

阻力訓練與階梯有氧運動訓練對停經後婦女 骨質密度、體適能與性荷爾蒙之影響

第壹章 緒論

第一節 研究背景

據中央健康保險局的資料顯示，在 1999~2000 年間，臺灣髖骨骨折需住院的人數共 54,199 人，每十萬人口的平均年發生率男性為 225，女性是 505 (Chie, Yang, Liu, & Tsai, 2004)。當前人口趨勢，由於出生率下降、生育率逐年下降及延後、少子女化情況嚴重，且人口結構趨高齡化，致近年來臺灣已邁入聯合國定義的「高齡社會」（65 歲以上人口占 7%）。依據行政院主計處的家庭收支調查報告，我國家庭支出中，醫療及保健的支出在 1984~2004 年間，由 8.5% 增加至 12.9%，與交通費用及娛樂兩類別相當；且有老人的家戶醫療，其支出較無老人之家戶多出 20%（行政院主計處，2006）；又根據經濟合作發展處 (Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) 的調查，老人本身的醫療支出為非老人的四倍，因此，邁向超高齡社會（65 歲以上者占總人口 14%），預計醫療及保健的支出比例將更加提高（葉家興，2005）。

美國自西元 2000 年起進行一項全國性的研究計畫「國家藍圖—推展 50 歲及其以上高齡者之身體活動」(Chodzko-Zajko, 2001)，其對象已不再是老

人學(gerontology)所指的65歲及其以上的高齡者(Spiriduso, Francis, & MacRae, 2005)，而是針對50歲以上的中老年人進行推展，主要原因在於50歲時荷爾蒙分泌改變，致使人體的生理機能急速下降與衰退，這便是一項由消極的治療轉變為積極預防的策略與行動。

國人平均壽命由西元1995年的74.53歲增至西元2006年的77.90歲，平均每年增加0.30歲。而臺灣地區在西元2007年，女性的平均壽命已達81.90歲（行政院衛生署，2008），45~64歲的中年婦女佔總人口比例的8.72%，平均自然停經年齡為 49.3 ± 3.8 歲，由此可知，大多數的婦女約有三分之一的人生是在停經之後（行政院主計處，2005；行政院衛生署，1998；行政院衛生署國民健康局，2008）。未來臺灣人口將漸趨老化；且性別比例逐年降低，年齡愈大，女性所佔的比率愈高（行政院衛生署，2008）。隨著女性平均壽命與比例的增加，如何使婦女在停經後有更好的生活品質，是一項值得關心的議題。

所謂停經是指月經停止超過12個月以上（呂宏淵，2003；曹榮穎，2006；Deeks & McCabe, 2004; Greendale & Sowers, 1997; Longcope, 1994; Voda & George, 1986; World Health Organization [WHO], 1996）。約有50~80%的婦女在更年期會有不適的症狀產生（曹榮穎，2006）；這些症狀通稱為「更年期症候群」，主要分為兩大類，第一類是生理症狀，如發熱、潮紅、盜汗、虛弱、暈眩、陰道萎縮；長期缺乏雌激素，還可能有尿道發炎、骨質疏鬆、動

脈硬化、心臟血管疾病等病症；第二類是情緒症狀，如緊張、焦慮、失眠、注意力不集中、疲累、記憶減退、情緒不穩、易怒、憂鬱等（方進隆，2000；Chow, Huang, & Lee, 1997; Stevenson, DeSouza, Jones, VanPelt, & Seals, 1997）。與停經之前比較，停經後婦女的生理變化，包括骨質流失（石光興、王新台、俞碧勝，1998；林吟映、林瑞興，2006；陳俊忠、李晨鐘，1994；Horowitz, Need, Morris, & Nordin, 1991）、血液中性荷爾蒙濃度改變(Speroff, Glass, & Kase, 1999)、休息代謝率顯著下降(Maria & Fiatarone, 2000)、罹患心血管疾病的機率或危險因子提高（方進隆，1992；臺大醫院婦產部，2000；King & Mosca, 2000; Lin, 2000; Metcalf, Donald, & Livesey, 1982）、糖尿病與高血壓的危險性增加（林寬佳，2000）、體重與體脂肪也逐漸增加（黎玲君，1999），停經後婦女每增加0.5公斤的體重，罹患乳癌的機率將隨之增加1%（Maria & Fiatarone, 2000），婦女50歲時腰椎的骨質密度平均下降7%、股骨平均下降16%（Erickson & Sevier, 1997）；且長期處於坐式生活型態或不運動的狀態，將提升慢性疾病與心血管疾病的機率（方進隆，1992）。

目前臨床上最常以荷爾蒙補充治療(hormone replacement therapy, HRT)來改善停經後婦女的更年期症候群；然而使用 HRT 所造成的副作用，如乳癌的發生及一些合併症問題（楊榮森，1997；Turgeon, McDonnell, Martin, & Wise, 2004），美國醫學學會報導，長期服用 HRT 將提升停經後婦女四倍的致癌率(Rossouw et al., 2002)，使 HRT 已不再是停經後婦女治療骨質疏鬆

症(Siddiqui, Rahma, Mia, & Shamsuzzaman, 2005)及改善更年期症候群的第一選擇。美國運動醫學會(American College of Sports Medicine [ACSM])針對老年人運動與身體活動的立場聲明(Mazzeo et al., 1998)中提到，運動已證實可以降低老化相關功能的喪失、增進心臟血管功能、肌肉表現(Sirola & Rikkonen, 2005)、姿勢的穩定性、改善骨質密度(Kohrt et al., 2004)、降低骨質疏鬆症的危險因子、降低與疾病（如心臟病、糖尿病等）相關的危險因子、改善心理情緒與精神、增加生活的期待(life expectancy)等包含生理、心理、社會、精神與身體功能之益處(Mazzeo, 1998)。因此運動訓練的自然療法頗受青睞，也不需擔心 HRT 的副作用。

在運動訓練後，骨質密度、體適能與性荷爾蒙變化是觀察停經後婦女生理的重要指標，然而，目前探討停經後婦女在運動訓練後，這些指標變化的研究很少，需要更多的驗證與討論。ACSM針對老年人的身體活動立場聲明中，建議從事耐力訓練與肌力訓練兩種模式(Mazzeo et al., 1998)，以往研究之運動訓練模式設計，大多以個人性、重複性的動作模式，從女性運動心理學的觀點，較容易因運動阻礙因素，導致枯燥乏味而無法持續參與運動，Hammar, Brynhildsen, Wyon, Nedstrand, and Notelovitz (1995)認為，能有效增強停經後婦女的運動處方尚未建立，而如何增進婦女對運動的遵從率(compliance rate)則是基本要素。Kerschman-Schindl等人（2002）提到，團體性的課程確實較能維持中老年人參與運動的持續性。因此鼓勵婦女去從

事其認為有趣的運動，比強迫其從事無法樂在其中、且短期極可能放棄的活動來得更重要；而其對運動遵從率的高低更是參與規律運動成功的關鍵之一。在運動訓練結束後，通常會檢測與健康相關的變項來確認此項運動計畫的有效性，但訓練結束後，運動效果是否能夠延續，就需要持續追蹤(follow-up)的研究來加以判斷。目前針對停經後婦女所獲益的運動效果是否能夠延續亦值得探討。

本研究所設計的6個月運動訓練課程，一組是以徒手或輔助器材的團體性阻力訓練，不但可避免個人單獨從事訓練的枯燥，並能避免持續維持運動的動機；另一組是藉由階梯有氧運動訓練的課程，以團體帶動的方式進行，誘導停經後婦女在有趣、安全且科學化的運動情境中維持動機，希望能提供停經後婦女合適的運動模式，探討阻力與有氧兩種特性的運動訓練課程設計對停經後婦女骨質密度、體適能與性荷爾蒙是否有所助益，並進一步觀察探討訓練結束後追蹤3個月之生理變化。

第二節 研究目的

本研究以停經後婦女為對象，主要目的如下：

- 一、阻力訓練、階梯有氧運動訓練兩組在 3、6 個月與追蹤 3 個月分別與基準值比較，在骨質密度、體適能之組內差異。
- 二、阻力訓練、階梯有氧運動訓練兩組在 3 個月與追蹤 3 個月分別與基準值比較，在性荷爾蒙之組內差異。
- 三、阻力訓練、階梯有氧運動訓練兩組在追蹤 3 個月與 6 個月比較，在骨質密度、體適能之組內差異。
- 四、比較阻力訓練、階梯有氧運動訓練兩組在追蹤 3 個月與 3 個月性荷爾蒙之組內差異。
- 五、比較阻力訓練、階梯有氧運動訓練與對照組在第 3 個月與追蹤 3 個月骨質密度、體適能與性荷爾蒙三組之組間差異。
- 六、比較阻力訓練、階梯有氧運動訓練與對照組在第 6 個月骨質密度、體適能三組之組間差異。
- 七、探討基準值骨質密度、體適能與性荷爾蒙等依變項之相關。

第三節 研究假設

- 一、 與基準值比較，阻力訓練、階梯有氧運動訓練兩組在 3、6 個月與追蹤 3 個月骨質密度與體適能組內有顯著差異。
- 二、 與基準值比較，阻力訓練、階梯有氧運動訓練兩組在 3 個月與追蹤 3 個月之性荷爾蒙組內有顯著差異。
- 三、 與 6 個月比較，阻力訓練、階梯有氧運動訓練兩組在追蹤 3 個月之骨質密度與體適能組內有顯著差異。
- 四、 與 3 個月比較，阻力訓練、階梯有氧運動訓練兩組在追蹤 3 個月之性荷爾蒙組內有顯著差異。
- 五、 阻力訓練、階梯有氧運動訓練與對照組在第 3 個月與追蹤 3 個月之骨質密度、體適能與性荷爾蒙三組組間有顯著差異。
- 六、 阻力訓練、階梯有氧運動訓練與對照組在第 6 個月之骨質密度、體適能三組組間有顯著差異。
- 七、 基準值骨質密度、體適能與性荷爾蒙等依變項之間有顯著相關。

第四節 操作性定義

- 一、停經(menopause)：醫學上稱女性月經終止為停經，是女性正常的老化過程，主要是因為卵巢內缺乏濾泡，卵巢的雌激素急遽減少所致。所謂「更年期」是指女性從有月經漸漸轉變成月經完全終止的過渡時期。如果月經持續達一年沒有來，始正式稱為「停經」，此亦為本研究停經的定義；而所謂「停經年齡」是指最後一次月經的年齡。
- 二、骨質密度(bone mineral density, BMD)：為本研究的依變項之一，以雙能量X光吸收檢測儀（dual-energy x-ray absorptiometry, DEXA，型號為QMD-4500，廠牌為Hologic）檢測受試者腰椎(lumbar spine)第2~4節與股骨頸(femoral neck)兩處之骨質密度。
- 三、體適能(physical fitness)：為本研究的依變項之一。本研究之體適能檢測參考美國加州州立大學fullerton分校針對老年人研發的功能性體適能檢測(senior fitness test)方法、美國運動醫學會體適能檢測，以及教育部實施的體適能檢測方法，項目包括體重、身體質量指數、腹部皮下脂肪厚度、由坐到站三十秒、八呎立走與六分鐘走等。
- 四、性荷爾蒙(sex hormone)：為本研究的依變項之一。本研究是以ADVIA Centaur®系統（廠牌BAYER）化學冷光法(chemiluminescence)分析血清中性荷爾蒙之濃度，包括雌二醇(estradiol, E2)與睪固酮(testosterone, T)兩種。

五、阻力訓練 (resistance training, 簡稱 EX1) : 為本研究之自變項之一。

抗阻力訓練又稱「阻力訓練」, 是關節與肌肉組織對抗阻力的活動方式, 主要目的在增進肌肉適能, 促使骨骼與肌腱的牽拉作用、刺激其增加骨質密度, 訓練肌肉控制能力、協調性與平衡感。阻力訓練是所有運動訓練的基礎, 包括各類專項運動訓練、健身重量訓練、復健與健身訓練等。決定合適的阻力訓練動作, 必須考慮訓練目的、身體關節承受能力、活動幅度及身體姿勢、器材種類與實際動作控制能力等。本研究是以徒手或利用輔助器材 (包括啞鈴、健美棒、彈力繩、抗力球、核心訓練板與毛巾等) 來訓練全身 13 個肌肉群, 並以不同姿勢來對抗重力以及輔助器材的阻力; 每個肌肉群以漸進方式進行 1~3 組, 每組依負荷重量重覆 8~25 下不等, 控制肌肉向心與離心收縮的速度。

六、階梯有氧運動 (bench-step aerobics, 簡稱 EX2) 訓練: 為本研究的自變項之一。所謂階梯有氧運動是指利用一塊可以調整高度的踏板, 在地板與踏板間, 隨著音樂速度進行踩踏與移動的運動。階梯有氧運動誕生自西元 1980 年後期, 同時發表了許多有關階梯有氧運動訓練效果的研究。根據研究證明, 在心臟血管系統的訓練方面, 階梯有氧運動可提供足夠的生理負荷以達到訓練效果, 且階梯有氧運動屬於高衝擊 (high impact) 的運動, 亦屬於負重式的耐力活動 (weight-bearing endurance activity), 可刺激人體關節與地面產生的反作用力, 對骨質密

度的維持與促進有正面效應。本研究以每分鐘 120~130 拍之音樂速度，而以 10 公分為階梯的基本高度，漸進增加至 20 公分，且雙手可選擇不同的重量，包括徒手、握啞鈴或健美棒方式等增加負荷。

七、追蹤三個月(3-month follow-up)：本研究所指的追蹤期 3 個月是指運動訓練 6 個月結束後起算的 3 個月，不再接受團體結構性的常規運動訓練，所有受試者回歸原本的生活方式，並於 3 個月後追蹤其骨質密度、體適能、性荷爾蒙與身體活動量。

第五節 研究範圍與限制

本研究以未服用 HRT、自然停經、未規律運動、有自主行動能力之停經後婦女為對象自願參與本研究。由於採招募方式，不同生活環境及職業差異不在本研究探討範圍之內；也由於採自願參加方式，運動組與對照組人數無法達到完全平衡，基本生理條件差異亦不在控制範圍內。

性荷爾蒙只呈現三個時段，在第 6 個月的檢測值三組皆明顯偏低，經追溯在檢測過程中，懷疑是儲存血液樣本的抗凝血劑試管時間購置過久，影響血液樣本，因此第 6 個月的檢測值不列入結果。

第六節 重要性

本研究的重要性簡述如下：

- 一、本研究為國內第一篇以阻力訓練與階梯有氧兩種運動模式介入 6 個月，探討停經後婦女骨質密度、體適能與性荷爾蒙變化的研究。
- 二、本研究在運動介入結束後繼續追蹤 3 個月，試圖找出兩種運動模式之後續變化與持續效果。
- 三、目前探討停經後婦女在運動介入後對骨質密度、體適能與性荷爾蒙等健康變項的文獻研究很少，在國際上也不多見。因此本研究經由完整的課程設計、運動強度控制及規律的訓練、追蹤，所得的研究成果報告，將可提供未來社區推廣運動之模式，以及研究停經後婦女運動訓練模式之參考。
- 四、在人口高齡化的社會中，為促進與維持性別比例與平均壽命漸高的停經後婦女之健康，改善其更年期症狀，並提升其在停經之後的生活品質，若能利用自然的運動療法，從消極的治療轉變成積極的參與運動，將對國家醫療成本支出與體育運動之發展有進一步貢獻。