

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

探討不同的運動方式對停經後婦女之骨質密度及肌力之影響

The Effect of Different Exercises on Bone Mineral Density & Muscle Strength of Menopausal Women

計畫編號：NSC 88 - 2413 - H - 028 - 002

執行期間：87年8月1日至89年7月31日

主持人：趙叔蘋

執行單位：國立台灣體育學院

中文摘要

衛生署 85 年的資料顯示，我國已有超過 246 萬名更年期婦女。在本世紀末，臺灣將有 1/5 的婦女進入停經期。因此，停經後婦女的保健醫療即愈形重要。

由於女性荷爾蒙缺乏，導致骨質流失，而形成骨質疏鬆，使骨折機率大幅上升，據衛生署統計，台灣每年有 3 萬人股骨部位骨折，花費近 40 億。這些症狀雖然可由長期女性荷爾蒙補充治療而獲得改善，但是也由於此治療方式可能帶來後遺症如子宮癌、乳癌等癌症產生，致使仍有許多人不敢也不願嚐試荷爾蒙補充治療(Hormones Replacement Therapy ; HRT)。倘若我們能研發一種運動方式，該運動非但能降低骨質因雌性荷爾蒙流失所造成的骨質疏鬆症，又可以達到健身的效果，那麼對於更年期的婦女而言將是一大福音。

依研究得知(趙叔蘋 1997)切除卵巢之停經婦女，藉由一年半以上從事外丹功運動後，在大腿骨頸部之骨密度量，呈現顯著之差異($P < 0.01$)。為瞭解目前停經後婦女所從事之各種運動項目，是否也如外丹功般的具有顯著性的影響效果，繼而可藉由本研究之探討，提供停經婦女，面對骨質流失之威脅，能給予適切之運動處方，以提升生活品質進而減少不必要之醫療負擔。

英文摘要

A survey conducted by Health Bureau in 1996, showed that the number of post-menopausal women was over 2.46 million. At the end of this century a fifth of women in Taiwan will be faced with menopause. Therefore, health treatment and management have become an increasing important issue for post-menopausal women.

The lack of estrogen in postmenopausal women leads to the loss of bone mineral and osteoporosis. The chance of fractures is thus on a drastically rise. According to the statistics of Health Bureau, thirty thousand people in Taiwan suffer fracture in femoral necks, which has cost four billion NT\$ in this country. The above-mentioned sickness can be improved through a long-term therapy of taking estrogen & progesterone. (Hormones Replacement Therapy) However, these might cause cancers like uterine cancer, breast cancer et al. Therefore, most women turn away this therapy. Therefore, if we could research and develop an exercise that could both bring down the chance of osteoporosis and do body good, then this will magnificently benefit to post-menopausal women.

According to a study done by Jaw Shwu Pyn (1997) by doing Waidankung at least one and half years. Post-menopausal women whose ovaries are removed have significant bone density mass in femoral neck. The main purpose of this study is to know what's different with variety exercises bring to the effect on the muscle strength and bone mineral density (BMD) of femoral neck for postmenopausal women. We use CYBEX machine to evaluate the muscle strength and by the DEXA facility to measure the BMD, at the same time we use the questionnaire to know the life style of the subject. We hope the result will provide them a proper exercise prescription to deal with the crisis of decreasing bone mass, promote the life quality, decrease unnecessary medical treatments and economize on huge medical expenses.

Keywords :menopause, femoral neck, osteoporosis, Hormones Replacement Therapy (HRT)

緣由與目的

緣由

由於停經後婦女罹患骨質疏鬆症並發生骨折的高盛行率，使得醫界及相關行政單位對如何預防此疾病繼續無聲無息的進行危害等問題甚為重視。

目前婦科在醫治停經後婦女骨質疏鬆症等問題方面，幾乎都採投予賀爾蒙和鈣的補充方式，但基於並非所有的婦女都適合長期服用雌性賀爾蒙的考慮下，若能藉由研究，研發出適合停經後婦女從事的運動項目或歸納出應有的原則，提供相關人士日後設計屬於這類群體可茲從事的運動，則非但可降低醫療負擔外，尚可因強化肌群、韌帶系統而減少因跌倒所造成的骨折事故發生，進而可對慢性疾病有著正面的影響，最重要的是，藉由正確的運動介入，不會有副作用的擔憂。

運動能力可能隨者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但屬停經前的女性是一樣的 (Wells,1991) 由於股量與肌肉力量有一定的相關性，因此對於可使骨骼產生重力之應力效應的身體活動，則被認為是停經後婦女預防骨質過度流失的有效方法之一。在探討文獻的過程中，有些研究顯示運動可以延緩骨質流失，甚至可增加股量 (Dalsky GP,1988;Smith EL,1989; Ayalon J,1987)，但也有文獻認為運動並不能改變骨密度 (Bravo G,1996; Blumenthal JA,1991)，然而許多的研究中，大多是以健康的女性為其對象，有些研究對運動強度、運動頻率及運動特性乃至相關危險因子如飲食的攝取、賀爾蒙等藥物的服用諸多干擾因素未加描述 (Dalsky GP,1988; Blumenthal JA,1991 ; Chow P 1987)，

研究目的

瞭解目前許多高齡婦女所從事的運動如元極舞、外丹功、健身操、氣功等運動對於骨質密度的實際影響情況作學理上的分析與探討。希望藉由研究的結果提供停經後的婦女在從事運動健身時的參考依據。

調查對象

本研究考慮到停經婦女在停經後的一年內骨質流失速度甚快 (5%-10%)，故為求基準點的相同，在條件上限定凡停經一年以上者皆可為本研究之對象，但是我們藉由運動項目的特性及特質，將各項運動依動作本身對股骨頸部分是否較常且持續刺激的時間較長做為區分之依據。

研究方法

本研究分四步驟進行

一、針對受測對象平日之健康管理狀況，以調查問卷做實態的瞭解，並進行體重、身高及身體質量指數 (BMI) 的換算本項研究問卷乃是針對造成骨質疏鬆症的因素進行問卷調查，在問卷定稿之

前即先整合相關文獻並做事前的預測 (pretest), 以維持其可信度(reliability) 及有效性(validity)

二、以 cybex 復健測量儀器進行大腿前、後側肌群及臀中肌的肌力測量

1. 以曲屈(flexor)及伸展(extension)膝關節部位之肌群測量大腿前後側肌群, 在測量程式上我們考慮到停經後婦女的肌力及肌耐力的承受程度, 故在 protocol 的設定上, 測量角度訂在 60 度、120 度。又因 cybex 復健測量儀器, 本身的反應甚為敏感, 所以為顧及受測者對機器靈敏度的適應, 故將試做次數訂為 9 次, 但實際試做次數為 5 次 (前三次輕鬆為之, 後二次則促其盡全力為之), 如此方可防範受測者因不適應, 進而隨意觸動機器, 造成必須重新測試的可能性。當然我們也考慮到受測者的安全, 除了在測試的過程中設定每個動作完成時休息 60 秒, 並在測試前針對股四頭肌、股二頭肌及闊筋膜張肌, 藉伸展操的方式柔軟並活絡需接受測試的肌群, 更藉著試做的 5 次作為她們進行該測量動作的暖身前奏。

2. 以外展大腿肌群測量跨越股骨頸部處的臀中肌肌力在測量程式上與膝關節部位相同均設定在 60 度、120 度, 為兼顧其準確性及合法性 (醫療法中規定復健儀器需由物理治療師進行使用) 上述的肌力測量工作, 是委託中國醫藥學院物理治療師至本校進行測量。

三、以 DEXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry) 測量骨質密度

本項測量儀器是目前醫學界一致認定較精準且妥當之機器 (鄧仁淡等, 1995)

四、上述三步驟所獲得之數據採 SPSS/version7 進行統計分析

結果與討論

Dornemann 等人於 1997 年對 40-50 歲的停經前婦女就脊椎和大腿部位設計高強度阻力型運動進行研究, 結果顯示, 透過六個月的運動訓練, 肌力明顯的增加; 而股骨頸和腰椎的骨質密度有增加, 但橈骨遠端的骨質密度卻流失。

Hudleston 等人 (1980) 則比較網球練習者和與其年齡配對的控制組, 結果顯示所有受試者之慣用手的骨密度比非慣用手為高。

Gary 等人 (1992) 對停經後婦實施 12 個月的高強度軀幹運動 (high-intensity trunk exercise), 其運動計劃內容為仰臥起坐 (sit-up)、雙腿抬起 (double leg raise) 及俯臥弓身 (prone trunk extension), 研究結果發現實驗組身體的肌力有顯著的增加, 控制組肌力的增加則較少; 而骨質密度方面, 股骨近端較優於腰椎。由上述研究結果得知運動的部位與骨密度的關係有特定性 (specificity) 存在。此部份在本研究中亦得到證實, 但日後在提出運動處方時, 其重點仍需包括運動的目的、該項運動所使用到的主要肌群, 這些肌群對於所附著的骨骼是否正符合當事人運動的目的, 否則所進行的肌力訓練部位是在軀幹及大腿處又焉能期望未被訓練的相關骨骼得以堅實 (stiffness)。除了過去活動習慣會影響骨密度, 研究也顯示增加活動量可以減緩與年齡相關的骨質流失。

本研究中以運動種類探討肌力與骨質密度之相關性: 在外丹功運動組群中以 pearson 相關統計分析, 股四頭肌之 60 度的肌力分別與腰椎、股骨頸之骨密度成顯著的相關 (均為 $P < 0.05$) 然而此現象在其他運動 (元極舞、健身操、氣功) 組群中卻未呈現其相關性。以整體受測者之肌力與骨質密度之相關性: 股外展肌與後腿肌群 (60 度) 的肌力, 則與腰椎之骨密度成顯著的相關 (均為 $P < 0.05$) 年齡與身體質量指數

(BMI) 均與股四頭肌之肌力呈極顯著的相關 (P<0.01)。

對肌力大小之 MANOVA 統計分析結果

自變項	多變量分析		單變量分析	
	Wilk's	概估 F	F 值	
運動的總類	930	2870*	後腿肌群 60°	
			股四頭肌 60°	2612
			股外展肌 60°	6002*
年齡	735	13824**	後腿肌群 60°	19672**
			股四頭肌 60°	35728**
			股外展肌 60°	21492**
BMI	909	3819*	後腿肌群 60°	1254
			股四頭肌 60°	7956*
			股外展肌 60°	7687*

由於在本研究假設中，肌力與骨密度有著密不可分的关系，故對於影響肌力大小之因素探討則以多變量變異數分析 (MANOVA)，針對三處作用肌群之加總分數作為依變項，其分析結果如上表所示，在年齡方面不論是三處肌群中之任何部位與之相關性皆甚為顯著(均為 P<0.01)這與學理相符；在運動種類對肌力大小影響的差異上，主要是在股外展肌處 (60 度) 呈現顯著的相關 (P<0.05)。

計畫成果自評

1. 本研究內容乃是依著原擬之計畫進行，故與原計畫相符；甚而因有兩位物理復健師的參與協助，使得在操作 Cybex 儀器時更能精確有效，
2. 與預期目標之差距：在原設計上高估了停經後婦女從事運動的確實性，當研究人員將受測者進行各種運動項目的實況拍錄下進行分析後，發現受測者所從事的運動項目若非由已受過正規培訓的老師傳授，則學員們幾乎是依樣畫葫蘆，因而並未將該運動的精神或特質淋漓盡致的運用在練習中，所以原先進行本項研究時所歸類的運動特色，也因從事者的認知，在統計分析上無法明確的看出各變項間與骨質密度的顯著差異性。
3. 本研究成果之學術及應用價值 (主要發現)：在本項研究分析中除了以往學理

上認為會影響 femoral neck 骨質密度的肌群有股四頭肌及股二頭肌外，對於由股展肌所帶來之影響，卻從未被重視，而這三股肌群的強化將是影響髖關節骨質密度的重要環節，此點也是值得日後相關研究必須放入考量之變項。

除了運動項目之特質是眾多研究列入探討的重點外，在本研究中運動的持續時間似乎也佔了極重要的比例，特別是針對停經後婦女而言，長期的從事她們喜愛的活動縱令該項活動的強度不大但只要持之以恆，在這次的研究分析中，對下肢肌群的肌力都有不錯的影響，這點即可讓此年齡層的婦女在跌倒的事故機率上降低許多。再者，因本研究亦考慮到平日飲食習慣中牛奶的攝取有無，會影響骨質量故在問卷上的設計也較翔實，經由統計分析後，對於傳統中不斷鼓吹老人家多喝牛奶之建議，似乎有從新審度的必要，因為從受測者飲用牛奶的總杯數來看，並非喝越多者其骨質量越佳，在超過某種上限後，牛奶喝的越多者其與骨質密度的關係呈現負相關。

參考文獻

1. Ayalon J, Simkin A, Leichter I, et al: Dynamic bone loading exercises for postmenopausal women: effect on the density of the distal radius. Arch Phys Med Rehabil 1987;68: 280-283.
2. Bravo G, Cauthier P, Roy PM, et al: Impact of a 12-month exercise program on the physical and psychological health of osteopenic women. J Am Geriatr Soc 1996;44:756-762.
3. Blumenthal JA, Emery CF, Madden DJ, et al: Effects of exercise training on bone mineral density in older men and women. J Am Geriatr Soc 1991;39:1062-1070.
4. Chow P, Harrison J, Notarius C: Effect of two randomised exercise program on bone mass of healthy postmenopausal women. Br Med J 1987;295:1441-1444.
5. Dalsky GP, Stocke KS, Ehsani AA, et al: Weight-bearing exercise training and lumbar

- bone mineral content in postmenopausal women. *Ann Internal Med* 1988;108:824-828.
6. Dornemann T. M., R. G. McMurray, J. B. Renner, J. J. B. Anderson :「 Effects of high-intensity resistance exercise on bone mineral density and muscle strength of 40-50-year-old women 」 *J Sports Med Phys Fitness*, Vol. 37, pp. 246-251, 1997.
 7. Gary L. Smidt, Shen-yu lin, Kathleen D. O'DWYER, and PETER R. BLANPIED : The effect of High-intensity trunk Exercise on Bone Mineral Density of Postmenopausal Women. *SPINE*. Vol. 17, No. 3, 1992.
 8. Hudleston Alan L, David Rockwell, Kulund Daniel N, MD; R. Brent Harrison : 「 Bone Mass in Lifetime Tennis Athletes 」 *JAMA*, Vol. 244, No. 10, 1980.
 9. Smith EL, Gilligan C, McAdam M, et al: Deterring bone loss by exercise intervention in premenopausal and postmenopausal women. *Calcif Tissue Int* 1989;44:312-321.
 10. 鄧仁淡、 譚鴻遠、 陳維廉： 有關骨質密度檢查之比較, *核研季刊*(16), 1995.07, P.147-151
 11. 趙叔蘋： 中 統運動—外丹功 健康 福岡教育大 際 議錄, 1995
 12. 趙叔蘋： 中 統的 運動 - 外丹功 閉 者 健康增進 役割 探討 - 大腿骨 部骨密度 相 筋群 筋力 与 影響, 美兆事業有限公司, 1997。
 13. 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 4 期學報*, 1999。