

## 開立運動處方的省思 —針對肌肉、骨骼系統—

趙叔蘋

### 摘要

猶如醫師開立藥方一般，在開立之前必先經過詳細的診斷與個人體質的瞭解，當我們體育界人士，在為民衆規劃適合其個人的運動處方時，不也應對症下藥嗎？但是由於分工不清，界定未明，目前運動處方的開立似乎也由院方的各科醫生，在極為名正言順的情況下，多加一味在民衆的藥方中，然而該建議卻又不具體，民衆只好自己摸索，有幸則處之安然，但也未必對欠缺的體能有所提昇，若不幸則帶來另一種層面的損傷。

本文先就肌群、骨骼的部分採舉例說明的方式，探討在該情境下，如何規劃適當的運動處方？並就運動生理、運動治療的角度提供原則性的考量，希望能提供日後開立運動處方或從事運動者的參考，讓運動的好處能有效的落實在實踐的過程中。

**關鍵字：**運動處方、運動生理、運動治療

**Abstract**

Doctors write prescriptions after through clinical diagnosis and understanding of the constitution of their patients. Likewise, as professional physical educators, we write appropriate fitness prescriptions according to the conditions of each individual. What we need to focus on in any exercise programs is the principle, the process or the method. Many doctors nowadays, however, provide their patients with fitness suggestions, no matter which clinical field they belong to. To make things worse, most of their suggestions are unclear and might confuse their patients in most cases. As a result, the patients, if lucky enough, get no harm, or end up getting worse physically.

This paper focuses on setting up proper fitness patterns to improve individual health from the perspectives of sports physiology and sports therapeutics. The author will interpret these patterns through examples used on muscle groups and bones. Therefore, these fitness prescriptions can serve as reference for people and in turn benefit them in putting sports into practice.

**Key words:** exercise prescription, sports physiology, sports therapeutics

## 壹、前言

在這個科技整合的大環境中，有許多的成就，需要由眾多專業領域的人士，共同付出他們的用心與努力方能竟其功，正因為事情的分工是必然的，所以每個人在自己的領域中，除了要求自我的深入外，更進一步的需謀求突破與創新，繼而與大環境的需求相結合，發揮相輔相成、截長補短的功效，完成多元的連結，如此諸事方能圓融，實質的貢獻才能久遠。

然而卻在大小事宜皆講究專業時，為何在大家最重視的健康維護一環中，卻把體育專業人員的介入給忽略了呢？運動，是目前各類疾病的處方之一，它帶給身、心、靈的健康已是衆所認同，但為何全民運動的政策雖有，卻又無法紮實有效的推動呢？

開立一份周延、有效的運動處方，並非臨床醫生即能全攬於身，特別是以前許多醫生的薪水是依看診的病患人數累計，在短短的半天診療時間裡，若病患高達百人，請問連問診的時間都需精簡的情況下，又如何能要求醫生細心的為病患開立運動處方？

物理治療師的工作內容，是針對病患目前的肌肉、韌帶、關節等功能上欠缺的程度作一評估、復健，至於如何建議各種運動模式，藉以提升心肺功能、肌力、肌耐力、乃至於柔軟度等事宜，體育專業人士的參與則是責無旁貸。

在進行一項國科會補助的研究計畫過程中，有機會與一些停經後的婦女話家常，在言談中常令筆者警覺到事態的嚴重，此話怎講呢？因為她們屢次被醫生勸告必須從事運動，藉以提昇日漸衰退的體力，但她們進行的結果卻是換來另一類型的傷害，因為他們並不瞭解身體在運作過程中，並非依樣畫葫即可奏效；有許多必須事先防範的注意事項，若等閒處置，則易導致運動傷害的發生。

正如上文所言我們不能將責任推諉至醫生身上，有關如何運動及開立適切的運動處方一事，本就應由專業的體育學校所培育出的人才擔任此重責大任，在無正確認知的情況下，民衆認真的想藉運動讓自己活得更尊

嚴，但是，就在某一環節出了問題，讓他們有心從事運動，卻又在無知的情況下遭受挫折，這就難怪她們會以消極的少動來減少運動傷害的發生，或者根本拒絕再從事運動，這是多麼令人惋惜的事情。

## 貳、開立運動處方的考量

### 一、有關肌群衰弱的運動處方

假設現在我們已藉由臨床診斷，得知眼前的半健康人因必須固定某種姿勢，從事長時間的工作（如打電腦時、看書、寫字、辦公或開車時），造成軀幹的肌群呈現緊張僵硬的狀況，除了針對該肌群的肌力及柔軟度加以強化外，對於長期該肌群的僵硬所造成的不當姿勢，導致重心線偏離所帶來的相繼問題，也是不能等閒視之，所以絕不是頭痛醫頭，腳痛醫腳。在我們開立處方的過程中，即牽涉到如何為其規劃循序漸進的運動處方，在這處方中必須依著實際的狀況，先擬定出必須強化的肌群名稱，並告知待強化肌群的位置，每一束肌群的附著點在何處？這些肌群的功能又是什麼？如何藉由肌力訓練將該肌群的肌力培育出來，又該如何於做完該肌群的肌力訓練後，能有效的藉伸展的方式，將從事肌力訓練時所產生的酸痛給適時的代謝掉，對於有些因不瞭解肌群位置而做出錯誤伸展的動作，也應同時予以提醒，否則僅是告知要做弓箭步但卻不知正確的伸展動作如何，焉能期待相關肌群得以改善？也只有持續、有恆的進行正確的相關動作，方能期待擁有具有功能又有彈性的肌群。由於骨盆傾倒、歪斜，皆會影響到脊椎的不協調，一旦脊椎出現不當的位移，即會牽連到重心線的偏離，故以下即針對與下肢有關且影響骨盆腔前傾、後傾的的幾束肌群作為討論的範例：



站立時重心線的位置

以重心線為定出由足趾至頭部之重心線 (譯自：藤田 拓男，1996年。)

圖 1



圖 2 影響骨盆腔前後傾之肌群

A、必須強化的肌群名稱即其解剖圖 (有働正夫，1987年)

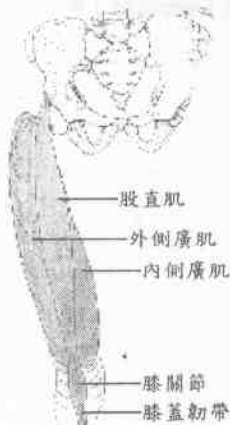


圖 3 股四頭肌

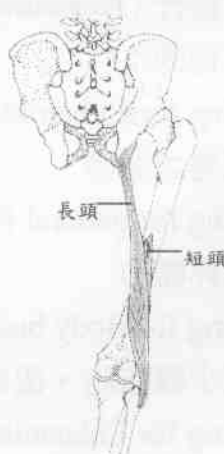


圖 4 股二頭肌



圖 5 闊筋膜張肌、髂脛束

B、肌群的位置及作用（李文森，1997年）

肌群名稱		起端(近端)	止端(遠端)	作用
股四頭肌	股直肌	髌前下棘	髌骨上緣	伸直小腿（伸膝） 彎曲大腿（屈髌）
	外側廣肌	股骨的大轉子及股骨粗線外側層、轉子間線	脛骨粗隆	使小腿伸直（伸膝）
	內側廣肌	股骨粗線內側層、轉子間線	脛骨粗隆	使小腿伸直（伸膝）
	中間廣肌	股骨骨幹上端 2/3 處	脛骨粗隆	使小腿伸直（伸膝）
股二頭肌		長頭起於坐骨粗隆；短頭起源於股骨粗線	脛骨的外髁及腓骨頭	長頭可彎曲並外旋小腿，以及伸展大腿；短頭可彎曲並外展小腿
闊筋膜張肌		髌脊、髌前上脊	髌徑束(腸脛韌帶)	使大腿外展；大腿向外旋轉時；使闊筋膜緊張
腓腸肌		股骨的外髁及內髁、膝關節囊	以跟腱附著於跟骨	彎曲小腿(屈膝)及足向下彎曲(蹠屈)

C、訓練肌群的目的及方式

在瞭解肌群的位置及功能後，接下來即需判斷該肌群是否具有肌力（可委由物理治療師利用徒手肌力測驗予以檢測（Manual Muscle Test；MMT），而後再依著下列六種肌力訓練的目的，斟酌實際的需求採逐漸增加負重的原則進行（Progressive Resistive Exercise）。

1. 六種類型的肌力訓練及其目的：

第一類型：( Weight Training for Rehabilitation )

目的：復健→恢復原有之體力

第二類型：( Weight Training for general Fitness )

目的：維持健康、提昇體力

第三類型：( Weight Training for Body building )

目的：增加肌肉、減少體脂肪、改善體型

第四類型：( Weight Training for Enhancing The Performance of Athletes )

目的：提昇運動選手之競技能力

第五類型：( Competitive Weight lifting )

目的：提昇健力選手之競技能力

第六類型：( Competitive power lifting )

目的：強化舉重選手之爆發力

## 2. 肌力訓練之三種方式

(1) 等長性收縮 ( Isometric Contraction )

因關節角度不變，所以在訓練的過程中肌肉的長度是一定的。不需用到特別的器具也毋需特定的場地，較無“動”感，故又稱為靜性式的肌肉收縮。

(2) 等張性收縮 ( Isotonic Contraction )

肌肉長度在訓練的過程中發生改變，當舉起一定重量的物體時，因伴隨著動態，故屬動態性的肌肉收縮，例如屈曲肘關節上之肱二頭肌，以一定的張力進行收縮即屬之。

等張收縮中可含括下列二種型態：

① 向心性收縮 ( Concentric Contraction )：肌肉短縮→發揮力量→短縮性

例：引體向上。

② 離心性收縮 ( Eccentric contraction )：肌肉伸張→發揮力量→伸張性

此種收縮乃是提升最大肌力較為有效的方法，但是其引起的機械性傷害，較能合理的解釋延遲性肌肉酸痛 ( delay onset muscular soreness ) 的機轉。

(3) 等速性收縮 ( Isokinetic )

· 需要特殊裝置以保持關節的回轉速度，這種收縮不論是何種關節角度，都可以發揮當時最大肌力的訓練。

## D、伸展的實際功效

1. 伸展被列入有益健康的考量原因：

(1) 提升肌肉的溫度 ( warming up )

- (2) 紓緩精神性的緊張與壓力：肌群的放鬆有助於肌肉內血液循環的順暢，以減輕因情緒引起的痠痛。
- (3) 提升附著在關節附近的肌肉、肌腱的柔軟性，使之更易延展，以減少肌腱或韌帶受傷的可能性，並可藉以排除累積在肌群中的乳酸，緩解酸痛現象。
- (4) 避免關節僵硬 (Joint Stiffening) 使之能圓滑活動，對於動作的表現能更趨於靈活、圓滿。
- (5) 肌肉伸展時，運動神經末梢的鈣離子的通透性會增加，換言之，釋放出傳導物質的活絡性也相對增加，因而能促進神經肌的傳達功能，神經的反射速度也因此提昇，而感受器的敏銳度，是自我防衛的第一道防線，當本體感受器的敏銳度提升後，可大幅度的降低受傷的機率(趙叔蘋, 1996年)。

## 2. 伸展肌群時生理上的反射作用：

人體正常產生肌緊張的原因之一是「 $\gamma$ -環路」活動的結果。所謂「 $\gamma$ -環路」是指由 $\gamma$ -運動神經元的活動，通過肌梭傳入聯繫，引起支配同一肌肉的 $\alpha$ -運動神經元興奮的活動過程。脊髓前角 $\gamma$ -運動神經元在腦中樞(腦幹網狀結構)興奮的影響下，經常有神經衝動到達梭內肌纖維，肌梭的傳入神經纖維有快傳導纖維與慢傳導纖維兩種。快傳導纖維直徑較粗，屬 Ia 類纖維，起自肌梭內肌纖維中部的螺旋感受器，螺旋感受器對肌肉被牽拉及牽拉的速率特別敏感，與肌肉動態和靜態的訊息發放有關。快傳導纖維進入脊髓後與支配該骨骼肌和協同

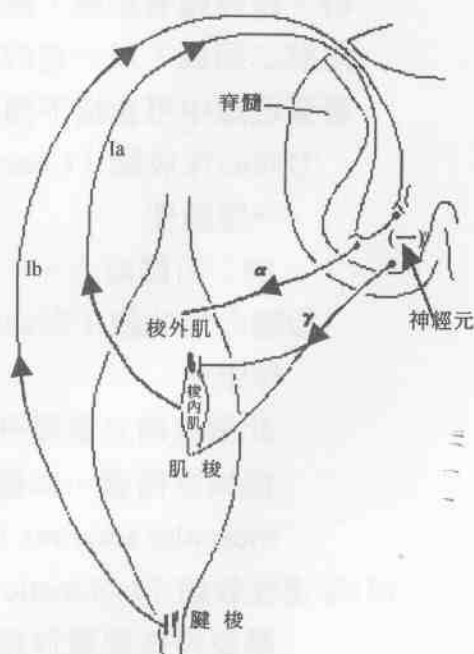


圖 6 肌梭及腱梭

維直徑較粗，屬 Ia 類纖維，起自肌梭內肌纖維中部的螺旋感受器，螺旋感受器對肌肉被牽拉及牽拉的速率特別敏感，與肌肉動態和靜態的訊息發放有關。快傳導纖維進入脊髓後與支配該骨骼肌和協同

肌的 $\alpha$ —運動神經元發生突觸聯繫，使錘外肌發生收縮，從而產生一定的肌張力（賴金鑫，1983年）。

肌腱又稱腱器官，其功能對被動式的牽拉，其敏感性較差，但對骨骼肌主動收縮產生的張力則比較敏感，其傳入脊髓神經的纖維為Ib類纖維，當肌肉收縮時，對肌梭的牽拉作用則形減少，Ia神經纖維放電即隨之減少，但因刺激了腱器官，Ib傳入纖維放電即增強。這些發自肌梭和肌腱的傳入纖維，將有關肌肉收縮的長度、速度、力量變化的信息傳入脊髓及上位各級中樞，從而產生本體感覺，調節肌肉活動的協調性（覺張秀樹，1992年）。

反射作用引起全身骨骼肌張力的重新調整，如身體前傾時，反射作用引起軀幹背部伸肌緊張性增強；身體後倒時，反射作用引起腹肌緊張性增強；身體側傾時，反射作用引起軀體的外展肌與內收肌的張力發生拮抗性的功能，因此在一定的限度內可防止人體向一方傾倒，以維持身體的平衡。而伸展性的反射作用，不論是很快的拉長肌肉或緩慢地持續拉長肌肉都能使作用發生，只不過其所引起的肌肉收縮的大小及快慢，和施加於肌肉上的拉力大小及快慢成正比。

換言之，很快地用力拉長一條肌肉所引起的反射性收縮，比溫和而緩慢地拉長一條肌肉所引起的收縮反應要大得多。超過某種程度的拉力時，肌肉會突然放鬆，表示經由肌肉纖維與肌腱交接處的高爾基肌腱器（Golgi tendon organs）的反射作用產生，其目的在於調節肌肉的張力。

適當的應用這些反射作用，能使被拉長的肌肉張力減少，那麼在作伸展運動時比較不會拉傷肌肉。愈放鬆的伸展方式才是最安全的增加柔軟度的方法。明瞭這些肌肉的反射作用之後，就容易瞭解各種伸展技巧的優點及缺點，以便選擇最適合自己的伸展運動方式。

### 3. 由關節可動範圍作為評價柔軟性的參考

關節可動範圍(ROM: range of motion)

(1)種類 (靜態的或動態的)

靜態的可動範圍 (static ROM): 動的少甚至沒動動態的可動

範圍 (dynamic ROM): 具有某種程度的速度在內之動態性的柔軟度 (幾乎所有運動項目的動作均屬此種)

(2)主動或被動

被動的可動範圍 (passive ROM): 由外部的刺激 (阻抗) 所產生的活動範圍主動的可動範圍 (active ROM): 自己能力所能做到的柔軟度

茲將上述所言之內容以圖示之 (覺張秀樹, 1998 年)

	被動性的 ROM	主動性的 ROM
動態性 ROM	(a)	(b)
靜態性 ROM	(c)	(d)

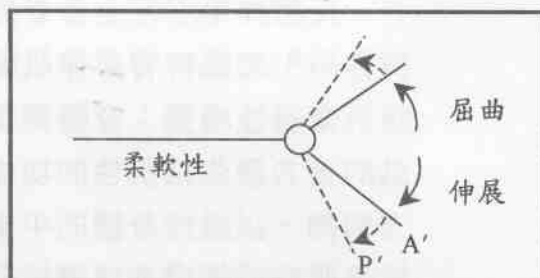


圖 7 關節可動域 (ROM) 之相關類型

圖 8 被動式的關節可動域(P)與主動式的關節可動域(A)之比較

由上述的可動域來說明, 被動的可動域較主動的範圍要來的廣 (如圖 8) 運動表現的順暢與否與動態性及主動性的可動域有著密切的關連; 再者, 倘若被動性的可動域與主動性的可動域差異甚大時, 較易造成運動傷害的發生; 因此, 在運動場上, 對於選手之要求則是動態性及主動性的可動域需更加增強。由於被動運動所產生的功效, 是爲了達到下列的目的:

- ①避免關節攣縮 (Contracture) 和黏連 (Adhesion) 形成
- ②增進本體感受的靈敏度 (Proprioceptive Sensation)
- ③確保肌肉靜態時的正常長度和正常的關節運動範圍 (Muscle Length and Range of Motion)
- ④刺激屈伸反射作用 (Flexion and Extension Reflex)

⑤作為主動性運動前的準備工作（Pre-Active Exercise）

但是若從運動後的保健來考量的話，不論是恢復疲勞或者針對平衡、協調性等功能上的調整觀點來看，靜態性的被動運動是有必要進一步加以重視。

在協助民眾從事被動運動時，下列三項原則須遵行：

- ①以固定肌群附著的近端關節，移動遠端的附著部位進行之。
- ②運動範圍宜限制在無痛狀態下進行，但以肌群感到緊繃的程度為限。
- ③在整個運動過程中，動作要柔和、緩慢，速度要平均，避免太快或太慢。原則上，所有關節 1 天至少活動 2 次，每個關節至少活動 3~5 下。

E、正確的肌群訓練與伸展

如股四頭肌的肌力訓練可先以伸直膝蓋的方式，靜止約一分鐘，待所欲培訓的肌群已能輕鬆達成訓練時所加諸的負重後，即可再逐步增重，其目的為增進肌力，並維持關節的活動，如圖 9 所示，可在伸直的小腿處懸掛重物，而此重物的重量則依個人的肌力情況予以增減。

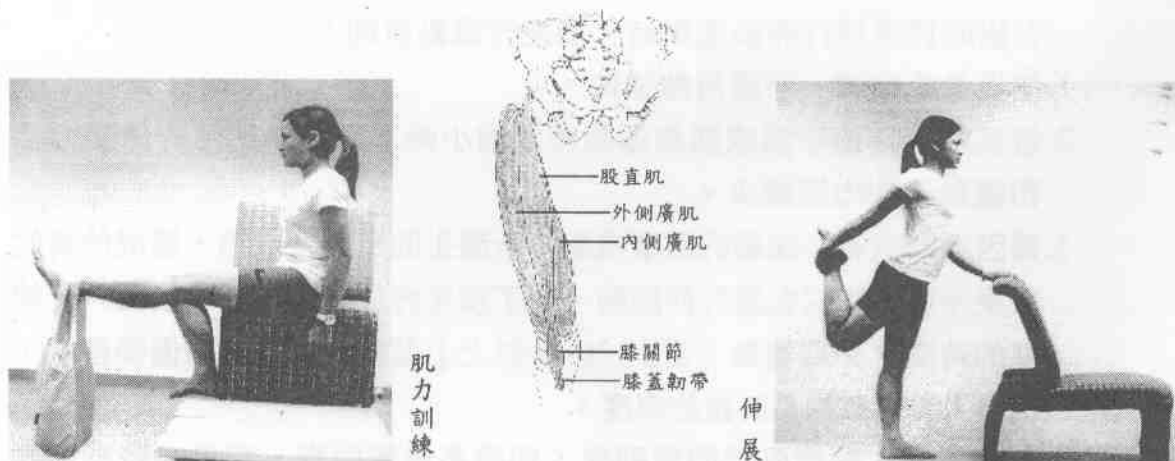


圖 10 股四頭肌

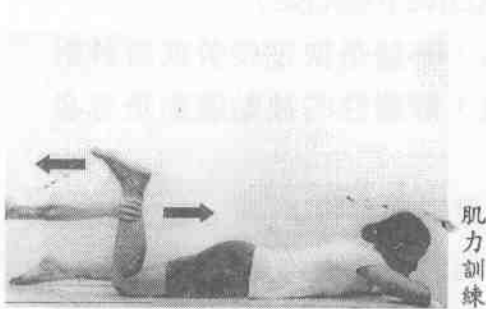


圖 12



圖 13 股二頭肌



圖 14

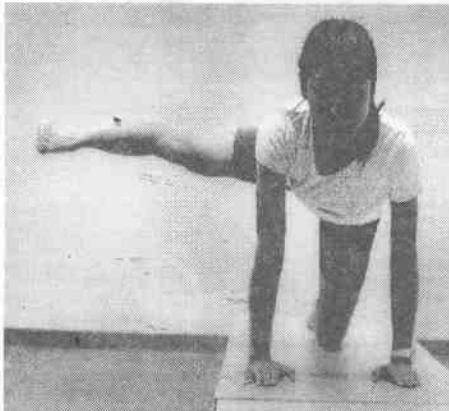


圖 15

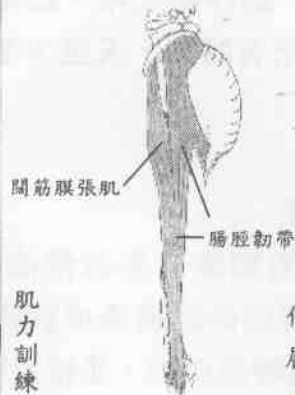


圖 16 闊筋膜張肌、髌脛束

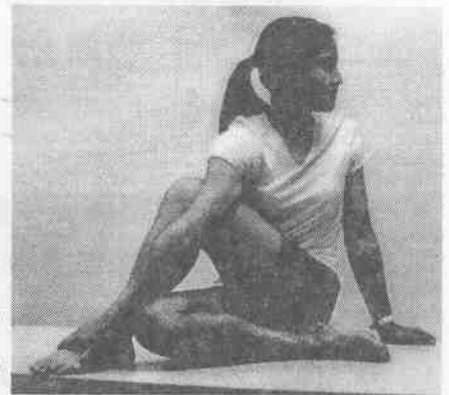


圖 17

在協助民衆進行伸展運動時，須遵守幾點原則：

1. 發現會疼痛時，不應再勉強做。
2. 當民衆有疼痛不減或關節運動範圍縮小時，即表示所用的伸張力量和運動時間均應減少。
3. 爲因應高爾基肌腱器的防禦機制，所產生的反射性收縮，造成伸展的效果不彰，所以在進行伸展前，除了須先行放鬆欲伸張的肌肉外，伸展的時間也必須稍長（至少 20 秒以上）並依個人肌群的僵硬程度，由淺入深逐漸加長其拉的深度。
4. 明瞭伸展、訓練肌群的原則後，即應多發揮創意、巧思，將動作本身在安全的前題下，使其多樣化、有趣化，如此方能期待從事者能

有恆爲之。

#### F、傳統中易造成錯誤的肌群伸展與處置

在培育、健全各部位肌群的功能前，必須有正確的觀念，即先進行徒手式肌力訓練，此種肌力訓練有助於提升肌群組織中，本體感覺受器的靈敏性，而此種靈敏度的強化，對於自體平衡感的提升極有助益；肌力訓練後再進行肌群的伸展，如此方能使肌群強健且有彈性；但是若方式錯誤，縱令有配套動作，也無法達到伸展的預期效果，茲以常犯的錯誤說明如下。

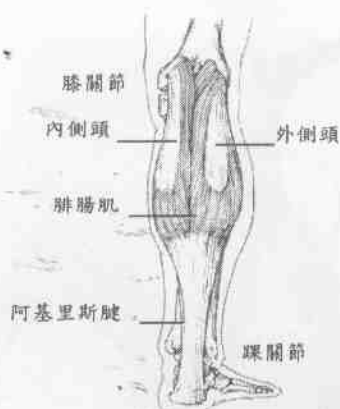


圖 18 腓腸肌

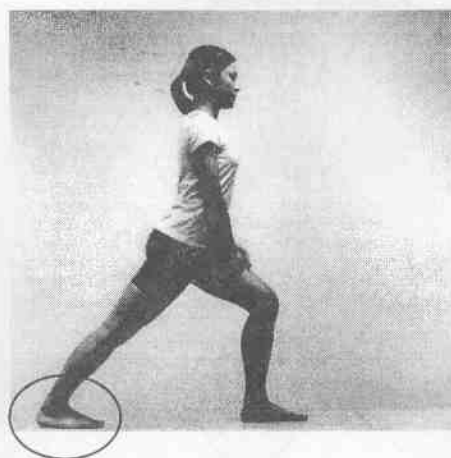


圖 19

上圖是腓腸肌的解剖圖，當我們要伸展這部位肌群時，遠端的跟骨是不可以離地的(如圖 19)，否則該肌群如何能被延展到呢？除了後腳跟不離地外，後腳的腳尖亦需與前腳平行，使整條肌群在一條線上，呈現肌群兩端互相拉扯的局面，如此才真能將此肌群拉開，否則拉扯到的肌群就不是所欲伸展的腓腸肌了。

當人從事籃球、跑步、爬山、騎自行車等運動時，這條肌群是常被使用到的肌群，當局部的肌肉使用過多、過度疲勞時，往往會阻斷肌肉的血液循環，造成局部缺氧，二氧化碳、乳酸及其他代謝的廢物大量堆積，在這種情況下，肌肉僵硬、痙攣（抽筋）的現象

即會產生。曾經看到有人在腓腸肌抽筋時，同伴以用力叩打、捏擠該肌群或以間歇式的方式踢其腳底，其目的無不是想藉助伸張該肌群的方式，將痙攣的情況舒緩，但是由於叩打也好，踢腳底也行，甚至強行將下肢伸直抬高，這些都是不當的處置，因為如果施加的外力過猛，不但增加抽筋者的疼痛，更可能造成肌纖維的斷裂，或是肌腱由附著的骨骼處產生撕裂。事實上當抽筋現象產生時，只需對該肌群施加均勻、緩慢且持續性的伸展，並且只要做到正常的角度（此種情況為  $90^\circ$ 。）就好，如此即可使該肌群逐漸的放鬆，但是絕不可以拉得過長，或施加暴力、或間歇式的抖動，否則容易導致更嚴重的損傷。

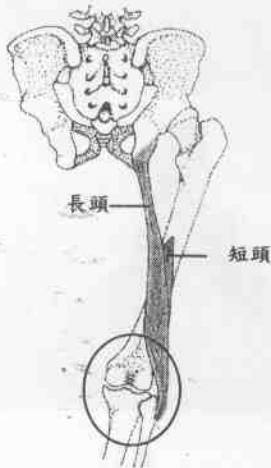


圖 20 股二頭肌

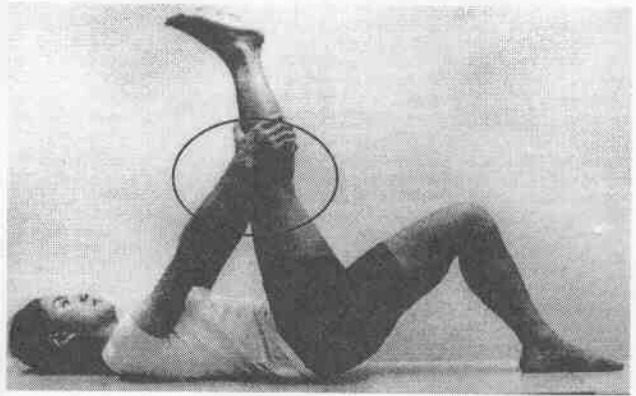


圖 21

在延展股二頭肌時如圖所示，經常看到許多人是以前兩手緊抱住膝關節為之，但是由股二頭肌的解剖圖可以看出，該肌群所附著的部位在脛骨的外髁及腓骨頭，所以若採用上述的動作為之，除了該肌群的高爾基肌腱器被兩手的施力給壓迫住外，若本來之柔軟度就差的情況下，也許連該肌群的遠端處也被壓制住，如此焉能使股二頭肌得以延展？所以當我們協助股二頭肌僵硬的民衆進行伸展時，若他們的雙手無法觸碰到小腿處時，即可以手帕、毛巾等柔軟材質的物品繞過小腿，並以兩手抓住該物品的兩端取而代之。

經由上述範例的瞭解，現在讓我們思考一下，在許多伸展動作中，是否在方式上的不當，或學理上的不確知，導致雖有動作，但卻不具實質意義與功用；譬如在地板上進行坐姿體前彎時，多數的書籍或學生都認為此動作會伸展到股二頭肌，但是在我們坐在地板上的同時，該肌群的近端被上身的重量壓迫住，而遠端部位的膝關節處，因置於地板上，所以關節活動範圍即變為零，且該肌群的肌腹（特別是長頭肌），也是容易被壓制住，在整條肌群中就有數個重要部位無法被充分伸展的情況下，又如何能認定並傳授「坐姿體前彎」確實能伸展到股二頭肌呢？值得深思。

筆者發現有許多的社區運動團體，雖然在運動之前，確實有進行他們所稱的暖身及伸展運動，但當細究其進行的內容後，令人擔心的是，他們一直認為無誤的動作，實際上卻無法幫助他們防範運動傷害的發生，或達到預期的運動效果。目前國家政策是希望全民皆能活絡起來，相關行政單位若能讓分布在全國各地的運動社團領導人，皆能接受正確的運動觀念，繼而推廣至其所負責的團體，相信全民運動的成效方能在健保給付的負擔相對減少的情況下，獲得最佳的肯定。

## 二、有關防範骨質疏鬆的運動處方

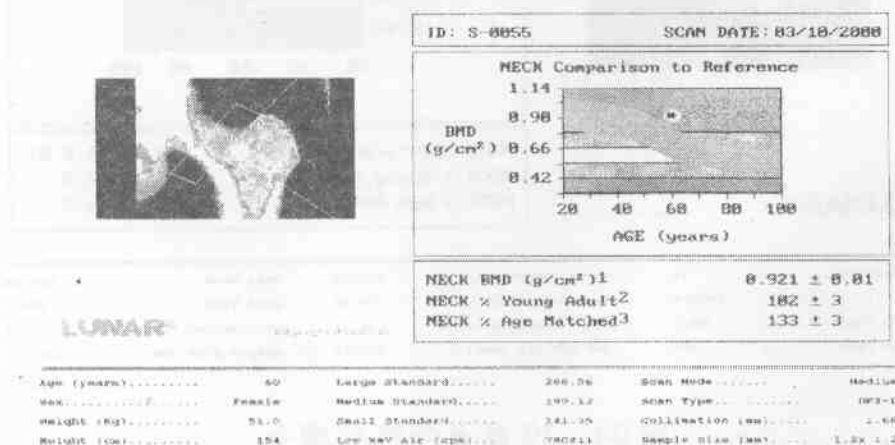


圖 22 60 歲有服用雌性荷爾蒙的停經 A 婦女

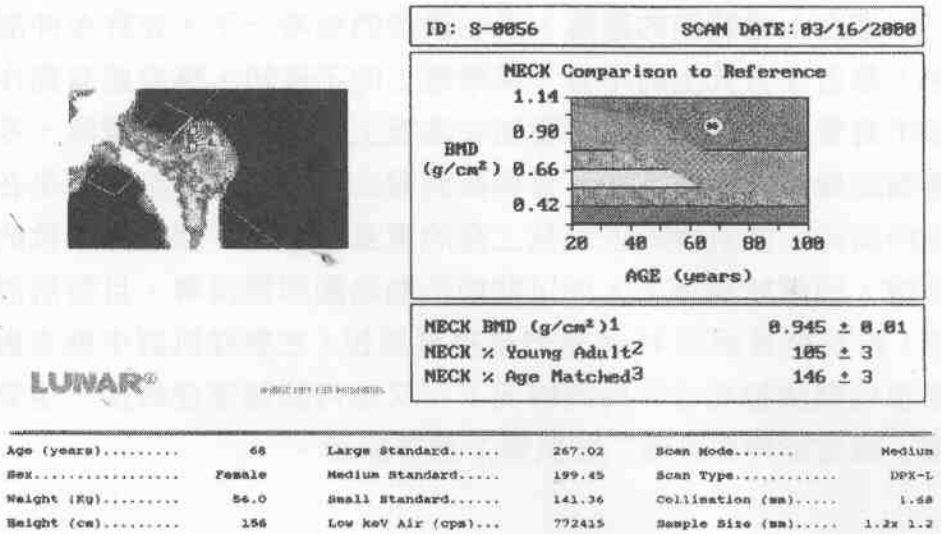


圖 23 68 歲未服用雌性荷爾蒙的停經 B 婦女

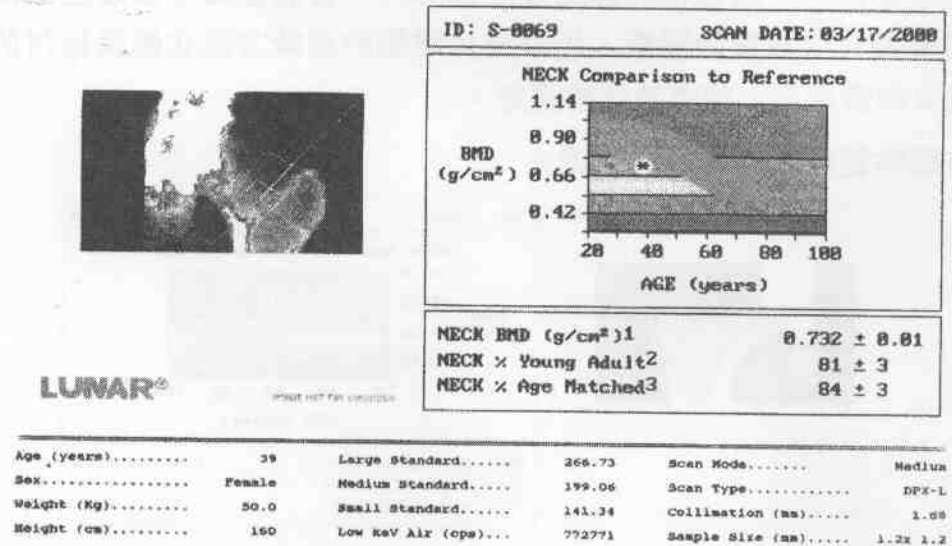


圖 24 39 歲未停經 C 婦女

上列三張骨質密度(取自筆者目前正在進行的研究資料)是以 LUNAR 的雙能量 X 射線吸收測量儀器所檢測的結果，A 婦人(60 歲)在初期使用針劑式的雌性賀爾蒙約兩年，之後採每日一顆的口服藥(一個月計 22 顆)至最近兩年才接受塗抹的方式治療。服用賀爾蒙的同時，她也非常重視個人運動習慣的持續，目前是外丹功道場的教授老師，由她不差的肌力與相當於 30 歲的骨質密度來研討( $0.921\text{g}/\text{cm}^2$ )，一則可能是持續使用雌性賀爾蒙的緣故，所以雖然她已停經多年，但仍較同年齡的婦人多了雌性賀爾蒙的協助。一則是她所從事多年的外丹功運動，因某些動作的特質，確實可以帶給停經後婦女在骨質密度上的維護。

B 婦女(68 歲)是已停經二十餘年的受測者，她平日並未從事規律的運動，且運動的意願也並不強烈，但是她的骨質密度卻令人嘆呼不可能，竟高達  $0.945\text{g}/\text{cm}^2$ ，她的腰椎及股骨頸處的 BMD 都相當於 20 歲年輕人的骨質密度；經過進一步的面訪，才知道她平日信仰一種宗教，該宗教有一特色即在誦經完後需五體投地，之後並藉由自己的氣在周遭環境進行「照光」這項工作，而進行這項工作時，是採站立的姿勢，她接受這信仰已有八年之久，除此之外她很少運動、每天早上是以一杯咖啡(加奶粉)當早餐，並患有遺傳性高血壓。

C 婦女(39)歲雖仍未停經但是其股骨頸的骨質密度卻較已停經二十餘年的 B 婦女還差，這位婦女在接受骨密度測量前曾做過健康檢查，所以得知她的健康狀況皆是正常，任職於公家單位是一位中級主管，平日雖無固定的運動習慣，但觀念上也認為應強化身體的活動量才是上策，所以當工作上需要與其他處室同仁進行接洽、溝通、協調時，她都不搭電梯改採爬樓梯的方式，故每天最大的活動量是走路。

由上面三位婦女的情況來看，筆者提出幾點質疑：

1. 停經後的婦女真的不宜喝咖啡嗎？(這部分有待另行討論，本文中將不予著墨。)
2. 理論上，停經後的婦女因雌性賀爾蒙的流失，會是造成骨質流失的重要原因；但是為何 C 婦女尚未停經，雖有雌性賀爾蒙的分泌，但

其骨密度僅  $0.732\text{g/cm}^2$  甚至低於停經已久且未服用雌性賀爾蒙的 B 婦女。

3. 以 B、C 二婦女來看，兩位運動量皆不足，難道是長時間的站立對骨密度的影響效果較佳？這種的影響層面甚至會大於雌性賀爾蒙對骨骼的生理作用嗎？
4. 截至目前我們所倡導的運動功能中，是否有所遺失或是別有一章呢？

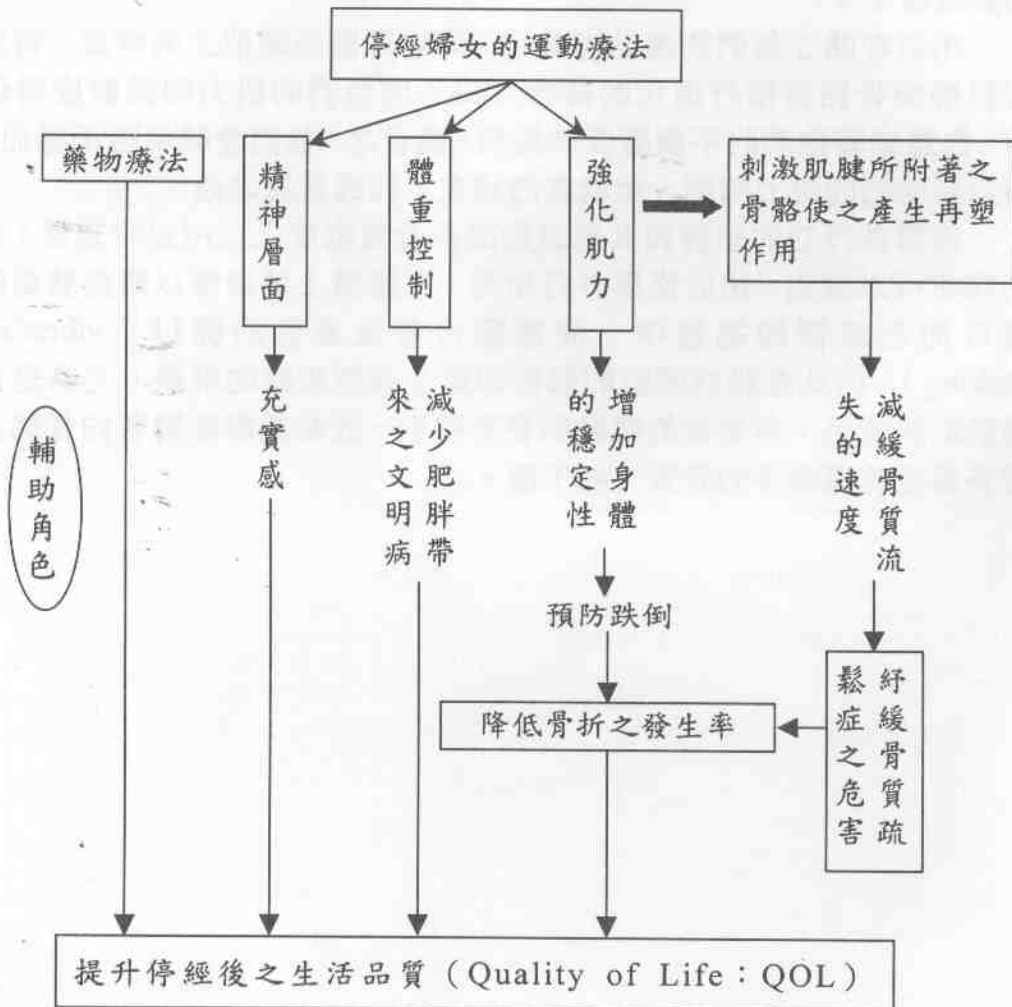
### 參、文獻探討

1. 依 Gallagher 等(1987)之研究，在更年期期間由於內因性的雌激素 (estrogen) 的流失，造成骨質流失速率因而增加。
2. Sinaki 等(1989)針對 40-65 歲的婦女，探討背伸肌的力量與腰椎的 BMD 之關係，其結果兩者呈現顯著的相關。從該研究中得知肌肉力量和 BMD 的相關是有其特定位置，如背部肌力的強弱可預測背骨的 BMD 的多寡。
3. 由 Wells MB 等人(1997)的研究中得知運動能力可能隨著年齡的增長而逐漸衰退，但是停經並不會影響個體的運動能力。停經後女性增進運動功能的能力與同年齡停經前的女性是一樣的，所以對於可使骨骼產生重力應力的身體活動，則被認為是停經後婦女預防骨質過度流失的重要方法，也是促使骨骼健康的必要條件，如果缺乏重力或機械性負荷加諸於中軸骨及附屬骨，則骨質的流失將迅速且顯著。
4. 至於帶給骨質負面衝擊的論說，是否僅因運動量的減少所導致？此點尚待驗證，但是卻已有很多的研究證實，經常參與運動者，其骨質比不活動的人來得大。而且也有研究支持坐式生活的人 (sedentary) 如能增加活動機會，則骨質也能獲得改善。然而，規律性的身體活動是否扮演骨質疏鬆症的預防角色則仍然不被確定(Drink Water B.L.1994)。
5. 在成人期階段，承載體重的運動是獲得骨質量的重要因素，且此種運動方式也可以減少因年齡增長而喪失的骨質量與應力(Mosekilde and Viidik,1989) 因此，對於年紀大的人，如能維持動態的生活模式，將可獲得較年輕的體能

水準 (ACSM,1990)。

6. 在許多的研究中也提到，骨礦物質密度與其連結的肌肉組織力量，呈顯著的正相關(Granhe 等,1987；Pirman 等,1987；Pocock 等,1989) 因為身體活動刺激肌肉的肥大與肌力的增強，同時也刺激了骨骼與相關結締組織的生長。基於各項研究的探討與筆者所做過之研究結果(趙叔蘋，1999年)，可以藉圖 25 闡明停經後婦女所應重視的運動處方原則。

圖 25 對停經婦女施予運動療法之意義



因為大多數人的觀念裡，都認為要健全體魄，第一要件即需強化心肺功能，其目的是想藉助心血管的順暢帶給全身細胞充分的成長需求；這在理論上是合理的，但由 Bevier 等(1988,1989)、Nelson 等(1991)、Dalsky 等(1990)之研究皆發現最大耗氧量與 BMD 無顯著的關係。所以單獨的心肺適能對骨密度的預測，仍然是有待商榷的。倘若對象本身的肌肉、骨骼系統上的退化或病變，未得到治療或改善的話，如何讓他們從事全身性的有氧運動以增強心血管的循環呢？若因建議不當，造成其有心無力、或二度傷害時，只會徒增當事者對運動的排斥，日後就更難期望藉運動的功能協助其健身了。

所以在開立他們的運動處方時，即需做優先順位上的考量，特別是針對肌群與骨骼皆漸行退化的高齡人口，因他們的肌力與柔軟度降低的同時，也意味著他們的平衡感受到挑戰，換言之，他們會較易因不穩而跌倒，所以對他們的肌力培訓，柔軟度的建立，即為當務之急。

從事外丹功的組群與其他運動間在骨質密度上之所以有差異，依文獻的探討可以推知，由於從事外丹功時，在姿勢上要求需以彎曲膝蓋的站姿進行而在練習的過程中，尚需配合著全身性的彈抖 (vibrating and shaking)，因此在股四頭肌的部位即產生強烈收縮的現象，尤其是以二關節肌的股直肌，所受到的牽動則更形強勁，故此肌群所附著的骨骼在受力較多處會沈積較多的骨質，如下圖。

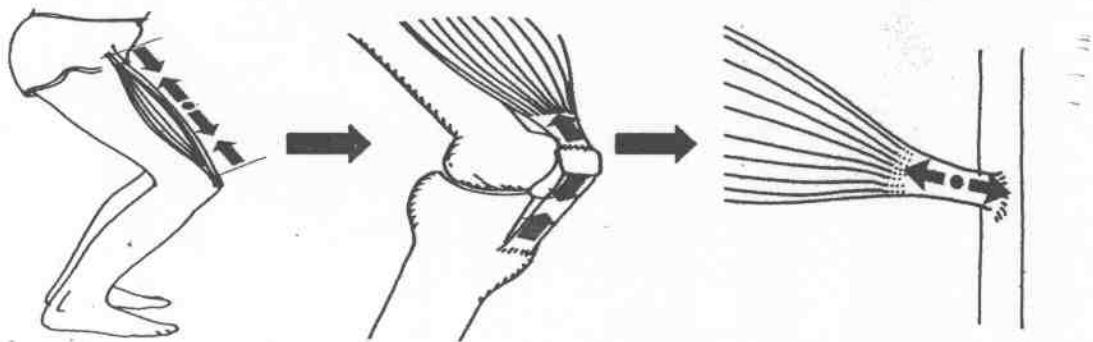


圖 26 骨骼受肌群收縮時的張力牽引產生之應力效果

## 結語：

當我們規劃運動處方時，可由下列幾項功能上予以斟酌考量：

1. 先經臨床診斷，瞭解從事者之身體狀況，而後就其狀況擬訂出所需強化的身體功能並作先後順位的考量。
2. 動作本身具備能強化功能性肌群的肌力強度並可以使主動與拮抗肌群間相互有長有短的交替伸縮，以增加柔軟與微調的能力。
3. 能增進平衡感、柔軟度、及上半身動作與下半身動作的協調穩定性
4. 從事運動時，善用身體力學，去感受當身體重心產生變化時，對動作的實際效益與效率。
5. 由於肌肉附著在骨骼上，故增加身體肌群近端（起點）的穩定性，足以提供遠端（止點）肌腱較佳的活動性，進而發展該項運動的相關技巧。

## 建議：

### 一、成立健全的體能評估及轉介管道、建立完整的檔案

目前不論是衛生單位或是教育單位似乎都將重點放在如何提昇民衆或學生的健康體能上，而所界定的健康體能雖有心肺耐力、肌力、肌耐力、柔軟度等項目，但是與其以驗收民衆目前的體能狀況，作為激發民衆從事運動的意願，不如切實規劃如何針對不同的組群，譬如經由檢測、評量後發現在不健康或半健康的群衆中，建立相關檔案並進一步瞭解、規劃何者是他們需改善的項目，針對不同的項目訂出目標，繼而聘請相關專業人士依著循序漸進的原則，給予具體、直接且適切的運動處方。

### 二、結合社會資源，落實全民健康運動

為了養成民衆的運動習慣，除了目前各運動公園的運動團體外，是否亦可考慮在各社區，結合當地的校園教室或運動場管，規劃有系統的學習課程，並能由當地的衛生行政單位及教育單位多方協助、配合並大力支援，如此一來，接受測試的民衆一則瞭解個人體能的狀況，一則又可於之後獲得適合自己的運動處方，也只有在完整的配套措施中，政策的美意、健身的理念方能落實，否則大費周章耗時費力的同時，並不意味著一定能達到預期的效果。

## 參考文獻

### 英文文獻：

- ACSM position stand. American College of Sports Medicine : The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Med.Sci. Sports Exerc.* 22(2) ,1990, 265-274.
- Bevier, W., R. Wiswell, G. Pyka, K.Kozak, K. Newhall, and R. Marcus. : 「 Relationship of body composition, muscle strength, and aerobic capacity to bone mineral density in older men and women. 」 *J. Bone. Miner Res.* 4 : 421 – 432, 1989.
- Drinkwater B, Nattiv A, Agostini R, Yeager KK : The female athlete triad. The inter-relatedness of disordered eating, amenorrhea, and osteoporosis. *Clin Sports Med.* 13 : 405 – 418, 1994 Mar.
- Dalsky,-G.-P :Effect of exercise on bone: permissive influence of estrogen and calcium, *Med. Sci. in Sports Exe.* 22(3), June 1990,218-285.
- Gallagher JC,Goldgar D, Moy A:Total bone calcium in normal women : effect of age and menopause status. *J.Bone Miner Res-2* 1987, 491-196
- Granhed,H., R.Jonson,and T. Hannson.:The loads of the lumbar spine during extreme weight lifting. *Spine* 12(2), 1987, 146-149.
- Nelson, M. E, et.al. :A 1-y walking program and increased dietary calcium in postmenopausal women ; effects on bone. *Am.J. Clin.Nutr.* 53,1991,1304-1311.
- Pocock, N., J. Eisman, T.Gwinn, etal . : 「 Muscle strength, physical fitness, and weight but not age predict femoral neck bone mass. 」 *J. Bone Miner. Res.* 4 : 441 – 448,1989.
- Sinaki,-M; Grubbs,-N.-C :Back strengthening exercises: quantitative

- evaluation of Their efficacy for women aged 40 to 65 years, Arch. Phy. Med, and Rehabi; 70(1), Jan 1989, 16-20.
- TORTORA.GRABOWSKI : 「 PRINCIPLES OF ANATOMY AND PHYSIOLOGY 」 NINTH EDITION, WILEY, 1998.
- Wells MB, Martin DM, Roy A, : 「 Health gain through health checks:improving access to primary health care for people with intellectual disability. 」 J Intellect Disabil Res, Vol. 41(Pt5), PP. 401-408, 1997 Oct.

日文文獻：

- 山下敏彦、三名木泰彦等：ストレッチングの有効性に關する基礎的研究—神經筋傳達機能からみた解析—J.J. Sports. Sci. 12:785-790, 1993.
- 太田勳他「ストレッチングの生理学」理学療法, 7, P.321-326, 1990年。
- 矢野雅知、覚張秀樹：「競技力向上と障害予防に役立つスポーツ PNF トレーニング」大修館書店, 1994年。
- 百武衆一、後藤澄雄、山縣正庸、守屋秀繁：骨粗鬆症の予防としての運動効果の縦斷的研究, 臨床スポーツ醫學, Vol. 11, No. 11, 1994.
- 有働正夫 譯：スポーツ解剖学, オーム社, 1987年。(J.Weineck 著)
- 永田晟「ストレッチング体操」スポーツ医学 Q&A, P.885-888, 1993年。
- 浅見俊雄監訳、田嶋幸三訳：「ストレッチングハンドブック」文光堂, 1989年。
- 栗山節郎、山田保「ストレッチングの実際」南江堂, 1986年。
- 眞島英信「生理学第18版」文光堂, 1987年。
- 宮下充正：女性のための骨粗鬆症予防のための運動プログラム, J.J. Sports Sci. 12-12:805-810, 1993.
- 乾公美他「徒手による筋力増強—臨床での PNF」理学療法, 7, P.283-289, 1990年。
- 黒田他編「最新スポーツ医学」文光堂, 1990年。

- 森諭史、眞柴贊、乘松尋道：骨の代謝のメカニズム—運動が骨動態に与える影響について—臨床スポーツ醫學，Vol. 11, No. 11, 1994.
- 覚張秀樹、中嶋寛之：「スポーツ PNF マニュアル」南江堂，1992 年。
- 覚張秀樹、矢野雅知：「実践スポーツ PNF ユンディショニング」大修館書店，1998 年。
- 鈴木秀次「ストレッチングのメカニズムにおける神経生理学的基礎」トレーニングジャーナル，160，P.36-40，1993 年。
- 窪田登「スポーツ。マンのための筋力トレーニング」ベースボールマガジン社，1989。
- 橋本 勳、進藤宗洋、熊谷秋三、森山善彦、矢崎俊樹、北嶋久雄、田中 晓宏、村上寿：「新エスカ 21 運動生理学」同文書院，1988 年。
- 藤田 拓男：骨代謝と QOL，医药ジャーナル社，1996 年。

#### 中文文獻：

- 李文森：「解剖生理學」華杏出版股份有限公司，1997 年。
- 胡順江：「復健醫學與護理」匯華圖書出版社，1993 年。
- 彭英毅、彭清次：「運動生理學」合記圖書出版社，1997 年。
- 楊明杰等人編譯：醫學生理學（原著 William F. Ganong[Review of Medical Physiology]）第十七版，合記圖書出版社，1998 年。
- 趙叔蘋：「預防下背痛之伸展運動及肌力訓練」國立臺灣體專學報第八期，1996 年。
- 趙叔蘋：「練習外丹功的有無對於停經後婦女在骨密度及肌力上之比較」國立臺灣體育學院第四期，1999 年。
- 賴金鑫：「運動醫學講座第一、二輯」健康世界叢書，1983 年。
- 劉競明：「運動治療學(上、下冊)」合記圖書出版社，1995 年。