositions and Physical Abilities
in Female Wrestlers.**

研究生：朱文祥 撰

指導教授：呂欣善 教授

中華民國九十二年七月

論文名稱：體溫週期變化對女子角力選手身體組成及專項體能效應

院校所組別：國立台灣體育學院體育研究所

總頁數：74 頁

畢業時間及提要別：九十一學年度第二學期碩士學位論文提要

研究生：朱文祥

指導教授：呂欣善 教授

中文摘要

本研究的主要目的在探討基礎體溫的變化對女子角力選手專項運動訓練時的生理反應及身體組成之效應。本項實驗的受試者，為十二名專項的女子角力選手，每位選手每日均接受常規的角力專項訓練，平均年齡為 17.0 ± 1.04 歲，身高 161.8 ± 4.70 公分，體重 58.8 ± 10.09 公斤，平均學習年資 3.5 ± 1.56 。每位選手分別以月經週期的「低溫期」（月經開始到排卵日）及「高溫期」（從排卵第二天到月經開始前）的雙相性週期，來進行身體組成（身高、體重、體脂肪百分比、脂肪重、淨體重、基礎代謝率、身體總水量）、專項體能測驗（握力、軀幹肌力、下肢動力及反應時間）以及專項運動—角力擒抱摔的相關研究。藉以分析基礎體溫變化對其運動能力及身體組成的影響。本研究所得結論如下：

- (一) 基礎體溫變化對安靜時心跳率的影響並未達顯著差異。最大心跳率，除 1600M 的平均心跳率達到顯著的水準外，專項動作—角力擒抱摔亦無達顯著的差異水準。但從平均值來看、高溫期的數值均高於低溫期。
- (二) 基礎體溫變化對握力、軀幹肌力、下肢動力以及反應時間的表現，在低溫期及高溫期之間的差異皆未達到顯著差異水準。
- (三) 基礎體溫變化對體脂肪百分比、脂肪重、淨體重、基礎代謝率及身體總水量等項目，皆未達到顯著差異水準。
- (四) 基礎體溫變化在血液常規項目方面，低溫期及高溫期間，除了紅血球（RBC）達顯著水準外，其他各項並無顯著差異。
- (五) 握力於低溫期間與瘦肉重、基礎代謝率及身體總水量呈顯著正相關，其他各項測試之間並無顯著相關。
- (六) 握力在高溫期間與脂肪重、身體總水量呈顯著正相關，其他各項測試之間並無顯著相關。

由實驗結果得知，基礎體溫變化對專項體能及專項運動的影響、是沒有太大的差異。

關鍵字：基礎體溫、身體組成、擒抱摔、角力選手、專項體能

Chu, Wen-Hsiang (2003) The Effects of Basic Body Temperature on Body Compositions and Physical Abilities in Female Wrestlers. National Taiwan College of Physical Education, Taichung.

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to examine the effect between physiological reaction and body composition of those female wrestlers when they were engaged in specialized exercise training. The testers in this experiment were twelve female professional wrestles who engaged in regular wrestling specialized training. The average age was 17 ± 1.04 years old, height was 169 ± 4.70 cm, weight was 58.8 ± 10.09 kg, and learning experience was 3.5 ± 1.56 years. The tests of body compositions (including of height, weight, the percentage of body fat , lean body mass, the average of basal metabolism and the total basal body fluid.) and physical fitness (including of hand grip, trunk strength, lower limb strength, reaction time) were worked during low-temperature period and high-temperature period. The influence of Basic Body Temperature (BBT) change to exercise abilities was analyzed through HR_{rest} and HR_{max} recorded in takedown. The results indicate that:

1. It was not significant that BBT affected to HR_{rest} . The influence of the wrestling special skill to HR_{rest} was still not obvious except the average heart rate in 1600M. Looking the average, the values on high-temperature period were higher than those on low-temperature period.
2. All of BBT performed hand grip, trunk strength, lower limb strength, reaction time items were not significant change between low-temperature period and high-temperature period.
3. All of BBT on body fat percentage, fat weight, lean body mass, Basal Metabolic Rate (BMR) and the total capacity of body fluid didn't achieve significant level.
4. On the blood analysis data, there were no significant difference between low-temperature period and high-temperature period on all items except Red Blood Cell(RBC).
5. Hand grip on low-temperature period was actively related to lean body mass, BMR and the total capacity of body fluid.
6. Hand grip on high-temperature period was actively related to fat weight, and the total capacity of body fluid.

The change of BBT didn't affect body compositions and the abilities of specialized exercise.

Key words : Basal Body Temperature 、 Body composition 、 Takedown 、 Wrestler 、 Specified physical ability.

謝 誌

本文承蒙恩師 呂教授欣善先生的細心指導，乃得以順利完成。恩師之諄諄教誨，使學生在運動科學的研究上有了更深的領悟與體會。亦承蒙口試委員 許教授美智小姐及 張教授振崗先生百忙之中審核論文，並惠賜教示與指正，在此致上最高的敬意與謝意。當然、所內諸多師長的勉勵與指導及所內的學長姊、學弟妹的熱心輔助，使學生在學術的領域中獲益匪淺，亦使得可以順利完成學業，在此由衷感念。

能有機會進入國立台灣體育學院體育研究所進修，實要感謝文禎學長的鼓勵及同事間的協助。如沒有他們的支持、或許還無緣進入進修學習的行列。此外、更要感謝雙親的栽培及運動領域中的啟蒙教練郭金林老師及階段韓籍教練徐薰教先生的指導，才能令我今日逐漸圓夢。

求學、做研究及寫論文的過程是辛苦的，但結果必定是甜美、豐碩的。在著手進行研究期間，感謝佑康健診中心人員的大力配合及樹德家商及樹德科技大學所有角力選手的鼎力支持。在此、僅將這小小的成就獻給各位關心我的朋友、家人以及打點家裡一切，讓我專心學業，無後顧之憂的至愛—幸吟，感謝她的包容與體諒。在學期間、隨小女芳萱的誕生，為使老爸能順利完成學業，小女總不時的從昔日的爬、到今日的走來探望著，那純真的眼神彷彿告訴我、老爸加油哦。所以、今日之所以完成，絕對跟您母女倆的付出及鼓勵有關，在此亦獻上最崇高的敬意與祝福。

著者學植未深，見識尚淺，若仍有疏漏缺失，還祈望先進賢達不吝指正，無任銘感。

朱 文 祥 謹誌
民國 92 年 7 月 20 日

目 錄

中文摘要	.....	I
英文摘要	.....	II
謝 誌	.....	IV
目 錄	.....	V
表 錄	.....	VIII
圖 錄	.....	IX
第 壹 章	緒論.....	1
第一節	研究動機.....	1
第二節	研究目的.....	3
第三節	研究假設.....	3
第四節	研究範圍.....	4
第五節	研究限制.....	4
第六節	名詞解釋.....	5
第 貳 章	文獻探討.....	6
第一節	角力運動介紹.....	6
第二節	基礎體溫變化其意義之探討.....	10
第三節	月經週期對女性運動員的影響.....	15
第四節	血液生化值與運動表現之探討.....	21
第五節	身體組成與月經週期之相關.....	25

第 參 章	研究方法與步驟.....	2 7
第一節	研究對象.....	2 7
第二節	測驗時間與地點.....	2 7
第三節	測驗項目.....	2 8
第四節	實驗設備與器材.....	2 8
第五節	實驗設計及步驟.....	2 9
第六節	實驗流程及方法.....	3 1
第七節	資料處理與分析.....	3 9
第 肆 章	結果.....	4 0
第一節	受試者基本資料.....	4 0
第二節	體溫變化對心跳率的改變有何差異.....	4 2
第三節	體溫變化對專項體能的表現有何差異.....	4 3
第四節	體溫變化對身體組成的改變有何差異.....	4 4
第五節	體溫變化對血液生化值的改變有何差異.....	4 6
第六節	體溫變化對身體組成及專項體能之間有何差異.....	4 8
第 伍 章	討論.....	5 0
第一節	體溫變化對心跳率的改變.....	5 0
第二節	體溫變化對專項體能表現的影響.....	5 2
第三節	體溫變化對身體組成的影響.....	5 3
第四節	體溫變化對血液生化值的影響.....	5 5
第五節	體溫變化對身體組成及專項體能之相關.....	5 7

第陸章	結論與建議·····	59
參考文獻		
中文部分	·····	61
外文部分	·····	64
附錄		
附錄 A	擒抱摔之假人輔助器材·····	68
附錄 B	各項施測過程照片·····	69
附錄 C	受測者身體組成分析數據總表·····	70
附錄 D	專項體能測試總表·····	71
附錄 E	血液生化檢測數據總表·····	72
附錄 F	十二位受試者其運動之最高成就·····	73
附錄 G	實驗參與者同意書·····	74

表 錄

表 4-1	受試者基本資料.....	4 0
表 4-2	受試者基礎體溫變化之平均溫度.....	4 1
表 4-3	體溫變化對不同運動負荷之平均最大心跳率.....	4 1
表 4-4	體溫變化對不同項目心跳率的差異性.....	4 2
表 4-5	基礎體溫變化對專項體能比較配對 t 考驗摘要表.....	4 3
表 4-6	基礎體溫變化對身體組成比較配對 t 考驗摘要表.....	4 4
表 4-7	角力公開女子組量級表.....	4 5
表 4-8	第一組基礎體溫變化對身體組成比較配對 t 考驗摘要表.....	4 5
表 4-9	第二組基礎體溫變化對身體組成比較配對 t 考驗摘要表.....	4 6
表 4-10	基礎體溫變化對血液生化值比較配對 t 考驗摘要表.....	4 7
表 4-11	低溫期對身體組及專項體能之皮爾遜相關分析摘要表.....	4 8
表 4-12	高溫期對身體組及專項體能之皮爾遜相關分析摘要表.....	4 9

圖 錄

圖 2-1	角力擒抱摔之分解動作.....	9
圖 2-2	有排卵的正常基礎體溫曲線.....	1 1
圖 2-3	無排卵的基礎體溫曲線.....	1 2
圖 2-4	月經週期中的各階段變化.....	1 3
圖 2-5	基礎體溫表的雙相性曲線.....	1 4
圖 3-1	實驗流程圖.....	3 1
圖 3-2	施測步驟圖.....	3 2
圖 3-3	體組成檢測電極片位置圖.....	3 4
圖 3-4	擒抱摔施測方法.....	3 8
圖 4-1	不同項目之心跳率的差異性.....	4 2

第壹章 緒論

第一節 研究動機

在 1986 年所舉辦的第一屆奧林匹克運動會、由於沿襲了古代奧林匹克的傳統，因此並無設立任何一項女子的競賽項目。而運動一直是男人的專利，女人根本無法也沒有權力去參加任何的競賽，違者還會被處以死刑(王建臺，民 83)。但從 1900 年巴黎奧運會開始、增設了高爾夫球、網球二個項目開放予女性運動員參加後(湯銘新，民 85)，女子運動員才算正式的步入奧運會體壇。激烈的運動項目中開始有了女性的運動員加入，為使女子選手亦能提升競賽上的成績表現，許多針對女性運動員的研究亦逐漸衍生而出。拜科學所賜，女性運動成績與男子運動成績差異日漸縮短。自 1964 年以來，女子馬拉松賽跑時間已縮短了 32%，而男人卻只縮短 4.2%，如果此一趨勢持續下去，下世紀的女子馬拉松紀錄有可能就會超越男性選手(賴皇伶，民 90)。

儘管如此、女性運動員的運動表現是否會因男、女先天上生理結構的不同，如：肌肉量、身體組成、骨骼大小、月經週期等差異(Wilmore 等，1988)，而這些差異是否就足以影響其運動表現呢？國內學者王順正認為：女子運動時的生理反應基本上與男子相同，男女運動員最大攝氧量的差距，如將脂肪因素除掉，男女在有氧運動能力的差異上僅在 1—10%之間，而無氧運動能力方面，由於無氧運動能量關鍵在於肌肉量，因此男子是遠大於女子的。身體組成方面，女性的脂肪多於男性、而脂肪在運動過程中，對於運動能力的表

現，不但沒有貢獻，還會增加身體在運動時的負擔。而女性運動員還有著男性運動員所沒有的月經週期困擾，每個月的月經週期是否亦會影響著女性運動員的運動表現呢？諸多文獻對此都有著不同的見解。國外學者 Fox 等人在 1988 所做的一份研究顯示：有 57% 的女性運動員認為月經對於運動有很大的影響。Erdelyi 在 1962 年使用主觀的自我評量表詢問五百多位女性運動員，有 15% 的女性運動員認為；在行經期可增進運動表現。而筆者於 91 年全國總統盃角力錦標賽期間以問卷方式調查國、高中職及大專院校的女性角力運動選手以主觀的自我評量來瞭解月經週期是否影響其角力運動的訓練及比賽中發現：有 16% 的女性運動員認為很有影響、61% 的女性運動員認為有影響、而 23% 的女性運動員認為沒注意或沒影響。而 Brooks 等人(1986)研究月經週期對青少年游泳選手運動表現的影響中發現行經期成績最好、經前期成績最差。國內學者張鳳儀、陳全壽(民 87)之研究顯示，女性月經週期在短距離爆發力項目均無差異存在，耐力項目則受影響較大。但亦有人認為、月經週期對運動表現方面是有影響的。Nutter(1991)認為經期的賀爾蒙變化影響代謝反應進而影響了運動表現。因此、女性運動員在從事運動訓練或競賽時，不僅需和男性運動員一樣、不時的調整自己的訓練強度及體能狀況，還必須考慮月經週期可能帶來的生理影響，以期能以最佳的身心狀態來完成日常的訓練或從事競賽(王鶴森，民 90)。因此對女性運動員或從事運動教練而言，瞭解女性運動員月經週期對其專項運動表現和生理上的反應關係是十分重要的。但是、從事運動教練工作者該如何去協助女性運動員於生理期時訓練上的安排，並根據其特性來做適度的調整，

使其訓練或比賽時均能毫無顧忌、毫無負擔的情況下發揮個人最完美的展現。

第二節 研究目的

基於上述的研究動機，本研究的主要目的在於探討：

- (一) 基礎體溫變化對女子角力選手專項體能之效應。
- (二) 基礎體溫變化對女子角力選手身體組成之效應。
- (三) 基礎體溫變化對女子角力選手身體組成與專項體能之相關。

第三節 研究假設

基於研究目的和相關文獻的探討後，本研究提出以下三點假設：

- (一) 體溫變化對女子角力選手的專項體能無顯著差異。
- (二) 體溫變化對女子角力選手的身體組成無顯著差異。
- (三) 體溫變化對女子角力選手的血液生化值無顯著差異。
- (四) 體溫變化時女子角力選手身體組成與專項體能無顯著相關。

第四節 研究範圍

本研究的實驗對象主要為十二名大高雄地區從事角力專項訓練的女性選手，經篩選後、受測人員均以成績優於全國性角力運動競賽前三名之選手為檢測基準，並開始以記錄基礎體溫的方式來描繪月經週期間的基礎體溫曲線，以了解其「低溫期」(月經開始到排卵日)及「高溫期」(從排卵第二天到月經開始前)的週期時間，以進行身體組成及專項運動體能設計之測驗，藉以探討女性運動員的基礎體溫變化對其運動能力之相關。

第五節 研究限制

由於本研究主要在以女性運動員的基礎體溫變化來探討對其運動能力之相關。儘管已要求受測者於受測期間一定要維持正常作息，但仍可能因為個人先天上體質因素或其他的一些情況會導致基礎體溫的誤差，而出現不正確的紀錄等，以致於未必能出現我們所描述的那種完美的基礎體溫曲線，但是、根據文獻說明，基本上、只要能夠出現高、低溫的差別而且高溫能夠維持在 12 天以上就是一個還不錯的基礎體溫曲線。

第六節 名詞解釋

一、月經週期 (Menstrual Cycle)：

為女性獨特之生理現象，因體內荷爾蒙的增減而產生平均 28 日的週期性變化，其中包含行經期、濾泡期、排卵期及黃體期。從子宮出血第一日開始至下次月經前一天即稱為月經週期。

二、基礎體溫 (Basal Body Temperature, BBT)：

清晨剛睡醒，體溫尚未因運動、飲食或心情影響，身心都處於安靜狀態時所測出的體溫。

三、溫度變化：

本研究主要探討的溫度變化為月經週期中的低溫期（從「月經開始」到「排卵日」）及高溫期（從「排卵」第二天到月經開始前），檢測的時間均以溫度變化的第二天。

四、專項運動：

本項所指的專項運動是以角力擒抱摔 (Takedown) 動作為主，擒抱摔為角力最重要的技術之一，主要以上肢破壞對方防禦姿勢，雙手由外側緊抱對手的下肢段部位，同時集中力量往前傾。

第貳章 文獻探討

本研究旨在探討女性運動員的基礎體溫變化來探討對其運動能力的影響及相關，本章節依序分為對角力運動的特性做一概述，對基礎體溫變化的實質意義及對運動能力的影響等五個部分，分別進行文獻探討。

第一節 角力運動介紹

一、角力的發展及演變

角力（Wrestling）運動是與人類歷史同步發展的最古老的項目、人類為了要生存、就要與大自然、野獸、侵略者等搏鬥，在鬥爭中而產生了角力。我國在出土的古文物中發現不少的角抵圖騰及角抵的青銅雕像等，而其他如印度、羅馬等地亦多有類似的發現（任海，民 83）。由此可知、在全世界各民族中都以其獨特的形式與特點來進行著角力運動。

近代的角力運動，真正普遍發展到世界各國是在十九世紀末，由於學校體育的制度化、社會體育的普及和社團組織的發展，更重要的是奧林匹克運動大會採納角力為競賽項目（張聰榮，民 89）。1896 年第一屆雅典奧運會將古典式角力列為比賽項目（當時未依體重分級），但第二、第三屆又遭撤消，1904 年第三屆奧運會—美國、聖路易、將自由式角力列為正式比賽項目（依體重分七級）。從第四屆起兩種角力都列為奧運會的正式比賽項目、一直至今（Larry，1996）。1921 年開始、世界角力組織（簡稱 FILA，成立於 1912 年）每年

均會定期舉辦一次世界錦標賽。

二、角力運動的特性

角力的特性就是兩人徒手較量、力求把對方摔倒的一項競技運動。角力運動的歷史相當悠久，在第一屆的古代奧運會中（公元前 708 年）角力就是最受人歡迎的一個競技項目，當時許多著名的哲學家、政治家等，都是角力比賽的參加者，藉由角力運動來改善他們的健康及體力、並能強化個人意志力（洪肇欽，民 87）。

角力與一般運動最大的不同為此運動是近身格鬥技，兩人身體接觸、相互抗衡，利用其肢體將對方控制及摔倒，在有限的時間內更必須不斷的攻擊及防禦，因此、角力運動幾乎結合所有運動能力之特點、如：肌力與肌耐力、速度、柔軟度、反應及協調能力等。

三、角力的種類及技術

角力可分為職業角力（Professional Wrestling）與業餘角力（Amateur Wrestling）。而業餘的角力運動又可分為古典式和自由式兩種。

古典式角力（Classical Style）盛行於十八世紀末十九世紀初，當時叫法國式角力（French Wrestling），後正名為希臘羅馬式角力（Greco-roman Style），亦稱為古典式角力（Classical Style）。其主要技術在於只允許做腰部以上的攻擊動作、不可握抱下肢或以腳做攻擊動作。

自由式角力（Free-Style）起源於十八世紀的歐洲，於十九世紀時定型於英國，由希臘羅馬式延伸而出。差別在於

允許握抱下肢，允許用腿使絆倒等全身性之攻擊動作。

角力的技術為從站立開始的立姿技術到摔倒對方和倒在墊子上翻滾角鬥的跪撐技術，直至一方雙肩著地、或分數優於十分為止。角力是採用體重分級制，因此並不會受限於體型的差異。根據 2001 年的新規則是每次比賽兩回合，每回合三分鐘，中間休息三十秒。若雙方於第一回合均未得分則第二回合開始即採強迫取分（雙方互抱、鬆手即失分）的方式來進行比賽、以增加其競爭性。

四、亞洲的角力發展

亞洲的角力聯盟（簡稱 AWC）成立於 1974 年。在角力的競爭舞台上、早期幾乎都是歐洲國家的天下，但在日本 57 公斤級的石井裝八奪得第一面奧運會（十五屆、赫爾辛基 1952）自由式金牌後，在日本已形成一陣風潮。

角力是非常適合亞洲國家推展的一個項目，許多亞洲國家（日本、伊朗、韓國、哈薩克等）自日本後亦相繼大放異彩，角力運動在亞洲以逐然成形。我國的角力運動，早期的角力選手大部分都是由柔道選手兼項，所以國內並無專業的角力選手。直至第十一屆亞洲運動大會前，邀請韓國籍世界盃金牌選手及奧運金牌教練的徐薰教先生來台指導希臘羅馬式的技法（在此之前、國內僅了解自由式技法），使我國的角力運動有了較專業的訓練模式及技巧，亦因此使國內的角力水準顯著的提昇。為使國內角力運動能蓬勃發展、各縣市每年均會定期的舉辦小型賽會或全國性的錦標賽、如：台灣區（原省長盃）、全國總統盃（原中正盃）及國內最大的賽會「全國運動會或全國中等學校運動會」等。

五、女子角力運動的發展

世界角力組織近幾年來亦積極推展女子角力的發展，在1984年開始於世界賽中加入了女子角力項目（僅限於自由式）。我國大多數的女子角力選手亦同時從事柔道競賽，而今亦有專門從事角力運動的女子選手。女子角力的競爭在國際的角力舞台上亦是相當激烈的，而我國女子角力選手在國際賽事的成績均優於男性選手，並先後於世界盃角力錦標賽獲取佳績。雖然、女子角力項目未能列入奧運的正式比賽，但在此次的釜山亞運會上、已增設了女子角力項目，對我國而言、無非又多了一些爭奪獎牌數的機會。

六、角力專項動作—擒抱摔（Takedown）

擒抱摔為角力最重要的技術之一（Boring，1975；松浪健四郎，民86），主要以上肢破壞對方防禦姿勢，雙手由外側緊抱對手的下肢段部位、同時集中力量往前傾（松浪健四郎，民86）。如圖2-1所示：



圖 2-1 角力擒抱摔之分解動作

人類以兩足站立、要使其倒下去便要破壞其重心、奪去雙腳之平衡。角力技術中、最常使用的攻擊動作和破壞對手的防禦皆以擒抱腳為優先動作（吳慧莉，民 89）。1997 年亞洲盃女子角力錦標賽中，宋一夫（民 88）即針對每位選手得分及動作做一分析研究、其中發現得分動作中做腿部攻擊次數的至少有五十次、其中亦包含擒抱摔動作。在角力的基本動作中、擒抱摔是一個最普遍的練習動作，也是最有效的攻擊動作。因為攻擊速度快、能迅速破壞對方平衡及重心、更是變化多端的技術動作。擒抱摔的專項體能須包含速度、肌肉力量及靈敏度，動作變化時又需使肢體靈活、所以又需柔軟度及協調能力。基於上述原因，在本次的研究中，特別以擒抱摔動作做為此次專項運動能力的實測部分。

第二節 基礎體溫變化其意義之探討

如何瞭解選手個人月經週期的生理機能變化，只要能配合月經週期每天詳細記錄基礎體溫表，觀察兩三個月的週期變化，應該就能夠掌握個人的變化規則。何謂基礎體溫呢？凡生命者，都具有一定的溫度，通常體溫在睡醒的數小時內開始上升，到傍晚達最高峰，夜晚又開始下降。人類體內和體表的溫度均不相同，體溫的變化來自物質代謝過程中所釋放出的熱能（林正常，民 86）。而本節所要探討的溫度變化為女子生理週期間，基礎體溫會隨著荷爾蒙的反應而形成「高溫期」和「低溫期」的溫度變化。

基礎體溫 (Basal Body Temperature, BBT)，是指在清晨剛

睡醒後，體溫尚未因運動、飲食或心情影響所測出的體溫。而基礎體溫的測量，絕大部分都是利用在想懷孕生子的女性，利用每日所紀錄的基礎體溫表來記錄體溫的高低，以溫度的高低來確定本身大概的排卵日期，以增加受孕機會。測量時，最好能在每天早晨同一時間測量，以免影響判讀結果。

正常的基礎體溫曲線，高、低溫的差距很明顯，由低溫期轉變為高溫期的速度很快，高溫期的時間有 14 天，這就是典型有排卵的正常基礎體溫表（岡田清等，民 89）。在排卵後、基礎體溫會升高攝氏 0.3 至 0.5 度，在經期來臨前，再降至排卵前的水平。一般認為，排卵後的體溫上升是由於在排卵後形成的黃體所分泌的黃體素作用於體溫調節中樞的結果。基礎體溫的變化常被作為排卵的標誌。上升的體溫會一直維持到月經來的前一天，這種高、低溫的差別即稱為「雙相性」基礎體溫。如圖 2-2 所示：

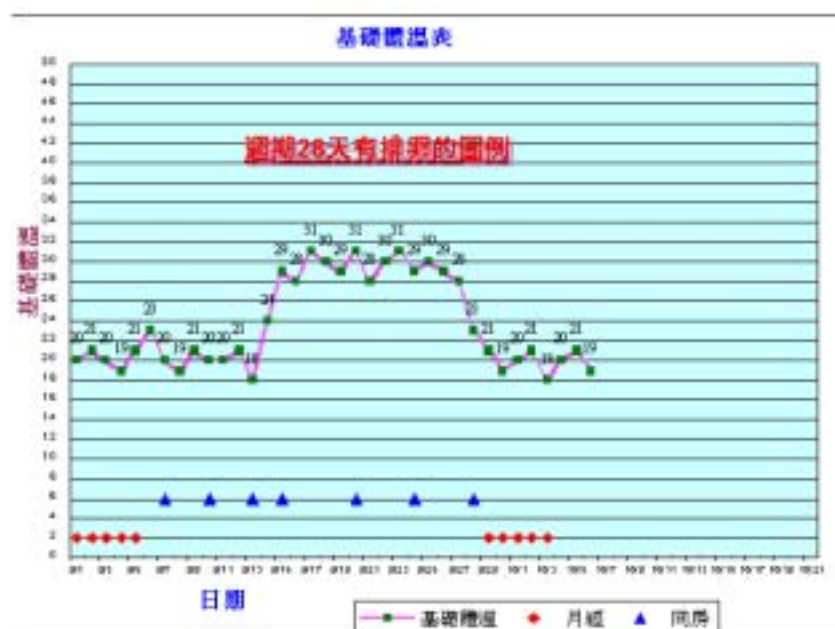


圖 2-2 有排卵的基礎體溫表(引自婦產科諮詢服務網)

如果有懷孕的話、高溫就會一直持續下去。相反的，如果沒有排卵，其基礎體溫曲線便不會出現所謂的高溫期，稱之為「單相性」的基礎體溫。如圖 2-3 所示：

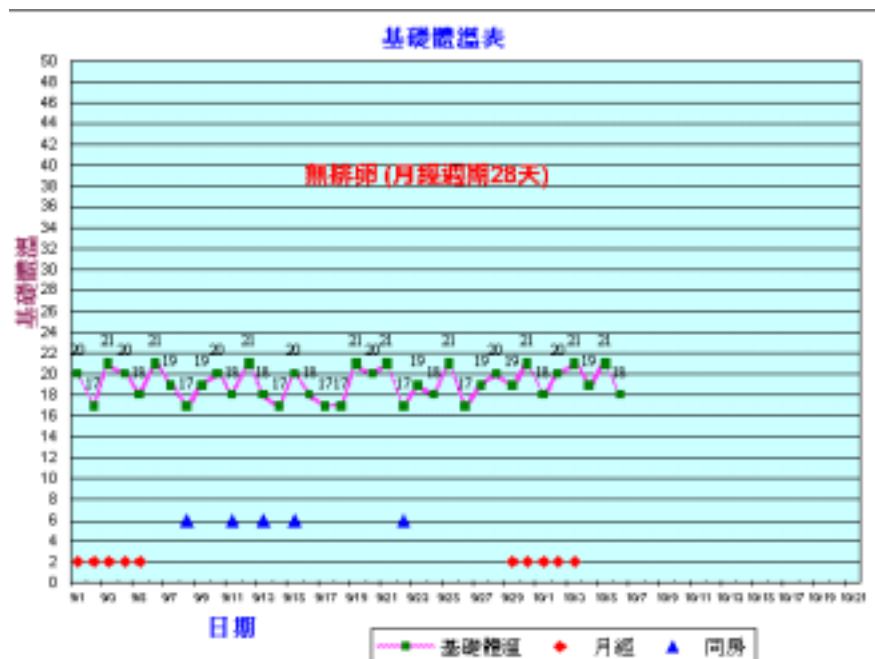


圖 2-3 無排卵的基礎體溫曲線(引自婦產科諮詢服務網)

由於雌激素和黃體素每個月會在女性身體裡週期性地分泌，而體溫會因賀爾蒙的增減而出現變化，從基礎體溫曲線中大約可分為四階段：

1. 月經期 (menstrual phase)：女性在月經來潮時，由於雌激素和黃體素的分泌減少，體溫會降低。
2. 濾泡期 (follicular phase)：月經結束後到排卵期之前，仍會維持在低溫期，並有大量的雌激素分泌。
3. 排卵期：從最低溫升到最高溫的那一日即為排卵日。排卵當天或次日，卵巢會釋放出黃體素 (progesterone)

並刺激大腦，使體溫上升攝氏 0.3~0.5 度。

4. 黃體期 (luteal phase)：排卵後到下次月經來臨之前，黃體素分泌最多，大約會維持兩個星期在高溫水平的程度。若未懷孕，體溫便又降下來，進入下一個月經週期。

因此、我們可以瞭解女性的基礎體溫曲線會隨著荷爾蒙的反應而形成「高溫期」和「低溫期」兩種。如圖 2-4 所示：

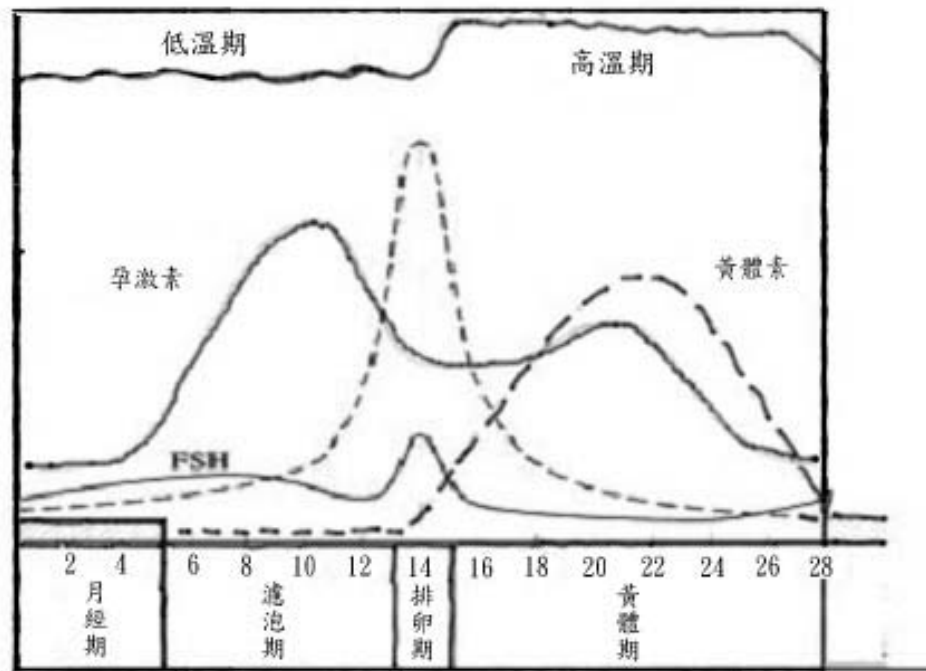


圖 2-4 月經週期中的各階段變化（引自岡田清，民 89）

從月經的第一天開始到排卵日前一天是低溫期，排卵後由於體內的黃體素分泌較活潑而使體溫升高而進入高溫期，有排卵的月經週期會有很規律的曲線，如果早上定時在基礎

體溫表上記錄體溫，就可以很清楚地觀察到這種變化。如圖 2-5 所示：

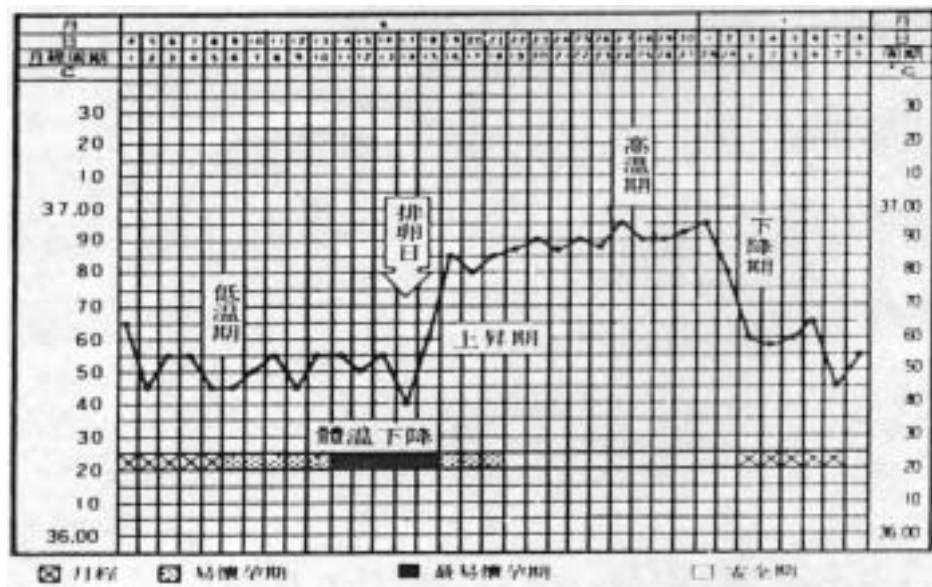


圖 2-5 基礎體溫表的雙相性曲線(引自岡田清，民 89)

一般而言，月經開始以後，所量得的基礎體溫會出現連續低溫，一直到月經結束後約一星期，仍保持低溫狀態，而在低溫期的最後階段會發現有一天的體溫會特別下降一大段，這天就為排卵日。而排卵日的第二天，體溫轉而急速上升，稱為高溫期，高溫期會持續到下次月經開始。月經一開始，溫度即又會回到低溫期。

第三節 月經週期對女性運動員的影響

由於本研究的主要目的是探討女子角力選手在從事專項運動訓練時的生理反應是否會隨著月經週期的影響而有所不同，以及能否藉由基礎體溫的變化來確認高溫期（黃體期）及低溫期（月經期至排卵前）對其專項運動的影響、以便進行相關研究。

一、月經週期其意義之探討

女性在進入青春期開始，特殊的生理結構常讓女性必須不斷地面臨相關的健康話題，其中尤以與女性一生關係最密切的「月經」，從進入青春期後便會伴隨至更年期為止。

月經是女性獨有的生理現象，每月（平均為 28 日）均會發生一次週期性的出血，每次歷時約 3-5 日，這是子宮內膜受卵巢分泌的激素作用的結果。這種週期性的出血現象，稱為行經或月經（menstruation），而月經的第一天至下次月經前一天的天數即稱為月經週期（岡田清等，民 89）。

一般來說月經週期可分成三個階段，開始時是月經來潮，稱為行經期，約持續 3-5 天。第二階段是濾泡期，主要包括子宮內膜增厚及促進卵巢濾泡發育，在雌激素的作用下導致的濾泡成熟，從第四天到排卵後的一至二天。第三個階段是黃體期，黃體細胞分泌大量的黃體素，黃體素降低子宮的收縮與活動，同時使子宮內膜增生，等待受精卵的到來。如果沒有受精卵，排卵後七、八天黃體組織就會退化，動情激素和黃體素濃度也隨著下降，子宮內膜血流減少、逐漸萎縮，最後整個脫落，即月經來潮（黃千惠，民 81）。月經週期

是從子宮出血的第 1 日算起，在整個 28 日的週期中，按卵巢的周期性變化又可分為兩個階段，以第 14 日排卵為分界點：在排卵之前稱為濾泡期，排卵之後稱為黃體期。

月經是一種正常的生理現象，除一般性衛生要點及勿過度疲勞外、在運動中並無需特殊的注意或治療。一般而言、女性在經期內和經期前後，情緒較不穩定，大多數女性都曾有經前症候群與痛經的症狀發生而引起身體、心理、生理上的不適與變化。從初經到停經，將近四十年的歲月裡，女性月經週期不但影響生育，也是健康的基礎。月經規律表示身體健康，足以承受懷孕的負荷。這是女人活力的指標之一，不必覺得不好意思，而且是值得高興的（賴皇伶，民 90）！

二、月經週期對女性運動員運動表現之探討

許多教練都認為、影響女性運動員最大的因素莫過於女性的生理週期，無論是心理或生理上的因素、女性運動員在月經期時是無法達到體能的巔峰狀態的（鄭王進，民 89）。月經週期是大部分參與運動項目的婦女關心的一項問題，在競賽的過程中，常常在幾秒間便決定了勝負，所以、即使只是身體微恙卻亦可能會造成嚴重的後果。

學者加藤邦彥（民 82）曾論述最令女性運動選手感到困擾且擔心的是，經期來臨是否會影響女性運動員的運動表現及持續專項運動訓練時所引起的生理現象停頓，會不會影響懷孕及婚後生活？後來經實際情況證明，只要停止訓練並適度休息、使生理機能恢復之後自然不影響懷孕機能。因此，許多的女性選手、因沒有月經現象反而不妨礙受訓，因此有一

段時間曾流行使月經不順或持續性無月經症狀的歪風。但是、無月經症所引起的骨骼問題對女性運動員影響非常大，女性運動員仍應正視此一問題。

大多數的女性運動員為使生理週期能避開重大的比賽都選擇以藥物(運用黃體素)或其他方式來刻意使其生理期提前或延後。女性運動員由於要參與重大比賽的關係、會請求醫師延緩她的月經(梁金銅，民 78)。女性運動員在吃藥後、短期服用這些荷爾蒙並不會對身體造成不良的影響，但是有些人會有水腫、食慾增加的副作用。許多文獻對女性運動員的研究莫過於生理週期對運動表現之間的影響，然而、各專家學者的研究成果並不是很一致。許壬榮(民 82)即指出：月經週期影響運動表現仍應考慮運動強度、個別差異及運動型態的不同而定。劉行哲(民 78)認為短距離爆發性運動項目，較不易受到月經週期的影響，就長距離運動項目而言，行經期後可能因為血液的流失，使運動表現多少受到影響。張鳳儀、陳全壽(民 87)之研究亦顯示，競技運動中消耗了過多的體脂肪，過低的體脂肪易導致無月經症，女性月經週期在短距離爆發力項目均無差異存在，耐力項目則受影響較大。

教練在訓練的安排上、實應針對女性運動員月經週期所產生的各種症狀而加以調整，使運動員有最好的身心狀態參加訓練或競賽。學者陳聖元(民 90)認為：根據女性的生理機能特點，特別是月經週期的變化，合理地安排女子運動員的訓練和比賽、是非常重要的，訓練應根據她們的不同反應進行區別對待，這樣既有利於保護女運動員的身體健康，也有利於提高運動訓練水平。前蘇聯研究人員曾對女運動員經期的訓練安排提出了按月經週期的週期性來安排訓練週期的

可能性，它們建議在月經後和排卵後作為大負荷訓練階段；在月經期和月經前安排小運動量；排卵期進行中等運動量的訓練。經過訓練實驗的結果，在經期訓練方面分為三種情況：

第一種情況：經期不做調整，完全按照正常的訓練節奏，不需因某個運動員的經期而改變，也不會因而影響比賽成績的發揮。

第二種情況：運動負荷的安排完全隨運動員的經期變化進行調整。在經期時為小週期。主要的優點在於不會因經期間負荷量過重而帶來生理上的傷害。但這種情況亦不利於比賽，如果比賽時遇到經期，那成績可能不理想。

第三種情況：經期適當的調整，運動員根據經期期間的情況做適度的調整，當血量不多者，可照常訓練，少做較激烈的專項訓練，但如有痛經，則應該停止練習。這種情況的優點是：既考慮到經期的生理變化、又考慮到因應比賽，而能堅持訓練，不過，仍會有一定的程度影響了訓練節奏。

月經週期對運動的影響，雖尚未有一致的結論、但針對諸多文獻的研究指出：在月經週期間從事身體活動，除了有連續性經痛及身體不適外，是不需做任何改變的。對於一個從事專項運動訓練的女性運動員及教練而言，是仍必須考慮其個別之差異性及相關影響，並適時針對影響做一適當的調整。而越有成就的女性運動員亦越應該了解月經週期對自己身體方面所造成的影響有更深入的瞭解。

三、女性運動員常見的月經週期問題之探討

參與運動或競賽性運動項目的女性運動員、可能和那些坐式生活的女性一樣、都有著各種月經週期的問題，但是、任何月經週期的症狀對運動員而言均有特殊的影響。大多數的女性運動員常因月經疼痛或其他因素等所困擾，月經疼痛是指月經來臨期間的腹痛現象、簡稱痛經 Dysmenorrhea(黃千惠等，民 81)。痛經又可分為原發性痛經與續發性痛經。女性從初經時就有痛經，稱為原發性痛經，另一種「次發性經痛」，此種經痛，我們往往可以在生殖器官結構上找到病因為所在。痛經的主要病因是因為前列腺素(prostaglandin)在月經出血前開始釋放出來，持續 2 至 3 天後便漸漸減量下來。大部分的子宮會對前列腺素反應而產生收縮，這樣一來、便造成子宮的缺血和疼痛。經痛又可分二種疼痛型式，一種為間歇性收縮痛，一般認為這是由於子宮一陣陣收縮所引起的關係；另一種型式為持續性痛，這種痛可能由於月經來時骨盆腔充血的關係(梁金銅，民 78)。青春後期的女性約有 30%—50%有過經痛的經驗(黃芳進，民 84)，有些甚至需要服用止痛劑。在痛經比例方面：女性運動員痛經的比例竟多達 90%的曾有痛經的現象(楊錫讓，民 80)，而女性運動員對疼痛的耐痛值普遍較高(黃千惠，民 81)，但隨競賽程度的差異性亦有所不同，競賽的程度越高、察覺到痛經的機率就越大，訓練越劇烈時痛經便愈嚴重，而當訓練正常時、則疼痛便較輕微(梁金銅，民 78)。

心理因素在原發性經痛佔有很重要的地位，由心理因素引起經痛的人，往往是不了解月經的重要性，忽視個人月經時的衛生或和曾經有過經痛的人接觸，接受錯誤的觀。不了

解月經要的人，認為月經非常麻煩，以致下意識非常厭惡月經，月經來時就以為必定是非常痛苦，所以自然接受了痛苦的觀念，月經來也就覺得很痛苦。遇到由心理因素引起經痛的人，使得她了解月經的重要性，月經來並不一定引起痛苦，如果她了解之後，情況就會稍許改變。

除了上述的問題，月經來潮時、很多女性亦會自覺發生很多變化（包括心情鬱悶、倦怠、下腹飽脹感以及情緒不穩定等），這些被統稱為經前症候群（Premenstrual Syndrome〔PMS〕）。經前症候群是在黃體期時受黃體素的影響而產生的，其症狀主要分為身體上的不適、心理上的變化及生理上的變化等三大方面。美國婦產科學院曾經報告過大約有20%—40%的女性有經前症候群的症狀，其中更有5%—7%的人、其症狀嚴重到足以影響她們的生活型態（潘美拉等、鄭博仁譯，民82）。

而多數的研究報告均指出行經期女性運動員的運動表現與一般時期並無顯著差異。只要不是嚴重的經痛或經前症候群症狀的出現，沒有必要禁止女性運動員在月經期間參加體育活動（許秀桃，民83）。因此、或許月經來潮時尚不足以影響其運動表現，但是、若是諸如上列因月經所帶來的不適症狀（包括生理與心理上），就很有可能因而影響運動成績表現。因此、在訓練過程中，如何調適生理上的週期性變化以及如何因應運動訓練與競賽上的要求，並能保持身心健康愉快，進而爭取最佳運動成績表現，是教練們所應重視的主要問題。

第四節 血液生化值與運動表現之探討

現在的運動訓練、由於競技運動的水平提高，運動強度亦越來越大，適度的運動強度、可以促進人體機能水平的提高，而過度的運動強度、使運動員過度疲勞而不及恢復，不僅對提高運動表現不利，還可能造成各種運動傷害，影響運動員的身體健康。因此、了解運動員疲勞產生的機制，掌握合理的訓練方法及有效的消除疲勞，對於提高運動成績，增進健康有著十分重要的意義存在。

一、血液生化值與運動表現

隨著現代競技運動水平的提高，運動強度是越來越大，運動性疲勞及恢復也越來越受到人們的重視。適度的運動性疲勞，施以合理的恢復手段可以促進人體機能水平的不斷提高；而過度疲勞不僅對提高運動成績不利，還可能造成各種運動損傷，以致損害運動員的身體健康(馮煒權等，民 81)。因此，了解運動員疲勞產生的機制，掌握合理的診斷方法有效的消除疲勞，對於提高運動成績，增進健康有著十分重要的理論價值與實踐意義(楊錫讓等，民 80)。以血液生化值分析可以來掌握運動強度和訓練過程中運動員代謝能力的變化，血液中的乳酸(Lactate)即可作為訓練的負荷量與強度的評定，在進行肌肉活動時其生成率和運動項目、訓練水準、運動強度、運動持續時間等因素有密切的關係(馮煒權等，民 79)。在正常的情況中、血乳酸會維持一定濃度，一般不會超過 4mmol/L。休息時動脈血為 0.4—0.8mmol/L，靜脈血為 0.45

— 1.30mmol/L。

角力選手在賽期開始為 1.00—1.30mmol/L，在比賽期中可升至 2.96mmol/L。

乳酸是無氧醣酵解代謝的重要產物，在進行肌肉活動時其生成率和運動項目、訓練水準、運動強度、運動持續時間、醣原含量、環境溫度以及缺氧等因素有密切關係。而許多研究亦指出：血乳酸值比最大耗氧量、通氣閾值及心跳閾值更能有效的檢測與評估人體的有氧運動能力(Eston,1983，王鶴森，民 90)。運動中若血乳酸在 10mmol/L 左右、可視為運動強度中等，如果在 4mmol/L 左右、則運動強度過小，超過 12mmol/L 左右、運動強度則較大(林文強，民 85)。血液中乳酸的倍數做為運動強度的指標，認為中強度運動的血乳酸為正常的 1.5—2 倍，若超過六倍則以達到耗竭。Morehouse(1972)亦以血乳酸的值做為生理負荷的分類指標，強的生理負荷血乳酸值為 2.2—4.4mmol/L，頗強的生理負荷血乳酸值為 4.4—6.6mmol/L，非常強的生理負荷血乳酸值為 6.6—8.8mmol/L，運動後血乳酸若超過 8.8mmol/L 則為非常強的生理負荷。

二、身體活動的重要能源

從事各項運動項目都需要藉由食物來提供能量，因此所有身體活動的原動力均以血糖的濃度多寡作為指標（林瑞興，民 84）。醣是我們人體活動的主要能量供應來源，消耗量因工作性質和作業強度而定，對運動員而言，醣類是標準的「運動食物」（林正常，民 78）。醣類又稱為碳水化合物，在長時間的運動中，血糖濃度會因為能量的消耗而逐漸下

降，當濃度低於一般正常值 80—120mg/dL 以下，就稱為運動性低血糖。運動性低血糖的症狀可分兩種，分為嚴重與輕微的，嚴重的會因能量消耗過多而導致昏厥、輕微的只要事後給於補給就沒事了。

而乳酸亦是身體活動的重要能源，不過亦是容易導致肌肉疲勞的因素之一。為了維持人體的運動能力、人體在運動後必須盡快消除乳酸，選手與教練都必須學習能有效的來應付血乳酸，以高強度的間歇訓練來擴大心血管功能、進而增加最大攝氧量，減少乳酸堆積所可能帶來的疲乏。乳酸是一種重要的代謝物質，也是近代運動訓練的強度指標，在 35 秒至 10 分鐘之間的運動血乳酸值最高，爆發性的運動項目較低。若血乳酸在 10mmol/L 左右、則可視為中運動強度，超過 12mmol/L 左右即是高運動強度（詹貴惠等，民 86）。

三、血液生化值與月經週期之探討

女性在運動時應特別注意「貧血」的問題。所謂貧血是指血液中紅血球及血紅素減少之狀態。血容比是以百分比的方顯示，一般男性的血容比在百分之 40 到 54 之間，女性則為百分之 38 到 47 間。血容比值偏低時，通常表示可能有貧血，偏高則可能有紅血球增生問題。此外，在脫水的狀態下，血容比值也會上升。貧血的原因及症狀有好幾種，但是一旦發生貧血的症狀時、會產生氧氣不足的現象，也因此增加心臟的負擔，漸而造成運動能力的衰減。

運動性貧血（Sports Anemia）顧名思義，它是和運動有關。女性的運動員缺鐵的情形可能較非運動員來的嚴重，激烈的運動訓練容易造成運動員所謂的運動性貧血症狀。在女性的

運動員當中，最常見的貧血症狀稱為「缺鐵性貧血」。在日常生活中、女性一天當中於體內流失的鐵質約 1.5 毫克，當然、這亦與女性每月固定之月經週期的失血有極大的關係。梁金銅認為(民 78)：鐵質是女性運動員亦需要的一項特殊營養素，在大部分的教科書指出正常女性的血紅素最低值約 10.5 或 11 公克，低於 10 公克就常被認定為貧血。但這對女性運動員而言是不夠的、女性運動員至少要維持在 13 以上、本身才會覺得情況較佳因而表現優良。

有關血液生化值與月經週期之相關文獻：

許壬榮(民 83)以十名連續三個月規律月經週期的女子排球選手為受測者，分別於月經週期的經前期(月經開始前 48 小時內)、行經期(月經開始 48 小時內)和經中期(月經開始的第 4—16 天之間)在腳踏車測力器上測量 VO_2 peak，衰竭時間和運動後血液乳酸濃度。結果顯示，經中期顯著優於經前期和行經期，經前期和行經期無顯著差異，經前期大於行經期的趨勢。在運動後血液乳酸濃度方面，則三期無顯著差異。

Lamont(1986)研究月經週期對血液乳酸濃度的影響。在濾泡前期和黃體中期以中等強度穩定性的運動，運動 60 分鐘測量血液乳酸濃度的反應。結果發現，濾泡前期和黃體中期血液乳酸濃度增加率無顯差異。

McCracken 等人(1994)以 9 名受試者所進行的研究結果顯示，女性運動員在遞增強度的 50 分鐘之測驗中，濾泡期的血乳酸值則顯著高於黃體期。

第五節 身體組成與月經週期之探討

男、女運動員之間本就存在著基本生理上的差異，無論是內分泌、身體組成、肌力、柔軟度都有所不同。青春以前，男女形態差異不大，但女性的快速成長期早於男性兩年，11—12歲的女性，有多數體格是超過男性的，但13歲後男性的成長又超前。以女性的身體特質而言，女子的體型為四肢短，軀幹較長，肩、胸較窄，上臂較細、體盆較寬、大小腿較粗，同時、女子皮下脂肪較多，脂肪層主要分佈在胸、肩、及臀部，脂肪重約占體 25%，女子肌肉佔體 30% 左右，因此、就肌力而言是小於男子的。女子在運動時的代謝反應與男性不同的主要因素亦是女子所擁有的較高體脂肪。一般說來、女生要比男性容易發胖，主要是因為代謝率比男性來得差，從 18 歲以後，基礎代謝率就以每 10 年 2% 的速度下降，如果到了 30 歲還維持與以前相同的飲食及運動狀況，通常都會愈來愈胖。

身體組成對月經週期的影響，大部分都是討論體脂肪量的多寡所造成月經異常的現象。依據 Dale (1979) 的調查顯示，從事運動的女性約有 20% 的人月經異常（閉經或寡經）。而 Speroff (1980) 的報告中、亦談到從事休閒運動的女性，月經異常的現象亦常發生在從事運動以後。過度的運動和低熱量的飲食通常會打斷月經週期，使月經週期的次數變少甚或消失。這會使得女性雌激素指數下降，進而引發骨質疏鬆。綜合上述的研究報告，是否代表著女性從事運動訓練者就一定月經異常呢？但可以確定的是從事運動訓練的女性運動員身體組成有關(楊忠祥，民 75)。其原因為過度的

運動導致營養攝取不均、而能量又消耗的太多進而影響下視丘或腦下垂體內分泌機能減退以及其他心理因素等。女性運動員的停經和訓練的激烈度及身體組成(如體重、脂肪量等)是有絕對的影響。運動員常因體重限制而減少對蛋白質、脂質和鋅的攝取，或因高強度的訓練遭受生理、心理上強大的壓力而導致內分泌失調，使得體內無法合成足量的荷爾蒙，因而造成停經的現象。在身體組成方面，當體內所儲存脂肪因訓練而減少，且無法由飲食中得到適度補充，將會降低雌激素(estrogen)的分泌，同樣會使月經週期中斷(黃懷玉等，民89)。根據文獻：女性最適合的脂肪蓄存量應為身重的百分之20到25之間，超過或不足都可能給生理上帶來傷害，但這是針對一般非運動選手而言，而運動選手的情況雖因項目而有所差異，但平均都是在百分之20上下。加藤邦彥(民82)認為：身體組成對月經異常的原因，其一、因運動使體內脂肪減少之後，生理停頓的現象乃是生物本能的保護措施，目的在防患在此時受孕的危險性。其二、選手因為反覆激烈運動之後而使女性賀爾蒙分泌量會減少，終致體內賀爾蒙失衡，這也是使生理現象停頓的理由之一。其三，運動不僅使體力消耗，也會因得失心使精神上倍感壓力。

第參章 研究方法與步驟

第一節 研究對象

本研究的實驗對象主要為大高雄地區從事角力專項運動訓練的女性選手。並於九十一年九月一日開始，其中部份成員因個人因素（月經週期不正常、生病、未能配合）等其他原因、已於第一階段先行剔除。於第二階段測驗開始時，為顧慮受測者之專業程度差異過大，因此、將最後參與受測的條件設定為曾獲全國性角力運動競賽前三名之女性角力選手，因此、最後實際參與測試的人員共計為十二名。

第二節 測驗時間與地點

一、測驗時間：九十一年九月至九十二年五月止。

二、測驗地點：

1. 國立台灣體育學院運動科學研究中心。
2. 高雄市樹德家商技擊教室。

第三節 測驗項目

1. 身體組成：包含身高、體重、體脂肪百分比、基礎代謝率 (BMR)、身體總水量 (TWB)。
2. 專項運動體能：包含握力、軀幹肌力、下肢動力、反應時間、1600M 計時跑。
3. 專項運動測驗：六分鐘計時角力擒抱摔。

第四節 實驗設備與器材

- (一) 電子體溫計 (百略婦女基礎電子體溫計 MT1622)，
範圍：32.0℃ ~43.9℃；單位℃。
- (二) 身體組成分析儀 B.I.A
(Biodynamic Model 310 Body Composition Analyzer)。
- (三) 握力計
(SMEDLEY'S DYNAMO METER TTM TOKYO)：
慣用手、非慣用手 (公斤)。
- (四) 軀幹肌力計 (BACK STRENGTH DYNAMOMETER
T.K.K.5002)：功 (公斤)。
- (五) 垂直跳計 (VERTICAL JUMP METER T.K.K.5106
JAMP - MD)：距離 (公分)。
- (六) 落尺 (REACTION)：距離 (公分)。
- (七) 心跳率遙測儀 (EXEL SPORT PC CARDIO Sport)：
安靜心跳值及最大心跳值 (1600m 及擒抱摔心跳值)。
- (八) 血液生化值：(KODAK EKTACHEM 自動血液分析儀)：

紅血球(RBC)、血紅素(HB)、血容比(HCT)、平均紅血球容積(MCV)、平均血紅數(MCH)、平均血紅素濃度(MCHC)、白血球(WBC)、血小板(PLT)、血糖(Sugar)、血乳酸(Lactate)。

(九) 假人 (H.G.B) GOTHENBURG SWEDEN 22.5KG。

(十) 碼錶 (SEIKO SP123)：計時。

第五節 實驗設計及步驟

一、實驗設計

本項實驗於九十一年九月一日開始，初步先行篩選設定條件為曾獲全國性角力運動競賽前五名之女性角力運動選手，並開始參與第一階段的基礎體溫記錄部份。請參加實驗的女性角力運動員，記錄每日的基礎體溫變化，依據其基礎體溫的變化(由於體溫隨著荷爾蒙的反應而形成「高溫期」和「低溫期」兩種)來記錄基礎體溫的雙相性溫差，以便進行第二階段的實測部分之身體組成及專項體能檢測。為顧慮受測者之專業程度差異過大，因此、將最後參與受測的條件設定為曾獲全國性角力運動競賽前三名之女性角力選手。受測者經過數月的實際操作後以較能掌握其基礎體溫之測量，並依照受測者於受測當月的基礎體溫變化，於低溫期(以月經開始第二日)及高溫期(排卵日第二日)方為檢測日，若未能有溫度上的變化(例如：持續低溫期或月經未來者)，則順延至下個月份、一直到有出現低溫期或高溫期為止。由於受測者均為在學學生、為顧及在不影響課業的情況下，施測均分

兩階段進行。由於身體組成的數據均須在未受任何影響(飲食、運動、生病等)下進行，因此、在清晨 07：00～07：30 分以前即先行施測。而專項體能部分以及專項運動角力擒抱摔均於下午專長訓練時間 16：00～18：30 分進行。

二、實驗步驟：

施測當日，受測者於當日清晨 07：00～07：30 以前即先行針對身體組成做一檢測後，方可以開始進食。而其他相關之測驗乃於下午專長訓練時開始。專長訓練時間為 16：00～18：30，在未進行暖身運動前、受測者先將心跳率遙測儀(使用 EXEL SPORT PC CARDIO 遙測心跳計數器)裝妥，並將感應條配戴於劍突下方兩指處，手錶配戴於受試者非慣用手上，以記錄其安靜心跳率。之後、按平日課程於伸展、暖身活動後進行 1600m 的計時跑，在此之前、受測者已重新將心跳率遙測儀設定為每五秒測一次，完成後，即進行 1600m 的計時跑，並隨時監控、以便達到 90% HRRmax 的運動強度。跑完後、隨即抄錄測試結束後立即之心跳數。休息十分鐘並同時進入角力場以準備進行專項運動—角力擒抱摔六分鐘計時之測驗。同樣的、在進行之前，受測者重新將心跳率遙測儀設定後，即進行測驗，並隨時監控、要求需達到 90% HRRmax 的運動強度。測驗結束後、隨即抄錄測試結束後立即之心跳數。並休息五分鐘後，請醫療檢驗所代為抽取 2ml 非慣用手之正中肘靜脈血液(以便將血液送至檢驗所以高速離心分離血球與血清後、進行各項血液生化值之分析)，在抽完血液後、稍做休息(約二十分)後、方施做專項體能(握力、軀幹肌力、下肢動力、反應時間)之各項測驗，以進行各相關之數據分析及討論。

第六節 實驗流程及方法

一、實驗流程

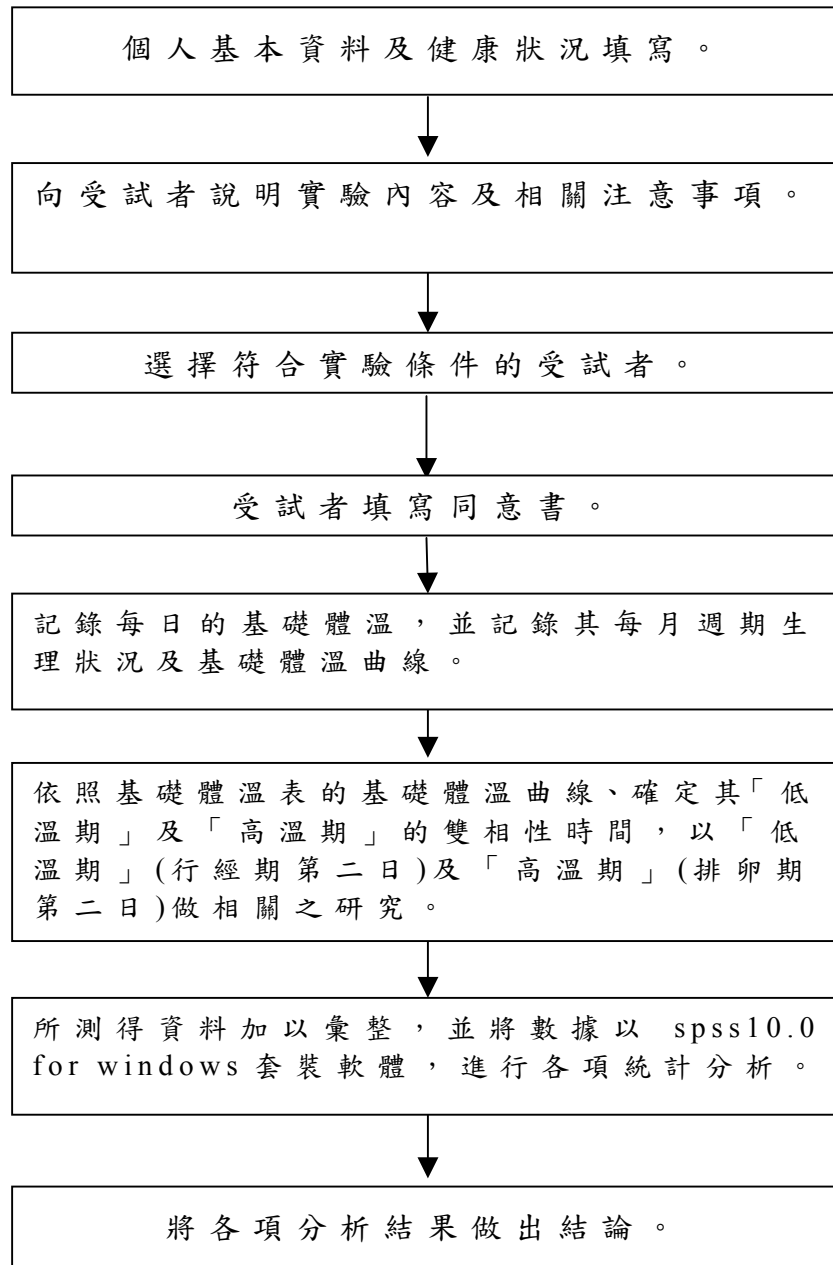


圖 3-1 實驗流程圖

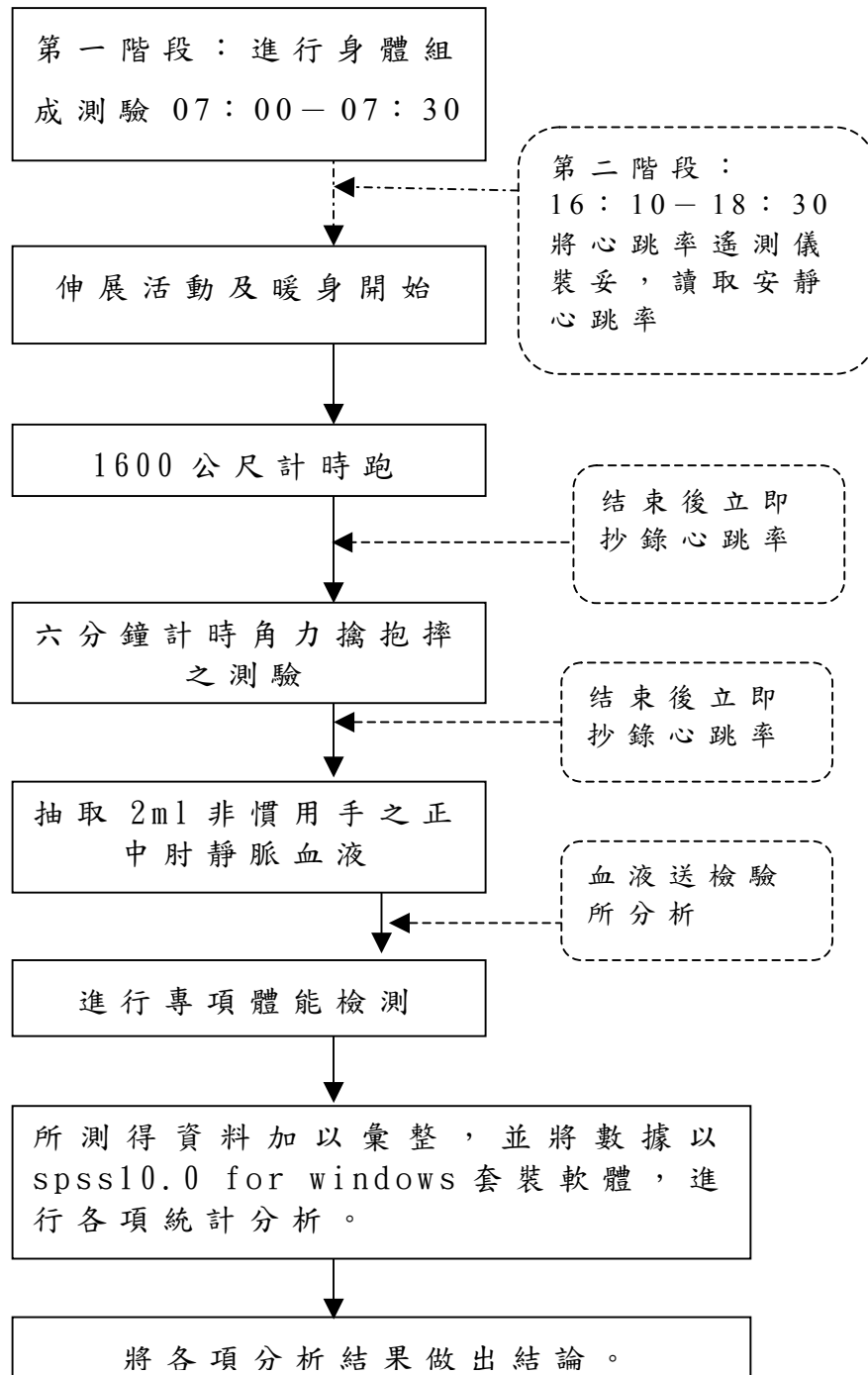


圖 3-2 施測步驟圖

二、實驗方法

(一) 基礎體溫的測量：

指早上睡醒時所測得的體溫而言。一般人在早上六至八時之間睡醒，睡醒時儘量保持身體不動，用一隻手輕輕拿起前一天晚上準備在枕邊的「體溫計」放進口中舌下測量。此時測得的體溫，稱為「基礎體溫」。經過一個月，即可獲得自己的「基礎體溫曲線」。「基礎體溫表」最少要連續記三至六個月，才能有效預測自己的生理週期型態。

本次研究採用口溫測量方法，其測量的方法為：

1. 晚上就寢時，把體溫計和基礎體溫表置於枕頭旁。
2. 次日清晨睜開眼睛時，在床上將體溫計電源開啟，待顯示幕出現 $Lo^{\circ}C$ 字樣，開始準備測量。
3. 把感溫體置於舌下側，閉緊嘴唇約 1 分鐘；待聽到嗶嗶聲，即表示口腔溫度測溫完成。查看體溫度數，並於基礎體溫表之刻度以黑點劃上，把點連結則呈現一定的週期曲線（如圖 2-5）。

(二) B.I.A 身體組成分析測試

《受檢者測試前準備》

為了結果準確性，受檢者需遵守下列規定：

1. 測試前 4 小時，禁止運動及飲食，並絕對禁飲含酒精飲料。

註：酒精及運動引起脫水而導致測量值偏高，飲食會導致體重增加，結果將因此而受影響。

2. 受檢者的姿勢：受檢者臉朝上平躺，雙手至於身旁，手背朝上並物以身體觸碰。雙腳伸直略為分開。身上

佩帶之金屬物品需卸下，右手腕及右腳踝露出，著襪者需脫除，全身放鬆。

3. 電極片的放置：

先以酒精棉將電阻片黏貼的部位先行清潔，再分別將電阻片貼於受試者右手腕正中央，右手腕中央指根下方，右足踝正中央，右足踝中央指根下方。

4. 電極線的連接：

紅色電極線的連接以接近心臟為主。

紅色電極連接右手腕正中央及右足踝正中央的電極片
黑色電極連接右手腕中央指根下方及右足踝中央指根下方的電極片。(如圖 3-3)

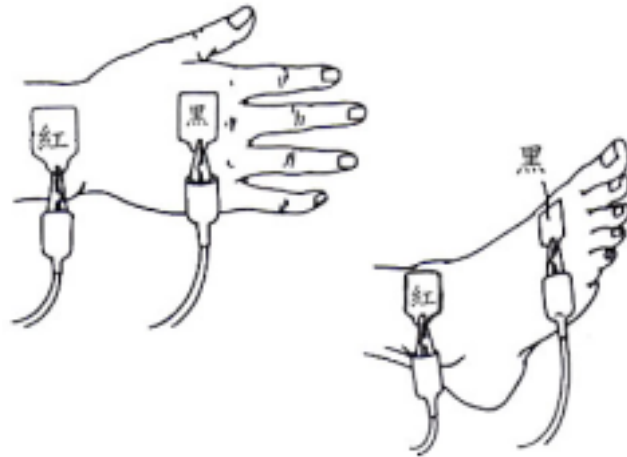


圖 3-3 體組成檢測電極片位置圖

體組成測試結果可得到：

Percent Fat：體脂肪百分比。

BMR：基礎代謝率（以卡路里為單位，一天內身體燃燒的

熱量)。BMR 是根據瘦肉重量來計算，瘦肉愈重、BMR 愈大。

FAT WT：身體脂肪的重量。

LEAN WT：肌肉重量（肌肉、骨骼、結締組織和其他功能性組織）。

TOTAL BODY WATER：身體總水量

（男人總水量約佔體重 50%～60%）

（女人總水量約佔體重 45%～60%）

（三） 握力：

方法：將握力計歸零，調節手握握把的握幅，使第二指關節成直角。受試者立正姿勢手臂自然下垂，握力計不得接觸身體，不得振動或擺動，以慣用手持握力計指針朝外，用力時不可吶喊。聞開始、受測手用力將手握緊、持續約三秒後放鬆，觀察握力計上之數據。測量三次取其最高值，以「公斤」為單位。

（四） 軀幹肌力：

方法：將軀幹肌力計之量表歸零，調節鍊把之長度，令受測者在雙腳半蹲而軀幹保持直立的姿勢，以不引起任何不適症狀的情形下做預備，聞開始時、盡全力將雙腿伸直站立，將會拉動軀幹肌力量計之鍊把，持續約三秒後停止並由測試人員讀取量計上顯示的最大重量值。可測三次，取其最大值。

(五) 垂直跳計

方法：目的乃測量垂直爆發力（power）。受試者雙腿立於測驗墊上，將測試器固定於腰際後將連結於地面受測墊之牽動繩拉直，紀錄器歸零後令受測者預備，聞預備雙臂由前向後同時雙膝下蹲做向上跳之動作，開始時受測者雙足用力向上跳，同時手臂儘量向上伸展，則得到垂直跳之公分；每位受試者可跳三次，以最高成績記錄之。

(六) 反應時間（落尺）

方法：為受測者坐在桌旁，受測臂放鬆平放在桌面上，手伸出桌邊約10cm，拇指與食指上緣呈同一方向成握狀。檢測人員抓住落尺的上端，落尺的下端於受測者大拇指與食指之間（不要碰到手指），落尺的零點線與大拇指上緣呈平行。聽到“預備”口令時，受測者兩眼凝視落尺的下端，落尺放下時同時將落尺抓住，紀錄拇指上緣抓住落尺的刻度。測量三次，取最佳成績記錄之。

※注意事項

- 1.要在安靜的環境中測試。
- 2.測驗前要可事先練習。
- 3.測試時，喊“預備”到開始的時間不要過急。
- 4.如受測者有明顯的預抓動作，該次無效。
- 5.受測者之慣用手的手臂支撐於桌上，當施測者將落尺從受測者的手中落下時，受試者應儘快抓住。

(七) 血液生化值分析

方法：在 1600m 的計時跑後，休息十分鐘，然後進行專項運動六分鐘角力擒抱摔之測驗後，休息五分鐘後採血，以抽取 2ml 非慣用手之正中肘靜脈血。由於抽取血液尚須專業人員，於是商請佑康聯合專業健診中心派員協助抽血，並將抽完之血液、立即送回檢驗室以高速離心分離血球與血清，抽取血清、以 KODAK EKTACHEM 自動血液分析儀，進行各項血液生化值之分析：紅血球(RBC)、血紅素(HB)、血容比(HCT)、平均紅血球容積(MCV)、平均血紅數(MCH)、平均血紅素濃度(MCHC)、白血球(WBC)、血小板(PLT)、血糖(Sugar)、血乳酸(Lactate)。希望能藉由血液生化值來瞭解代謝功能的變化、以及是否可作為安排專項運動訓練的評估值，亦希望探討其是否有差異性的存在。

(八) 擒抱摔

方法：受測者站立於受攻擊者正前方做攻擊預備之姿勢如圖 3-4 (圖一、圖二)，聞開始、依照安排之順序：與對手先做連續 30 秒的擒抱摔攻擊、然後做 30 秒的動態休息後再繼續做假人擒抱摔攻擊 30 秒，然後再做 30 秒的動態休息，此為一循環、依此循環連續做三次、共計六分鐘。

本項方法主要依據角力比賽每回合三分鐘共二回合六分鐘(摒除延長賽)，並因模擬比賽之情境、由於角力與其他運動最大的不同為此運動是近身格鬥技，兩人身體接觸、相互抗衡，利用肢體將對方控制或摔倒，

在有限的時間內必須不斷的攻擊或防禦，因此比賽當中並非為持續不斷的進行，亦可能因摔出場外、消極攻擊或防守等因素稍做短暫休息。因此以連續攻擊 30 秒然後做 30 秒的動態休息為一組，形成一間歇性的比賽過程。為避免人為上的疏失，以真人與假人互相輪替、而且協助對象均保持一致性。

◇ 擒抱摔之動作界定，主要以動作施做完成後、需回復到預備動作並以墊步為動作開始。

◇ 假人之測試方法、由兩人分列於左右攙扶假人之雙臂(圖三、圖四)。開始連續於假人施予擒抱摔之攻擊，假人被擊倒後、另二人應迅速將假人扶起、連續進行攻擊，以此反覆直至哨聲響起。



圖 3-4 擒抱摔施測方法

第七節 資料分析與處理

1. 本實驗所得資料，經由 SPSS for Windows 10.0 中文版套裝軟體進行各項統計分析。
2. 所有統計結果均以平均值、標準差表示。
3. 以相依樣本 t 考驗，檢測女子角力選手，不同體溫變化對專項體能及身體組成之效應。
4. 以皮爾遜相關積差 (Pearson product moment correlation coefficient)，檢測身體組成與專項體能之相關。
5. 顯著差異水準設為 $p < .05$ 。

第肆章 結果

第一節 受試者基本資料

一、基本資料

本研究的實驗對象主要為十二名於大高雄地區從事角力專項運動訓練的女性選手，選手之運動最高成就均為曾獲全國性角力運動競賽前三名(如附錄 F)。每位選手每日均接受常規的角力專項訓練 3~4 小時，平均年齡 17.0 ± 1.0 歲；平均身高 161.8 ± 4.7 公分；平均體重 58.8 ± 10.0 公斤；平均運動年資 3.5 ± 1.5 年。受試者基本資料如表 4-1 所示：

表 4-1、受試者(n=12)基本資料

年齡 (yr)	身高 (cm)	體重 (kg)	平均運動年資 (yr)
17.0 ± 1.0 (16~19)	161.8 ± 4.7 (156~170)	58.8 ± 10.0 (48~77)	3.5 ± 1.5 (2~7)

二、低溫期及高溫期之平均溫度變化

由於本研究主要在以女性運動員的基礎體溫變化來探討對其專項運動能力之相關。根據十二名受試者於當月施測時之基礎體溫平均最低溫度 35.86 ± 0.3 及最高溫度 363.6 ± 0.1 ，根據表 4-2 所示，在正常基礎體溫的溫度變化上，低溫期與

高溫期的溫度差異為 0.8°C ($35.8 : 36.6^{\circ}\text{C}$)。

表 4-2、受試者 (n=12) 基礎體溫變化之平均溫度 ($^{\circ}\text{C}$)

低溫期	高溫期
35.86 ± 0.31	36.63 ± 0.10
(35.42)~(36.62)	(36.45)~(36.80)

*p < .05

三、低溫期及高溫期之平均心跳率

本次測驗為能有效的評估受試者均能於受測時、達到一定的運動強度，因此、受試者在進行專項體能及專項動作測驗時，以心跳遙測器置於受試者胸前心臟處，手錶配戴於受試者非慣用手上，設定每五秒測一次，並取測試結束後立即之心跳數，藉以瞭解其該項測驗之運動強度情形。

如表 4-3 所示：1600M 最大心跳率、低溫期平均為 185.2 ± 6.9 次/分、高溫期平均為 190.6 ± 4.5 次/分。擒抱摔最大心跳率，低溫期平均為 173.9 ± 8.7 次/分、高溫期平均為 179.4 ± 11.4 次/分。

表 4-3、受測者 (n=12) 施測後之平均最大心跳率 (次/分)

測驗項目	階段	平均數	標準差
1600M	低溫期	185.2	6.9
	高溫期	190.6	4.5
擒抱摔	低溫期	173.9	8.7
	高溫期	179.4	11.4

*p < .05

第二節 體溫變化對心跳率的改變有何差異

根據表 4-4 所示，在安靜心跳率上、低溫期及高溫期的平均心跳率上皆無顯著差異存在。而在最大心跳率方面、除了 1600M(低溫期 185.2 ± 6.9 次/分；高溫期 190.6 ± 4.5 次/分； $p < .05$)呈現有顯著差異外，專項運動角力擒抱摔的平均最大心跳率亦未達到顯著水準。

表 4-4、體溫變化對不同項目心跳率的差異性(次/分)

測驗項目	人數	階段	平均數	標準差	顯著性	t 值
安靜時	12	低溫期	86.8	10.1	.115	-1.714
		高溫期	91.6	9.5		
1600M	12	低溫期	185.2	6.9	.045*	-2.265
		高溫期	190.6	4.5		
擒抱摔	12	低溫期	173.9	8.7	.116	-1.708
		高溫期	179.4	11.4		

* $p < .05$

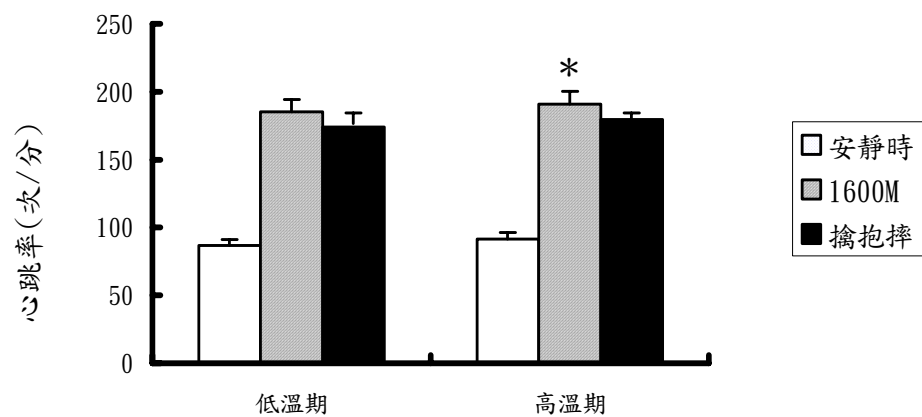


圖4-1 不同項目之心跳率的差異性 (* $P < .05$)

第三節 體溫變化對專項體能的表現有何差異

依照受測者當月的基礎體溫表，並依據第叁章之研究方法、分別於女性基礎體溫變化之低溫期及高溫期各進行相關實驗，所得數據經 SPSS 10.0 for Windows 套裝軟體進行以相依樣本 t 考驗，所得結果發現：專項體能；握力、軀幹肌力、下肢動力及反應時間皆無顯著差異 ($p < .05$)。

表 4-5 基礎體溫變化對專項體能比較配對 t 考驗摘要表 (n=12)

測驗項目	階段	平均數	標準差	顯著性	t 值
握力 (公斤)	低溫期	31.5	4.8	.328	-1.023
	高溫期	32.3	4.3		
軀幹肌力 (公斤)	低溫期	114.6	15.7	.529	-.651
	高溫期	118.6	21.1		
下肢動力 (公分)	低溫期	73.2	7.6	.816	-.238
	高溫期	73.9	7.1		
反應時間 (公分)	低溫期	13.9	4.1	1.000	.000
	高溫期	13.9	2.2		
1600M (秒)	低溫期	439	0.1	.299	1.089
	高溫期	411	1.4		
假人擒抱 (次)	低溫期	36.8	4.4	.369	-.936
	高溫期	37.9	4.7		
真人擒抱 (次)	低溫期	33.9	3.9	.724	-.363
	高溫期	34.4	4.8		

* $p < .05$

第四節 體溫變化對身體組成的改變有何差異

依照受測者當月的基礎體溫變化，於受測當日清晨進行包括身高、體重、體脂肪百分比、脂肪重、淨體重、基礎代謝率及身體總水量。所得結果以 SPSS 10.0 for Windows 套裝軟體進行相依樣本 t 考驗，結果發現：體溫變化對身體組成的各項測試並未達顯著水準。

表 4-6 體溫變化對身體組成比較配對 t 考驗摘要表 (n=12)

測驗項目	階段	平均數	標準差	顯著性	t 值
體脂肪百分比 (%)	低溫期	21.1	6.3	.388	-.899
	高溫期	22.3	4.6		
脂肪重 (kg)	低溫期	13.1	5.8	.677	-.428
	高溫期	13.4	5.0		
淨體重 (kg)	低溫期	45.9	5.3	.305	1.075
	高溫期	45.0	6.1		
基礎代謝率 (cal/day)	低溫期	1393.0	158.3	.369	.936
	高溫期	1370.7	185.6		
身體總水量 (liters)	低溫期	31.5	3.2	.492	.710
	高溫期	31.2	3.7		

*p < .05

由於此次的受測者當中，最輕的為 47 公斤、最重的為 77 公斤。因此、為避免因體重的差距過於懸殊，因此、依照國際角力總會 2001 年新頒佈之國際角力規則公開女子組量級表共分四級(如表 4-7)，依照受測者參賽時的級別與現參與之體重，將受測者區分為二組後，再另做一次相依樣本 t 考驗。

表 4-7 角力公開女子組量級表

級別	體 重
第一級	48 公斤以下 (含 48.00 公斤)
第二級	48.01 公斤至 55.00 公斤
第三級	55.01 公斤至 63.00 公斤
第四級	63.01—72 公斤

依分組將之區分為一至二級(48 公斤至 55.00 公斤)為第一組共六名，三至四級(55.01 公斤至 72.00 公斤)為第二組共六名。其結果發現：經分組後，第一組較輕量級者(如表 4-8)以及第二組較重量級者(如表 4-9)、同樣再進行相依樣本 t 考驗來比對其差異，結果仍是未達顯著水準。

表 4-8 第一組體溫變化對身體組成比較配對 t 考驗摘要表 (n=6)

測驗項目	階段	平均數	標準差	顯著性	t 值
體脂肪百分比 (%)	低溫期	17.4	5.2	.147	-1.717
	高溫期	20.4	3.2		
脂肪重 (kg)	低溫期	8.8	2.9	.168	-1.611
	高溫期	10.3	2.4		
淨體重 (kg)	低溫期	41.7	3.1	.115	1.903
	高溫期	39.6	1.7		
基礎代謝率 (cal/day)	低溫期	1270.1	95.8	.117	1.890
	高溫期	1206.0	51.8		
身體總水量 (liters)	低溫期	29.0	1.5	.104	1.986
	高溫期	27.9	0.6		

*p < .05

表 4-9 第二組體溫變化對身體組成比較配對 t 考驗摘要表 (n=6)

測驗項目	階段	平均數	標準差	顯著性	t 值
體脂肪百分比 (%)	低溫期	24.8	5.2	.710	.394
	高溫期	24.1	5.3		
脂肪重 (kg)	低溫期	17.3	4.9	.505	.718
	高溫期	16.5	5.1		
淨體重 (kg)	低溫期	50.0	3.4	.581	-.589
	高溫期	50.5	2.9		
基礎代謝率 (cal/day)	低溫期	1516.0	98.7	.480	-.763
	高溫期	1535.5	89.5		
身體總水量 (liters)	低溫期	34.1	2.4	.611	-.541
	高溫期	34.5	1.9		

*p < .05

第五節 體溫變化對血液生化值的改變有何差異

血液常規檢查項目方面，分別於女性基礎體溫變化之低溫期及高溫期各進行相關比較，所得數據經 SPSS 10.0 for Windows 套裝軟體進行以相依樣本 t 考驗，所得結果發現：除紅血球 $t=-3.22$ 呈現有顯著差異 (*p < .05) 外，其他各項皆無顯著差異 (p < .05)。如表 4-10 所示：

表 4-10 體溫變化對血液生化值比較配對 t 考驗摘要表 (n=12)

測驗項目	階段	平均數	標準差	顯著性	t 值
白血球 ($10^3/\text{mm}^3$)	低溫期	10.3	2.4	.656	-.457
	高溫期	10.8	2.3		
紅血球 ($10^6/\text{mm}^3$)	低溫期	4.1	0.2	.008*	-3.220
	高溫期	4.4	0.2		
血紅素 (g/Dl)	低溫期	13.3	0.8	.953	-.060
	高溫期	13.4	1.3		
血球容積 (%)	低溫期	36.9	2.4	.640	-.481
	高溫期	37.3	1.7		
紅血球容積 (fl)	低溫期	85.4	3.3	.073	1.980
	高溫期	82.4	4.3		
平均血色素 (pg)	低溫期	31.9	1.3	.143	1.576
	高溫期	30.5	2.8		
血色素濃度 (g/dl)	低溫期	33.8	0.5	.881	.153
	高溫期	33.8	0.7		
血糖 (mg/dl)	低溫期	113.4	26.8	.432	.815
	高溫期	105.1	39.5		
血乳酸 (mmol/L)	低溫期	10.5	2.5	.642	-.478
	高溫期	11.0	2.6		

*p < .05

第六節 體溫變化對身體組成及專項體能之間有何差異

(一) 低溫期

在經過各項實驗後，將低溫期所做之各項測試所得數據、包括體脂肪百分比、脂肪重、淨體重、基礎代謝率及身體總水量等身體組成項目與專項體能測驗成績，進行皮爾遜基差相關分析。結果顯示：如表 4-11 所示：

表 4-11 低溫期對身體組成及專項體能之皮爾遜相關分析摘要表

	體脂肪百分比 (%)	脂肪重 (kg)	淨體重 (kg)	基礎代謝率 (cal/day)	身體總水量 (liters)
握力	-.047	.166	.661*	.653*	.605*
軀幹肌力	.422	.473	.322	.306	.270
下肢動力	-.059	.025	-.014	.000	-.008
反應時間	-.084	-.075	-.064	-.050	-.020
1600M 時間	.019	.001	-.258	-.252	-.287
安靜心跳率	.801**	.835**	.576	.578*	.580*
1600m	-.407	.329	-.044	-.023	.017
擒抱摔	.241	.269	.133	.111	.142

**在顯著水準為 0.01 時，相關顯著。

*在顯著水準為 0.05 時，相關顯著。

1. 握力與淨體重 $r=.661(p < .05)$ 、與基礎代謝率 $r=.653$

$(p < .05)$ 、及身體總水量 $r=.605(p < .05)$ 呈正相關。

2. 安靜心跳率與體脂肪百分比 $r=.801(p < .01)$ 及脂肪重達極顯著

正相關 $(p < .01)$ 。與基礎代謝率 $r=.578(p < .05)$ 以及身體總水量 $r=.580(p < .05)$ 呈正相關。

(二) 高溫期

將高溫期各項測試之相關數據、包括體脂肪百分比、脂肪重、淨體重、基礎代謝率及身體總水量等身體組成項目與專項體能測驗成績，進行皮爾遜基差相關分析。結果顯示：如表 4-12 所示：

表 4-12 高溫期對身體組成及專項體能之皮爾遜相關分析摘要表

	體脂肪百分比 (%)	脂肪重 (kg)	淨體重 (kg)	基礎代謝率 (cal/day)	身體總水量 (liters)
握力	.511	.623*	.747**	.749**	.699*
軀幹肌力	.186	.169	.036	.039	.037
下肢動力	.123	.166	.105	.104	.141
反應時間	-.502	-.476	-.365	-.364	-.295
1600m 時間	-.043	-.014	.011	.011	.051
安靜心跳率	.275	.351	.395	.395	.455
1600M	-.730**	-.644*	-.276	-.277	-.207
擒抱摔	-.232	-.207	-.178	-.176	-.109

**在顯著水準為 0.01 時，相關顯著。

*在顯著水準為 0.05 時，相關顯著。

1. 握力與淨體重 $r=.747(p<.01)$ 、基礎代謝率 $r=.749(p<.01)$ 呈極顯著負相關、與脂肪重 $r=.623(p<.05)$ 、身體總水量 $r=.699(p<.05)$ 呈正相關。
2. 1600M 與體脂肪百分比 $r=-.730(p<.01)$ 呈極顯著負相關、與脂肪重 $r=-.644(p<.05)$ 呈正相關。

第五章 討論

本章乃依據第肆章的研究成果，做進一步的討論，內容共分為第一節是體溫變化對心跳率的改變；第二節為體溫變化對專項體能表現的影響；第三節為體溫變化對身體組成的影響；第四節為體溫變化對血液生化值的影響；第五節為體溫變化對身體組成及專項體能之間的關係。

第一節 體溫變化對心跳率的改變

一、以心跳率的數值設定運動強度

本次研究所採計的方式為心跳率的評定，心跳率是心臟週期性機械活動的頻率，由於心跳率與吸氧量呈線性關係，因此心跳率的快慢能反映運動量的強度的大小(陳敏弘，民89)。根據美國運動醫學會(American College of Sports Medicine, 1995; 2000)已修正的心跳率來計算訓練強度的方法、其計算公式為：

$$HRR = (HR_{max} - HR_{rest}) * (\text{設定強度})\% + HR_{rest}$$

美國運動醫學會的學者認為：運動強度的設定，不能僅以最大心跳率來換算，而必須考慮到受測者或運動員安靜時的心跳(HR_{rest})，因為運動強度的設定，是須視其運動的強度比其安靜時多出多少，如此概念才是正確的，甚至以能量消耗的觀來看，也是以其所消耗的量比安靜時多出多少，如此才是真正的訓練目的。

因此、若依照上述的計算方式而言，若將運動強度設定

在 90% HRRmax 而言，1600M 及擒抱摔的最大心跳率方面，應該要達到平均 177 次/分以及 167 次/分，以這次所測的兩項測驗項目中的最大心跳平均值而言，可說是實施的相當確實了。

二、體溫變化對安靜時心跳率及最大心跳率之改變

本研究的結果顯示，十二名受試者在體溫變化的心跳率上並沒有顯著的差異存在。女性角力選手在從事此種持續時間約 6~8 分鐘對抗性的技擊運動時，其心跳率的表現並不會受到體溫變化而有所影響。根據 Pivarnik, Marichal, Spillman & Morrow 等人(1992)，以九名月經週期正常的女性(27.2 ± 3.7 歲)受試者進行原地腳踏車測驗 60 分鐘心跳率的反應發現，在高溫期的女性運動員於安靜中及運動中心跳率均高於低溫期 10 次/分左右。而 Brich & Reilly (1997)；Carpenter & Nunneley(1988)從事相同的研究亦顯示，當女性處於高溫期時、並從事舉起重物的運動、其平均心跳率亦高於低溫期 10 次，這個結果與本次的實驗結果是一致的。本研究結果亦顯示，十二名受試者在低溫期及高溫期間所施做的 1600M 及擒抱摔動作中，在心跳率方面、除了 1600M 呈現有顯著的差異外(低溫期 185.2 ± 6.9 次/分；高溫期 190.6 ± 4.5 次/分； $p < .05$)，專項動作角力擒抱摔並沒有顯著的差異性存在，但從平均值來看高溫期的數值確實均高於低溫期。而在安靜心跳率方面，低溫期與高溫期雖沒有達到顯著的差異水準，但從平均值(86.8 ± 10.1 次/分； 91.6 ± 9.5 次/分； $p < .05$)來看、在安靜心跳率方面高溫期的數值仍是高於低溫期，而這一點與 Pivarnik, 等人(1992)的發現是相同的。由此可見、體溫的

變化確實會影響運動或安靜時的心跳率。因此、若是以女性為受試者並從事有關以心跳率做為運動強度的相關研究時，在安全的考量上是有必要將基礎體溫變化的影響納入考量的。

第二節 體溫變化對專項體能表現的影響

依照基礎體溫的變化對專項體能的影響所得數據結果顯示：握力、軀幹肌力、下肢動力以及反應時間的表現，低溫期及高溫期之間的差異並未達到顯著水準，這一點與舟橋明男(民 70)研究高、低溫期及月經期、在握力及垂直跳均無顯著性差異是相同的。而國內學者林正常(民 76)則認為：在月經期間肌力可能下降、但也有握力不變的情形。握力雖只是手腕前端局部彎曲的力量，但與其他肌肉的肌力間仍有相當密切的關係，可謂是全身肌力的代表(池上晴夫，民 87)。

角力運動雖結合了所有運動能力之特點(如：肌力與肌耐力、速度、柔軟度、反應及協調能力、有氧及無氧等)，但由於比賽持續時間大約為 6~8 分鐘，而且中間仍可能因其他因素而做 5-10 秒的暫停，其肌肉作功的型態並非是從開賽起即不斷的在反覆進行收縮直到衰竭，而是在賽程中仍有若干的不完全恢復期，在這些短暫的時間內，身體即可進行少量的能量恢復。因此、對於角力運動而言，在每一回合運動持續時間固定的情況之下，在攻擊與防守之間的空檔，是否能獲得夠長的時間進行體內肌肉能量的再恢復，將對接下來肌肉的作功能力產生莫大的影響。所以在專項的體能表現上、體

溫變化對角力運動的專項體能表現應無太大的差異。

第三節 體溫變化對身體組成的影響

身體組成泛指身體內部組織成份，身體組成的測量對了解個人的健康及營養狀態、運動能力及美學表現是很重要的依據。一般認為，運動成績和體能與運動員之體型有密切關係(Carter, 1970)。身體組成與訓練過程、內容及運動持續時間，根據符合該運動所須的身體條件選材，經年累月特殊化訓練後，則可能更突顯該運動對原來身體特質的影響，造就更適合，更優異的體型與最佳的身體組成。

在此次的研究中發現，對於此次參加研究的女性角力運動選手身體組成的變化，並未受體溫變化的影響而有顯著的差異存在，其中包含身高、體重等均未有明顯改變。許多文獻均說明了運動確實能改善身體組成，但是、對於已接受訓練的運動選手而言，身體組成的變化僅在於第一階段；而第二階段則只能維持(Melski & Malina, 1985)。因此、本研究的受試者均已接受長時間的專項運動訓練，因此、在運動的過程中、若身體組成並不會因為月經週期間的溫度變化而有所影響，那此次實驗所得的結果即與 Melski 等人的結果是相同的。但是、大多數的文獻探討都說明了影響月經異常的現象都跟運動的強度所引起的身體組成變化有關。學者毛慶祯(民 81)曾論述女性運動員無月經的主因，主要是低脂肪率，而女性在身體組成的體脂肪變化上，要超過 22% 的脂肪百分比才能夠維持月經正常。Sanborn(1982)指出：選手體重愈輕

者，其停經的發生率和訓練量成正相關，而運動的強度又與身體組成有關。

而由此次所檢測的數據中即可看出：在十二人的平均值中、低溫期的體脂肪百分比 $21.1 \pm 6.3\%$ 較低於高溫期的體脂肪百分比 $22.3 \pm 4.6\%$ ，顯著水準 $r = .388 (p < .05)$ ，低溫期的體脂肪百分較高溫期的體脂肪百分比的數據較低、但變化不大。依量級區分為二後、仍未達顯著，第一組輕量級的選手低溫期的體脂肪百分比 $17.4 \pm 5.2\%$ 以及高溫期的體脂肪百分比 $20.4 \pm 3.2\%$ ，顯著水準 $r = .147 (p < .05)$ ，其數值均偏低、較符合文獻上的陳述。而第二組較重量級的選手其低溫期及高溫期的體脂肪百分比變化均不大(如表 4-9)，因此可知其身體組成在體溫變化的差異上較小。脂肪在運動過程中，除了對長時間性的運動外，對於其他運動能力的表現，不但沒有貢獻，還會增加身體在運動時的負擔。因此、對於選手而言，體脂肪所佔的比例亦是值得關切的，而理想的體脂肪百分比眾說紛紜、無一定論。根據 Hazeldine(1985)為優秀的女性運動員其理想的體脂肪百分比定義為 12-18%之間，而北川薰(民 80)為日本優秀女性運動選手其體脂肪百分大多在 12-24%之間。如果說、女性在身體組成的體脂肪變化上，真的要超過 22% 的脂肪百分比才能維持月經正常的話，那要成為一個優秀的選手勢必都要持續著月經異常的現象。或許、低脂肪率未必就是造成月經異常的主要因素，但是、選手為使自己能達到一定的運動水平，在身體組成方面就必須達到一定的範圍之內，而且還必須去面對訓練時所要求的運動強度、次數和持續時間等，而這些因素亦都是導致月經異常的主要原因。

第四節 體溫變化對血液生化值的影響

根據此次依據基礎體溫變化之低溫期及高溫期所進行的各相關運動能力之測試後、在血液常規檢查項目上，除紅血球達顯著的差異外、其他項目皆未有顯著的差異存在。運動中、氧的供應很重要，而血紅素乃為擔任搬運氧氣至全身器官組織的重要角色，在此次的所得數據上，血紅素在高、低溫期中並沒有明顯的差異，所得平均數值亦無明顯改變，因此、對運動能力的影響應無太多相關。而紅血球之所以會有顯著的差異表現、或許正是因為低溫期正為月經期（歷時約3-5日、平均約為50cc左右的週期性出血）所致，亦是不會對運動能力有太多的影響。但是、仍需要格外注意到「貧血」的問題，所謂貧血是指血液中紅血球及血紅素減少之狀態。一旦有貧血狀態的話，全身各部都會發生氧氣不足的現象，也因此會加重心臟的負擔，呈現出悸動、容易疲勞及臉色難看症狀。對肌肉的氧氣供應減少，必然也會造成運動能力的衰減。

在血乳酸方面：血乳酸是無氧糖酵解的代謝產物，可以評定運動員有氧與無氧的代謝能力，在指導訓練和預測成績方面具有重要的意義（林正常，民86；林文強，民85）。Margaria等人（1996）認為：在持續5至10秒的最大運動負荷中，肌肉收縮時所需要的總能量需求可由其本身所儲存的ATP及PCr來供給。並認為，在這種短期間高強度的運動中，當肌肉的所儲存的PCr被耗盡之後，才開始利用糖酵解的路徑來進行ATP的再合成，並繼續供應肌肉收縮所需的能量來源，在這當中造成NADH的氧化減少，並開始形成大量的乳酸。

根據此次的研究、在低溫期及高溫期間所做之專項運動能力測試後，所做的血乳酸比對數據方面，是沒有顯著差異的，此結果和 Bonen、Eston、Lamont 等人的研究結果是相同的。但是與 McCracken(1994)等人的結果並不相同，McCracken 等人的研究認為：經過 50 分鐘的遞增強度測試後，低溫期的最大血乳酸值會高於高溫期。分析其原因可能因為該項受試者經過長時間的運動產生極度的疲勞所致，當肌肉的所儲存的能量被耗盡之後，為能繼續供應肌肉收縮所需的能量，開始利用糖酵解的路徑來進行 ATP 的再合成，並開始形成大量的乳酸。因此，結果之所以不同、應該是因為施測的情境(強度、時間等)不同所導致，如同劉行哲(民 78)所認為的短距離爆發性運動項目，較不易受到月經週期的影響，就長距離運動項目而言，行經期後可能因為血液的流失，使運動表現多少受到影響是相同的。而黃體期(高溫期)的血乳酸值之所以會低於行經期(低溫期)主要是因為有較高的雌激素會促進脂質的分解，間接減少利用碳水化合物來做為能量的來源，使的其乳酸值會較低的情形發生(王鶴森，民 90)。

角力運動為兼具有氧及無氧之特性，為短時間高強度的大肌肉型運動方式。陳怡舟(民 88)認為：技擊性的運動、主要能量來自於儲存在肌肉中的 ATP，而 ATP-PC 系統主要用於快速提供即使可用的能量、適用於各種能迅速完成的動作。角力選手在一個回合的激烈競爭中，其動作的模式大概為：快速攻擊、停止以及再攻擊，並利用防守或場外時的空檔時間來進行能量恢復的工作。因此、在角力這一類型短時間開放式技巧的比賽當中，其肌肉作功的型態並非是從開賽起即不斷的在反覆進行收縮直到衰竭，而是在賽程中有若干

的不完全恢復期，在這些時間內，身體即可進行少量的能量恢復。因此、在血液常規項目的檢測數據方面並無太大的影響，但是還是應該瞭解運動員生理反應的週期變化現象，並且據以評估形成運動表現優劣的原因。依據體溫變化所做的運動相關能力測試中，在血液的檢測數據上，仍是需要考量到體溫變化中、低溫期間的週期性月經失血所造成的影響。另外、要提高身體對乳酸堆積的耐受能力，觀察血乳酸值，以能在較長的運動時間內，降低乳酸堆積的速度，並增加乳酸轉運的速率。如此、當比賽進入最後階段時、尤其是勢均力敵的拉鋸戰或延長加時賽等，通常的結論，都是誰的體能好、尾速夠力、鬥志佳者就是勝利者。

第五節 體溫變化對身體組成及專項體能之相關

本研究以基礎體溫變化對身高、體重、體脂肪百分比、脂肪重、淨體重、基礎代謝率及身體總水量等身體組成項目與專項體能測驗後之成績，進行皮爾遜基差相關分析，欲了解溫度變化對兩者之間有何相關。結果發現：無論在低溫期或高溫期的顯示數據上均顯示握力與淨體重、基礎代謝率以及身體總水量呈極顯著正相關($P<.01$)或正相關($P<.05$)，這一點與國外學者 Blimkie 等人(1998)的研究、對於淨體重越大，握力相對就會越大的說法是一致的。陳相榮(民 77)認為：運動選手的體脂肪越少、淨體重越大則運動成就亦越大。林正常(民 78)指出：男子的肌纖維橫斷面積明顯大於女子，肌纖維橫斷面積(肌肉量)越大、其肌力也越大，在通過力量的訓

練，男女都可以達到同樣的訓練效果，但間斷訓練後，女子的力量消退要比男生快得多。池上晴夫(民 87)亦認為：肌肉的橫斷面積平均一平方公尺能產生的肌力、大約六公斤，因此，橫斷面積大的人，所產生的肌力也越大。

安靜心跳率與體脂肪百分比、脂肪重是呈現極顯著的正相關，顯示安靜心跳率的變化與體重中的體脂肪百分比、脂肪重、身體總水量都有一定的影響。而 1600m 平均心跳率與體脂肪百分比、脂肪重上又達到極顯著的負相關 ($P < .01$)。由此可知、體脂肪百分比、脂肪重及身體總水量等數值越大體重相對亦越重，這也與林正常(民 78)指出：體脂肪量過多、對於運動表現不利的說法是相同的。而陳相榮(民 77)亦認為：體脂肪越多者、速度越慢、耐力越差、動力亦越差。而國外學者 Mayhew 與 Salm(1990)亦認為體脂肪百分比對於速度及跳躍項目皆有顯著的影響。因此、以上這些結果均說明了淨體重越重的人，對肌力方面是有正面的意義，但若為體脂肪比率過高而言、除非是超重量級的選手必須運用更多的脂肪量來充當武器外，一般而言、過高的體脂肪比例對運動能力的表現皆有不利的影響。

第陸章 結論與建議

一、結論

本研究所得結論如下：

- (一) 基礎體溫變化對安靜時心跳率的影響並未達顯著差異。除 1600M 的平均心跳率達到顯著的水準外，專項動作角力擒抱摔亦無達到顯著的差異水準。但從平均值來看、高溫期的數值確實均高於低溫期。
- (二) 基礎體溫變化對握力、軀幹肌力、下肢動力以及反應時間的表現，在低溫期及高溫期之間的差異皆未達到顯著差異水準。
- (三) 基礎體溫變化對體脂肪百分比、脂肪重、淨體重、基礎代謝率及身體總水量等項目，皆未達到顯著差異水準。
- (四) 基礎體溫變化在血液常規項目方面，低溫期及高溫期間，除了紅血球 (RBC) 達顯著水準外，其他各項並無顯著差異。
- (五) 握力於低溫期間與淨體重、基礎代謝率及身體總水量呈顯著正相關，其他各項測試之間並無顯著相關。
- (六) 握力在高溫期間與脂肪重、身體總水量呈顯著正相關，其他各項測試之間並無顯著相關。

總結：由本次實驗結果得知，基礎體溫變化對身體組成及專項運動能力的影響、應是沒有太大的差異及相關。

二、建議：

1、在實驗部分：

由於本項實驗主要是依據受試者當月基礎體溫的雙相性溫度變化，也就是於低溫期及高溫期來進行相關的檢測，在實驗過程中、由於低溫期主要是於行經期的第二日來進行相關的檢測，因此、當受試者於月經來的當天即告知並通知相關協助人員，以便於隔天實施檢測。但是、高溫期的形成似乎較不順利，往往必須相隔好幾月才會出現一個高溫曲線。而高溫期的未形成亦未代表即為異常現象，只是當月並未排卵以致於並未有高溫期的形成。因此、在時間的花費上是較漫長的。亦由於受試者並非集中住宿管理、生活起居、飲食等亦難以控制，而過程中亦難免會有課業上的壓力等等，因此、是較難以去了解其週期性是否因專項訓練而導致月經週期的紊亂。另外、在此次實驗的過程中，受試者對於女性生理的特殊性亦未能十分瞭解，甚至在認知上、心理上仍有著非正確的觀念，因此、在這方面，亦能反映出現今選手對女性生理的常識仍需加強。

2、在訓練部分：

教練在訓練的安排上、實應針對女性運動員月經週期所產生的各種症狀而加以調整，使運動員有最好的身心狀態參加訓練或競賽。根據其月經週期的變化，適時的調整女子運動員的訓練和比賽、根據她們生理的不同反應進行區別訓練，這樣既有利於保護女運動員的身體健康，也有利於提高運動訓練水平。

參考文獻

中文部分：

- 毛慶禎(民 81)。女性運動員的運動傷害—無月經。國民體育季刊，15 期，111-115 頁。
- 王建臺(民 83)。奧林匹克與婦女運動。中華民國體育學會體育學報第十七輯，25-36 頁。
- 王鶴森(民 90)。月經週期對換氣閾值及運動時生理反應的影響。體育學報，31。229-238 頁。
- 加藤邦彥著，蔡清祥譯(民 82)。運動有害健康。台北：百利出版事業有限公司。
- 北川薰(民 80)。身體組成。東京：杏林書院。
- 任海(民 83)。中國古代體育。台灣商務印書館股份有限公司。
- 池上晴夫(民 87)，諸一進編譯。怎樣運動最健康。書泉出版社。
- 舟橋明男(民 70)。女性の性週期と身體運動。松永研究所出版社。
- 吳慧莉(民 89)。角力擒抱摔專項肌力之研究。中國文化大學運動教練研究所碩士論文。
- 宋一夫(民 88)。優秀女子角力運動員得分動作趨勢探討。大專體育，46。43-46 頁。
- 岡田清等，徐家杰譯(民 89)。女性生殖器疾病護理。台北：五南圖書出版有限公司。
- 林文弢(民 85)。運動負荷的生化評定。廣東高等教育出版社。73-108 頁。
- 林正常(民 76)。運動與與婦女生理。台灣體育雜誌社。

- 林正常(民 78)。 運動科學與訓練。台北：銀禾文化事業公司。
- 林正常(民 86)。 運動生理學。台北：師大書苑。
- 林瑞興(民 84)。 運動性低血糖的處理與預防。國立體育學院論叢，4(2)，175-182 頁。
- 松浪健四郎(民 86)。 最新摔角入門。台北，益群書局。
- 洪肇欽(民 87)。 角力運動。國立體育學院教練研究所技術報告書。
- 張鳳儀、陳全壽(民 87)。月經週期對女性運動員的影響。 中華體育，12(3)，78-83 頁。
- 張聰榮(民 89)。角力沿革。 中華民國角力協會會刊。33-38 頁。
- 梁金銅譯(民 78)。 運動醫學，台北：合記出版社。310-315 頁。
- 許壬榮(民 82)。月經週期對運動表現的影響。 國立台灣體育學報，151-169 頁。
- 許壬榮(民 83)。 月經週期對高強度運動的代謝反應之影響。國立台灣體育學院碩士論文。
- 許秀桃(民 83)。淺談月經與運動。 台灣體育，75 期，34-39 頁。
- 陳怡舟(民 88)。淺談中、高強度技擊性運動之能量代謝。 中華體育，49：47-54 頁。
- 陳相榮(民 77)。 運動生理學。台中，精華出版社。
- 陳聖元(民 90)。女子舉重的訓練特點。 國民體育季刊，30(2)，147-153 頁。
- 陳敏弘(民 89)。運動強度設定之新觀念-VO₂ Reserve。 中華體育，54：89-94 頁。

- 湯銘新編譯(民 85)。 奧運百週年發展史。中華台北奧林匹克委員會。
- 馮煒權、翁慶章(民 79)。 血乳酸與運動訓練應用手冊。人民體育出版社。
- 馮煒權等(民 81)。 教練訓練指南。北京體育科學學會組，台北：文史哲出版社。
- 黃千惠、陳俊忠(民 81)。運動員的月經失調探討。 大專體育 3(2)，72-77 頁。
- 黃芳進(民 84)。運動與無月經、寡經和痛經之探討。 中華體育，8(4)：107-116 頁。
- 黃懷玉、許美智(民 89)。 女性運動員常見的疾病。國立體育學院論叢，10(2)，249-255 頁。
- 楊忠祥(民 75)。女性運動與生理週期的關係。 民生報 75.3.7。
- 楊錫讓(民 80)。 運動生理學。中國文化大學出版。
- 詹貴惠、許美智(民 86)。 肌酸的補充對生理及運動表現的影響。國立體育學院論叢，8(1)，187-198 頁。
- 劉行哲編譯(民 78)。 醫用生理學。台北：南山堂。574-591 頁。
- 潘美拉等、鄭博仁譯(民 82)。 如何解決經前症候群。台北：躍昇文化事業有限公司。
- 鄭王進(民 89)。口服肌酸對青少年女性運動員之無氧運動能力、身體組成及月經週期之影響。中國文化大學運動教練研究所碩士論文。
- 賴皇伶(民 90)。生命的導演—女性荷爾蒙。台北：康健雜誌，天下文化事業有限公司。

外文部分：

American College of Sports Medicine (1995). Guidelines for exercise testing and prescription(5th ed.). Media , PA: Williams & Wilkins.

American College of Sports Medicine (2000). Guidelines for exercise testing and prescription(6th ed.). Media ,PA: Williams & Wilkins.

Birch, K.M., & Reilly, T.(1997).The effect of eumenorrheic Menstrual cycle phase on physiological responses to a repeated lifting task. Canadian Journal of Applied Physiology, 22(2):148-160.

Blimkie, C.J.R., Roache, P., Hay, J.T. & Bar, Or.O.(1988). Anaerobic power of arms in teenage boys and girls: relationship to lean tissue, European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology (Berlin, FRG), 57(6):677-683.

Bonen, A., Haynehe, F.J., Watson, W.W., Sopper, M., Pierce, G.N., Low, M.P., Grahah, T.E.(1983).Effects of the menstrual cycle on metabolic response to exercise. Journal of Applied Physiology, Respiratory Environment and Exercise Physiology, 14(3):182-184.

Boring, W.J.(1975).Science and Skills of Wrestling. St. Louis, C.V. Mosby, 330 p.

Brooks, G.J., Gargiulo, J.M. & Warren, M.P.(1986).The effect of cycle phase on the performance of adolescent swimmers. Journal of Sports Medicine.14 (3),182-192.

- Carpenter, A.J. & Nunneley, S.A.(1988).Endogenous hormones subtly alter women's response to heat stress. Journal of Applied Physiology, 65(5): 2313-2317.
- Carter, J.E.L.,(1970).Somatotypes of athletes a review. Human Biology, 42(4): 535-569.
- Dale, E., Gerlach, D.H. & Wilhite, A.L.(1979).Menstrual Dysfunction in Distance Runners. Obstetric and gynecology, 54(1): 47-53.
- Erdelyi, G.J.(1962).Gynecological survey of female athletes. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 2(3):174-179.
- Eston, R.G.(1983).Physiological parameters during exercise across four phases of the menstrual cycle. Unpublished Doctoral Dissertation, Springfield college.
- Fox, E.L., Bowers. R. W.& Foss, M.L. (1988).The Physiological Basis of Physical Education and Athletics 4th ed. Philadelphia, Montreal, Saunders College Publishers.
- Hazeldine, R.(1985).Fitness for sport. British Journal of Teaching Physical Education Berkshire England, 32(3):50.
- Lamont, L.(1986).Lack of influence of the menstrual cycle on blood lactate. Journal of Physician and Sports Medicine, 14(11):159-163.
- Larry, S.(1996).The Olympic at 100. USA Associated Press.
- Margaria, R., Aghemo, P. & Rovelli, E.(1996).Measurement

- of muscular power (anaerobic) in man. Journal of Applied Physiology, 21:1662-1664.
- Mayhew, J.L. & Salm, pc.(1990).Gender differences in anaerobic power tests. European Journal of Applied Physiology, (Berlin). 62(2):133~138.
- McCracken, M., Ainsworth, B. & Hackney, A.C.(1994).Effect of the menstrual cycle phase on the blood lactate response to exercise. European Journal of Applied Physiology, 69(2):174-175.
- Meleski, B.W. & Malina, R.M.(1985).Changes in body composition and physique of elite university-level female swimmers during a competitive season, Journal of Sports Sciences (London), 3(1):33~40.
- Morehouse, L.E.(1972).Laboratory Manual for Physiology of Exercise. St. Louis, Mosby, vii, 206 p.
- Nutter, J.(1991).Relationship of selected body composition and training variables to 17 B-estradiol in eumenorrheic runners. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness (Torino Italy). 31(3):396-400.
- Pivarnik, J., Marichal, C., Spillman, T. & Morrow, J. (1992).Menstrual cycle phase affects temperature regulation during endurance exercise. Journal of Applied Physiology, 72(2):543-548.
- Sanborn, C.E., Martin, B.J. & Wagner, W.W.(1982).Is athletic amenorrhea specific to runners? American Journal of Obstetrics and Gynecology, 143(8):859-861.

Speroff, L. & Redwine, D.B.(1980) Exercise and menstrual function. Physician and Sports Medicine, 8(5):41-52.

Wilmore, J.H., Costill, D.L.(1988).Training for Sport and Activity: the Physiological Basis of the Conditioning Process (3rd ed.). Champaign, Ill., Human Kinetics Publishers, xi, 420 p.

參考網站：

運動科學資訊網站，<http://140.123.226.100>，王順正，「運動生理週訊」電子報編輯、主筆。

運動科學資訊網，<http://www.epsport.idv.tw/>

婦產科諮詢服務網 <http://www.obsgyn.com>

SportsNT 運動神網，<http://www.sportsnt.com.tw/>

wwsport.com，<http://www.wwsport.com/>

USA Wrestling，<http://www.themat.com/newusaw/>。

附錄 A：假人（H.G.B）GOTHENBURG SWEDEN 22.5KG。



正面



側面

附錄 B：各項施測過程



附錄 C：受測者身體組成分析數據總表

編號	週期別	身高 cm	體重 kg	體脂肪 百分比	脂肪 重 kg	瘦肉 重 kg	B.M.R cal/day	身體總 水量 liters
1	低 溫 期	158	48	8.4	4	44	1336	29.7
2		166	65	19.9	12.9	52.1	1583	36.3
3		165	57	17.4	9.9	47.1	1431	31.8
4		160	70	31.2	21.8	48.2	1464	32.3
5		168	57	20	11.4	45.6	1387	31.6
6		165	63	25	15.8	47.2	1437	31.7
7		160	77	31.3	24.1	52.9	1608	36.5
8		156	50	17.2	8.6	41.4	1259	29.2
9		156	50	20.7	10.4	39.6	1206	28.1
10		159	47	16.6	7.8	39.2	1191	27.9
11		158	52	24.3	12.6	39.4	1198	27.7
12		170	72	21.7	17.9	54.1	1617	36.3
1	高 溫 期	158	45	16.3	7.4	37.6	1144	27.1
2		166	66	26.2	17.3	48.7	1481	33
3		165	57	25.1	14.3	42.7	1299	28.9
4		160	69	27.2	18.8	50.2	1528	34
5		168	56	15.2	8.5	47.5	1443	32.9
6		165	62	21.8	13.5	48.5	1474	33.2
7		160	77	30.9	23.8	53.2	1617	36.8
8		156	50	21.7	10.9	39.1	1191	27.6
9		156	50	20.5	10.3	39.7	1209	28.2
10		159	47	17.4	8.2	38.8	1180	27.6
11		158	51	21.8	11.1	39.9	1213	28.1
12		170	72	23.7	17.1	54.9	1670	37.3

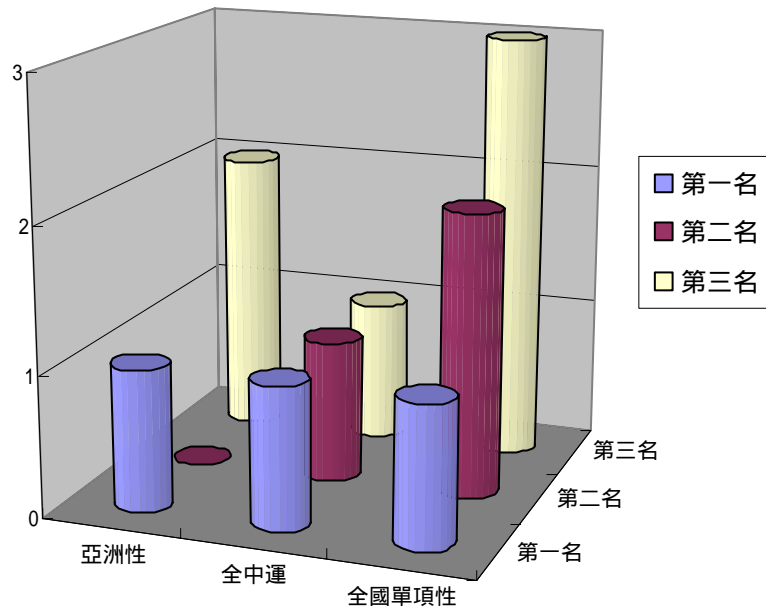
附錄 D：專項體能測試總表

編號	週期別	握力 kg	軀幹肌力 kg	下肢動力 cm	反應時間 cm	1600 m	安靜心跳率	最大心跳率	摔假人次數	摔真人次數	擒抱摔心跳率
1	低 溫 期	32	105	78	17	7.54	74	194	39	33	166
2		35	90	69	17	7.2	88	195	33	31	167
3		36	119	73	12	7.36	84	190	37	34	168
4		35	121	81	9	7.55	105	180	40	35	172
5		25	98	75	20	7	80	190	37	33	178
6		38	128	67	10.5	7	88	176	41	41	174
7		29	125	81	18.5	7.44	98	189	30	28	177
8		28	120	70	17	7.17	70	189	34	30	160
9		27	122	76	8.5	7.46	92	182	38	32	182
10		30	90	85	12	7.44	79	184	38	32	186
11		25	117	58	17	7.45	88	180	30	39	168
12		38	141	66	9	7.17	96	144	45	39	189
1	高 溫 期	30	130	76	17	6.29	82	194	41	33	189
2		34	109	88	13	2.45	101	192	35	34	183
3		33	100	73	13	7.02	74	186	36	40	166
4		35	120	66	9	7.11	91	184	38	28	166
5		30	115	72	15	7.14	86	194	36	31	160
6		38	153	70	15	7	84	187	39	40	176
7		34	135	85	15.5	8.04	102	186	30	28	180
8		29	147	72	15.5	7.16	86	187	43	39	174
9		32	132	65	11.5	7.4	96	190	42	37	187
10		29	85	79	15	7.1	92	198	32	29	198
11		24	96	74	16	7.55	104	196	36	33	182
12		40	102	67	12	8.04	102	194	47	41	192

附錄 E：血液生化檢測數據總表

編號	週期別	白血球	紅血球	血紅素	血球容積	平均紅血球容積	平均血色數	平均血色素濃度	血糖	血乳酸
1	低	9.2	4.71	14.3	43.5	92.4	30.4	32.9	99	11.3
2		12	4.14	13	35.9	84.3	31.4	34.2	169	14.1
3		11.2	3.92	12.3	35.1	84.4	31.4	33.2	82	12.4
4		7.1	4.11	13.5	35.1	83	32.8	34.6	133	7.5
5		9.5	4.38	14	38	85.4	32	34.4	86	9.8
6	溫	14.7	4.31	13.7	37.2	86.3	31.8	33.8	113	14.4
7		11.5	4.04	13.3	35.9	88.9	32.9	34	114	12.3
8		8	3.87	12.4	35.4	83.7	32	33.3	113	6.8
9	期	11.1	3.87	14.4	35.1	88.1	33.2	34.2	83	10.1
10		14.1	4.21	13.8	35.6	80.9	32.8	34.1	117	11.2
11		7.8	4.08	11.7	37.6	81.1	28.7	33.3	101	9
12		8.3	4.2	14.1	38.5	86.9	33.6	34.6	151	7.6
1	高	9.8	4.57	13.5	36.6	80.1	29.5	33.9	83	10.2
2		10	4.23	14.3	35.8	82.3	33.8	34.1	118	14.6
3		8.5	4.1	13.1	35.8	84.9	32	33.6	8.5	11.3
4		12.8	4.88	15.5	41.5	85	31.8	33.3	147	15.6
5		7.7	4.2	13.9	36	85.7	33.1	34.6	73	5.2
6	溫	11.3	4.48	14.8	37.5	83.7	33	34.5	87	11.9
7		9.4	4.46	11.5	35.2	80.2	27.8	33.7	146	8.8
8		12.4	4.29	14.6	37.7	83.2	34	34.9	93	10.2
9	期	15.7	4.48	12.5	38	80.4	27.9	33.1	136	12
10		12.1	4.57	12.3	37.9	82.9	27	32.5	109	11.5
11		12	4.31	11.2	37	71.7	26	33.2	126	11.7
12		8.1	4.37	13.6	39.2	89.7	31.1	34.7	135	9.2

附錄 F：十二位受試者其運動之最高成就



	亞洲性	全中運	全國單項性
第一名	1	1	1
第二名	0	1	2
第三名	2	1	3

註：

亞洲性：2002年漢城世界大學角力邀請賽。

全中運：91年全國中等學校運動會—台北縣。

全國單項性：全國總統盃角力錦標賽—台中豐原。

實驗參與者同意書

本人已詳細閱讀過實驗參與者須知，且經研究者解說後，瞭解實驗內容及步驟，本人同意參加本實驗。

實驗名稱：

體溫週期變化對女子角力選手身體組成及專項體能之效應

研究者：國立台灣體育學院體育研究所 朱文祥

實驗參與者： 簽章 _____

日期： 年 月 日

由於您的參與，使本研究得以順利完成，並在體育運動科學的研究領域作出貢獻，作為運動生理學上對女性運動員之生理特性更進一步的了解。最後、誠摯的感謝您的協助和參與。