

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

都會區老人的日常活動量、骨代謝生化指標 及跟骨定量式超音波檢查之相關性研究

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 89 - 2314 - B - 002 - 464 -

執行期間： 89年8月1日至90年10月31日

計畫主持人：陳思遠

共同主持人：連倚南、鄭文誠

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：國立台灣大學醫學院復健科

中 華 民 國 91 年 3 月 11 日

一、中文摘要

疾病預防與健康促進為近年來醫學界努力的重點。運動有益健康，研究老人的日常活動量與健康的關係，更成為學者研究之重要問題。骨質疏鬆症及骨質疏鬆骨折是近年來非常熱門的話題，文獻上有許多探討其與骨代謝生化指標及骨骼定量式超音波檢查的研究，但罕有以老人為主要研究對象之研究報告。運動可使骨骼承受到身體重力及肌肉收縮等機械性外力，促進骨生成作用，進而增加骨量，雖然目前並不清楚老化是否會影響這些運動預防骨質疏鬆的效應，但此仍常被建議為預防骨質流失及骨質疏鬆骨折的方法之一。本研究之目的是想探討都會區老人的日常活動量、骨代謝生化指標及跟骨定量式超音波檢查間的相關性。研究對象是曾在民國 85 年參加「臺大醫院健檢」的 516 位台北市中正區老人。研究方法則是利用「貝基氏日常活動量量表（中文版）」、「鈣攝取量調查表」及「跟骨定量式超音波檢查」等測試工具對受試者進行評估，並測定其血清及尿液中的各種骨代謝生化指標。本研究結果顯示在年齡 70 歲以上的老人，婦女的骨吸收與骨生成生化指標皆高於男性，這代表著這些停經婦女的骨骼的代謝率上升；而「跟骨定量式超音波檢查」結果發現婦女跟骨的超音波傳導速度與骨樑面積率皆低於男性，表示其骨骼骨質疏鬆程度較為嚴重。此外，男性老人若其身體活動量愈多，則其尿液中的骨吸收代謝生化指標愈低，但其血液中的骨生成生化指標並不受到身體活動量多寡所影響，這代表者經常從事運動的男性老人其骨質流失的速率較慢，且骨生成速率不變，這並可進一步推論鼓勵男性老人經常從事運動將可能減緩其骨質流失。至於老年婦女則無上述相關性存在，為何研究結果在男女會有如此差異，原因並不清楚，仍待進一步研究。本研究結果支持規律運動可協助老年男性避免骨質流失，促進骨骼健康，並可作為日後進一步研究「老人運動訓練是否可減少骨質流失並降低骨質疏鬆骨折發生率？」之重要參考。

關鍵詞：老人、日常活動量、骨代謝生化指標、骨骼定量式超音波檢查

Abstract:

Physical activity or exercise has been proved to be beneficial for health. The relationship between physical activities and health is becoming an important issue to be investigated among the elderly. Osteoporosis is a major health concern when the number of older people increases rapidly in Taiwan. Exercise has the osteogenic effect to maintain bone density or decrease the rate of bone loss. Regular exercise may prevent osteoporotic fractures by preventing both osteoporosis and falls. However, these benefits have not yet been proved in the elderly. The purpose of this study is to study the relationship among the amount of physical activities, biochemical markers of bone, and calcaneal quantitative ultrasound (QUS) in elderly people. Study subjects were 512 elder people with age 70 or over recruited from a cohort of 1002 elderly persons who lived in Chung-Cheng District of Taipei City and received comprehensive medical exam in National Taiwan University Hospital in 1996. All study subjects were evaluated with “Modified Baecke Questionnaire (Chinese Version)”, serum and urine biochemical markers of bone, and calcaneal QUS. Our results revealed female had higher bone turnover rate and lower bone area ratio than male. Physically active

male had lower level of biochemical markers of bone resorption than sedentary male. On the contrary, no association of the amount of physical activity and biochemical markers of bone was observed in the elder female. The results of this study provide vital evidence to recommend the elder male to increase the amount of daily physical activities or participate in exercise regularly, which may prevent osteoporosis. Further studies is required to clarify the role of exercise in prevention of osteoporosis in elder female.

Keywords : aged, physical activity, bone biological marker, quantitative ultrasound

二、緣由與目的

骨質疏鬆症及骨質疏鬆骨折是近年來在老人醫學中非常熱門的話題。運動可使骨骼承受到身體重力及肌肉收縮等機械性外力，促進骨生成作用，進而增加骨量。相。文獻上有許多探討運動訓練對骨質密度的影響，其研究結果因為研究設計上的不同而有所歧異，根據統合分析(meta-analysis)研究報告來看，運動訓練的確能對脊椎(L2-L4)的骨質密度有益，每年約可減少 1%的骨質流失。而探討日常身體活動量對骨質密度的相關研究較少，其結果亦大多支持較高的日常生活活動量的老人擁有較高的骨質密度。雖然屆今文獻中能直接證實運動訓練可減少老人骨質疏鬆骨折發生的研究並不多，但許多學者仍大力主張鼓勵老人從事運動或是增加日常身體活動量來減緩骨質流失及避免骨質疏鬆骨折的發生。骨代謝生化指標可用於偵測骨骼的代謝率(bone turnover rate)，在停經婦女中可觀察到骨代謝生化指標的上升，這代表著骨骼的代謝率上升造成了骨質的快速流失及較低的骨質密度。根據國內學者蔡克嵩等人的研究，婦女的骨吸收與骨生成生化指標隨著年齡增加而上升並與其骨質密度有明顯的負相關，進而推論婦女隨著年齡增加而骨吸收與骨生成兩種代謝速率皆增加，但其骨吸收速率高於骨生成速率，結果出現過度的骨吸收，並造成骨質的快速流失。另一方面，男性其骨代謝生化指標則隨著隨著年齡增加而下降，這代表著男性的骨質疏鬆可能與骨生成速率減緩有關。而運動訓練是否影響這些骨代謝生化指標，文獻中僅有少數幾篇針對年輕男性的研究報告，其結果大多發現運動訓練後骨生成生化指標會上升，而骨吸收生化指標會短暫下降或是不變。至於老年人的日常生活活動量或是運動訓練是否會影響這些骨代謝生化指標，亟待進一步加以研究。利用定量式超音波(quantitative ultrasound)來評估骨質疏鬆嚴重程度，為近年來熱門的研究焦點，因為超音波的安全性、簡易操作、與相對成本較低等優點，且其可能可以評估與骨骼脆度(fragility)有關的骨小樑結構性質，於是被認為是作為骨質疏鬆骨折危險性篩檢工具的明日之星。一般而言，正常的骨骼擁有較快的超音波傳導速度與較大的超音波能量的衰減率。文獻上已有許多研究探討超音波是否能區別出骨質疏鬆骨折患者與正常人，或是可做為發生骨質疏鬆骨折的預測指標，亦有利用超音波來追蹤治療或是運動訓練對骨質疏鬆症的療效。綜合以上的文獻回顧，鼓勵老人增加日常活動量或從事運動，可能減少老人骨質的流失與避免骨質疏鬆骨折與殘障的發生，這在老人復健、老人醫學及公共衛生上都是非常重要的。因此本研究之目的即要探討老人的日常活動量與骨代謝生化指標及骨骼定量性超音波檢查間之相關性。

三、結果與討論

民國八十五年間，共有 1002 位台北市中正區的老人參加台北市政府委託臺大醫院舉辦的「老人健檢計畫」，這些受試者皆是當時戶籍設在台北市中正區，年齡大於 65 歲的老人，並且曾主動回函願意參加此「老人健檢計畫」。受試者當時接受的檢查項目包括病史、心智功能評估、日常功能評估、內科醫師的理學檢查、血液血球檢查、生化檢查、胸部 X 光、心電圖檢查及腹部超音波等。這 1002 位擁有完整基本健康資料的老人目前在本研究小組之長期追蹤下，共有 516 位 70 歲以上的老人完成本次的日常活動量評估、骨代謝生化指標以及骨骼定量性超音波檢查。就本研究中 516 位來院接受檢查的老人而言，其本次接受追蹤檢查時的年齡中位數為男性 75.2 歲，女性 73.9 歲 ($P < 0.05$)，老年婦女的骨吸收與骨生成生化指標皆高於男性(表一)，這代表著這些停經婦女的骨骼的代謝率上升；而骨骼定量式超音波結果發現婦女跟骨的超音波傳導速度(speed of sound)與骨樑面積率(bone area ratio)皆低於男性，表示其骨骼骨質疏鬆程度較為嚴重。以「貝基氏日常活動量量表(中文版)」評估這些老人在過去一年內的日常活動量時，「總日常活動量」(physical activity score)是男性高於女性 ($P < 0.0001$)。

表一

	Male (n=365)	Female (n=151)	P value
Age, y	75.2 (72.5-78.9, 85.9)	73.9 (71.7-77.9, 84.5)	0.0322
BMI, kg/m ²	24.0 (22.1-26.2, 29.7)	24.1 (22.0-26.5, 30.9)	0.3805
DPD, nM DPD/mM creatinine	5.7 (4.9-7.0, 10.0)	9.7 (7.7-12.1, 15.1)	<0.0001
ALP, U/L			

標並不受到身體活動量多寡所影響(表二)，這代表者經常從事運動的男性老人其骨質流失的速率較慢，且骨生成速率不變，這並可進一步推論鼓勵男性老人經常從事運動將可能減緩其骨質流失。

表二

	Level of Physical Activity (Male, n=365)				P value
	Quartile1 (n=91)	Quartile2 (n=91)	Quartile3 (n=91)	Quartile4 (n=92)	
Physical activity score	1.80 (1.20-2.29, 3.50)	5.80 (4.66-6.69, 7.32)	9.65 (8.30-11.08, 12.00)	14.67 (13.29-17.94,	<0.0001
Age, y	76.9 (72.5-82.4, 88.7)	76.6 (73.5-79.8, 84.2)	75.1 (72.6-78.6, 83.5)	73.7 (71.8-76.3, 81.0)	0.0002
BMI, kg/m ²	23.7 (21.5-26.0, 31.4)	24.1 (22.2-26.3, 29.2)	24.1 (22.2-26.0, 29.4)	23.7 (22.0-26.0, 28.6)	0.9142
DPD, nM DPD/mM creatinine	6.2 (5.3-8.0, 12.4)	6.0 (5.1-7.5, 9.8)	5.6 (4.4-6.9, 8.6)	5.3 (4.3-6.2, 9.3)	<0.0001
ALP, U/L	133.0 (110.0-163.0, 206.0)	123.0 (105.0-144.0,	133.0 (115.0-160.0, 197.0)	120.5 (104.0-144.5, 185.0)	0.0044
BAP, ug/L	13.3 (10.0-20.3, 28.6)	13.9 (11.0-18.0, 26.3)	13.4 (9.5-17.6, 24.5)	13.3 (10.4-18.2, 26.6)	0.7092
IPTH, pg/mL	39.7 (27.7-53.7, 92.9)	40.6 (30.5-51.1, 96.5)	42.1 (32.7-55.1, 87.1)	44.4 (33.4-55.9, 77.1)	0.4051
BAR	29.0 (26.0-32.0, 36.0)	30.0 (26.0-32.0, 35.0)	29.0 (27.0-32.0, 35.0)	30.0 (27.0-32.5, 36.0)	0.7299
Speed of sound	1808 (1725-1867, 1995)	1817 (1740-1886, 1968)	1800 (1747-1866, 1946)	1815 (1751-1887, 1972)	0.7961

表三

	Level of Physical Activity (Female, n=151)				P value
	Quartile1 (n=37)	Quartile2 (n=38)	Quartile3 (n=38)	Quartile4 (n=38)	
Physical activity score	1.40 (1.20-1.70, 1.80)	2.56 (2.30-3.22, 3.74)	5.80 (4.96-7.02, 7.69)	11.59 (9.43-12.98, 22.92)	<0.0001
Age, y	74.7 (72.1-79.8, 86.0)	74.1 (71.6-77.9, 82.5)	74.2 ()		

至於老年婦女依其身體活動量多寡來分成「日常活動量低」、「日常活動量中等偏低」、「日常活動量中等偏高」、「日常活動量高」等四組並加以分析時的結果如表三，卻無類似老年男性的相關性存在。本研究結果支持規律運動可協助老年男性避免骨質流失，促進骨骼健康，並可作為日後進一步研究「老人運動訓練是否可減少骨質流失並降低骨質疏鬆骨折發生率？」之重要參考。但為何老年婦女的規律運動卻無法減少骨質流失，原因並不清楚，仍待未來進一步研究。

四、計畫成果自評

本研究小組對於本研究成果相當滿意，且本研究結果在老年男性上支持本研究小組事前所推論的研究假說，此成果在文獻上並不多見，故預計將此結果投稿國外之 SCI 期刊。本計畫執行過程中所遭遇的困難為老人的行動緩慢、聽力與視力皆較差，在安排老人進行檢查與問卷填寫上花費相當多的時間，故研究進度上落後原先規劃的進度。

五、參考文獻

- 1、 US Dept of Health and Human Services. Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General. Atlanta, Ga: US Dept of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996.
- 2、 Pate, RR., Pratt M, Blair SN, et al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 273:402-407, 1995.
- 3、 Tsai KS, Pan WH, Hsu SH, Cheng WC, Chen CK, Chieng PU et al. Sexual differences in bone markers and bone mineral density of normal Chinese. *Calcif Tissue Int* 1996; 59(6):454-460.
- 4、 Berard A, Bravo G, Gauthier P. Meta-analysis of the effectiveness of physical activity for the prevention of bone loss in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 1997; 7(4):331-337.
- 5、 Woitge HW, Friedmann B, Suttner S, Farahmand I, Muller M, Schmidt G et al. Changes in bone turnover induced by aerobic and anaerobic exercise in young males. *J Bone Miner Res* 1998; 13(12):1797-1804.