

運動訓練對血液透析病患生理、心理之效應

林秋菊^{1,*} 賴曉蓉² 周偉倪³

CHIU-CHU LIN^{1,*}, HSIAO-JUNG LAI², WILLY CHOU³

¹ 高雄醫學大學護理學院，高雄市807十全一路100號
School of Nursing, Kaohsiung Medical University; No. 100, Shih-Chuan First Road, Kaohsiung 807, Taiwan.

² 輔英技術學院護理科
School of Nursing, Foo-Yin College of Technology.

³ 奇美醫院復健科
Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Chi-Mei Foundation Hospital.

*通訊作者Correspondence author. E-mail: m765016@kmu.edu.tw

本文主要是針對運動訓練對血液透析病患生理、心理的影響，包括：活動無耐力、貧血、血糖、血脂、血壓控制和疲憊、憂鬱等方面進行文獻探討，期此能幫助健康專業人員更進一步認識運動訓練對血液透析病患在生理、心理上之效應，俾以鼓勵病人運動，進而將運動訓練納為其常規的照護模式，使透析病人達到健康促進的目標，提昇其生活品質。透析治療是末期腎病患者最主要的治療方式，目前國內絕大多數的病人係採用血液透析。由於末期腎病變及透析治療的合併症常引起許多生理、心理問題，進而影響其家庭、工作、社交活動及生活品質。許多文獻指出，定期足量的運動對透析病患的生理、心理層面有良好效益。關於血液透析病人的運動原則，應包括：暖身運動、有氧運動及冷卻運動。而運動種類主要以踩固定式腳踏車之有氧運動為主；運動強度是依病人個別的耐受力來漸進調整，一般係以運動測試所得的最大負重量的40-85%作為訓練進度之指引。運動時間每次以20-25分鐘為宜，可施行於透析中、透析後或非透析日。運動訓練期限一般設在8至12週；運動頻率通常每週至少執行3次。(中華衛誌 2000；19(3)：161-170)

關鍵詞：末期腎病、血液透析、運動訓練。

The effects of exercise training on physiological and psychological status in hemodialysis patients

This review was conducted to explore the effects of the exercise training on physiological and psychological status in hemodialysis patients, mainly focusing on activity intolerance, anemia, serum level of sugar and lipid, blood pressure control, fatigue, and depression. We hope this review will enable the health care professionals to realize the effects of exercise training in the patients undergoing hemodialysis and then encourage them to exercise. Furthermore, exercise training can be integrated into the routine care and can achieve the goal of health promotion as well as enhance the quality of the life of hemodialysis patients. Dialysis is the primary treatment in those patients with end-stage renal disease (ESRD). In Taiwan, the majority of ESRD patients accepted the hemodialysis therapy, which often caused many physiological and psychological problems, and further, affected their family, employment, social activities and quality of life. The findings from research indicated that regular and adequate exercises would be beneficial to the dialysis patients in physiological and psychological aspects. The exercise principle of hemodialysis patients should include warm-up, aerobic exercise and cool-down. The type of aerobic exercise is mainly stationary bicycle; the exercise intensity can be adjusted according to the patient's tolerance. The guide of training progress was generally about 40 % to 85 % of maximal workload measured by exercise testing. The exercise can be done during hemodialysis or after dialysis of non-dialysis day. The duration of exercise was suggested 20 to 25 minutes each time. The training course can be lasting 8 to 12 weeks and the exercise frequency has to be at least three times per week. (*Chin J Public Health. (Taipei): 2000;19(3):161-170*)

Key words: end-stage renal disease, hemodialysis, exercise training.

前言

除了成功的腎臟移植，透析治療對末期腎病(End Stage Renal Disease, ESRD)患者而言，目前依然是最有效且是必行的治療方式。根據中華民國腎臟醫學會透析評估委員會86年度的調查報告[1]，截至85年年底，台灣地區有18,705人因ESRD正接受長期透析治療，其中有93.96%係採血液透析(Hemodialysis, HD)，可見HD目前是ESRD病患最主要的選擇治療方式。但由於腎衰竭，ESRD患者常併有心血管疾病、高血壓、貧血、腎性骨病變、碳水化合物代謝異常、不正常血脂或其他生理病變[2]。因末期腎病而導致的生理合併症使患者常需住院治療，不僅威脅其生命健康，進而影響其家庭、工作、社交活動，甚至引發憂鬱、自殺等心理問題[3,4]，這不僅增加醫療成本，也降低病患的生活品質[5,6]。

ESRD患者最主要的治療目標不在於治癒，乃在於增進其功能性狀態及安適。文獻指出定期足量的運動可以增加心肺功能、降低高血壓、改善碳水化合物及脂肪的代謝[7]、升高血球容積及紅血球數量[8-10]，同時對於心理健康也有相當助益[8,10,11]，可見運動訓練是照護ESRD病患宜廣為推行的健康促進模式。目前國外許多醫療機構已將運動訓練正式納入透析病患常規治療，但國內醫療院所基於不同照護理念及安全考量，對於透析病患採行運動訓練仍採保留態度，不敢冒然行之。經由Medline1983年至今的文獻查證發現，運動訓練對透析病患有多效益且是安全可行的，因此將之整理歸納。期望本文能作為臨床腎臟疾病照護人員及透析單位工作人員之參考，亦能達拋磚引玉之效，激發更多的健康專業人員共同為國內透析病患推動一運動訓練模式。

運動訓練對血液透析病人生理層面的效應

一、對活動無耐力的效應

投稿日期：88年9月9日

接受日期：89年7月14日

ESRD患者因有腎性骨病變(renal osteodystrophy)、周邊神經病變及心血管功能改變等合併症，使其身體的活動受到限制[12]；加上每週三次，每次約四小時，須躺臥床上接受HD治療，而且大半病人因透析後疲憊感，平均每次得花4.8小時來休息或睡覺[13]，因生理限制及透析治療使病人趨向靜態生活型式[10,14]。除此之外，ESRD患者因缺乏紅血球生成素而有嚴重貧血，影響氧氣運送能力，導致身體對氧氣最大吸收運用率($VO_2 \max$)大為降低[8]；許多研究[15-17]指出長期透析病患的 $VO_2 \max$ 是一般慣於靜坐之正常成人的一半，這種因疾病及治療而被迫的身體不活動，使得透析病患健康狀況更差，繼而病人身體活動能力降低[10]，因此ESRD患者普遍有活動無耐力的問題。

有關透析病患活動無耐力的處理，有文獻[10]指出，成功的腎臟移植、運動訓練及以基因重組人類紅血球生成素(recombinant human erythropoietin, rhuEPO)，改善病人的貧血可以增加透析病患氧氣消耗量(O_2 Peak)，提昇運動耐受力。然因腎臟移植受限於捐贈者人數，加上術後可能發生排斥現象而影響成功率；使用EPO對 $O_2 \max$ 的影響有限[18]，且所費不貲。研究[10]指出接受EPO治療的ESRD病人在從事最大運動量時，其 O_2 peak與血紅素量兩者間並未呈顯著相關。換言之，單以EPO治療雖可使血球容積、血紅素提昇，但對於 O_2 peak的影響有限，其可能原因是尿毒症病患患有肌病變(uremic myopathy)，使得肌肉組織利用氧的能力受限，而肌肉攝氧量的限制卻可藉運動訓練來改善[16]。研究已證實，接受EPO治療之透析病人輔以運動訓練後，其運動能力與腎移植者相同，而腎移植後病人之運動能力與慣於靜坐之健康成人之運動能力幾乎一樣。換言之，對於透析病人若能適當地以EPO治療其貧血狀態，同時配合有系統的運動訓練計畫，可使這群病人過著與正常人一樣的生活型態。因此以運動訓練來促進透析病人的活動耐受力是經濟實惠，值得推行實施的方案。

對透析病患活動無耐力的運動訓練，目前多採用固定式腳踏車[8,19-21]或合併健身操、走路、慢跑[15,22]，運動頻率通常每週至少執行三次；而運動訓練施行時間，不論是在非透析日[15,19]、透析後[21]或透析當中進行[8,16,23]，結果發現病人的 $\text{O}_2 \text{ max}$ 均有顯著增加，其增加的比率由15% [16] 至42% [22]，平均增加率為26% [10]，可見運動訓練可以提昇 $\text{O}_2 \text{ max}$ 。而 $\text{O}_2 \text{ max}$ 增加率有很大差異，這可能是與研究者所定的運動強度、訓練期限、或運動方式(單一種或合併多種)不同而有差異。

二、對貧血的效應

規律運動的ESRD患者較不規律運動的ESRD病人能產生更多的紅血球，且氧氣的使用更有效率[9]。Goldberg等人[19]對14位透析病人進行12個月的運動訓練，發現運動訓練後病人的紅血球數量增加，因而使血球容積增加27%、血色素增加26%；此外，Fitts等人[24]的研究發現，10位有運動介入的透析病人，其血球容積由32.0%增加到36.7%；而無運動訓練控制組的透析病人其血球容積則無顯著差異[19,24]；不過也有研究[8,22,23]指出，運動訓練沒有改變病人血球容積、血色素及紅血球之數目。上述研究顯示，運動訓練對血液學的影響尚未有一致明確的結論，這可能係因運動而使血漿量下降，血紅素及血球容積因之而改變，因此用其來判斷運動訓練的成效，頗有爭議。另者，ESRD病人之貧血主要是因缺乏紅血球生成素所致，此種腎性貧血(renal anemia)可能無法因運動訓練而使紅血球生成素分泌增加，至於紅血球的存活期是否可因運動訓練而增加，則有待探討。運動訓練對血液學影響的機轉尚未確知，因此，以之來評估其對貧血的效應仍有待進一步研究。

三、對血糖及血脂的效應

ESRD患者在代謝上，因胰島素製造與代謝障礙而有碳水化合物不耐症及血脂異常的問題[25]。運動訓練可以增加血中葡萄糖消

耗[26]、改善胰島素與其接受器的結合、降低胰島素的抗藥性[19]，可見運動訓練可以改善異常的血糖值。有關運動對血脂的影響，有學者[27]指出，運動可以使交感神經興奮刺激脂肪代謝，且運動可使carnitine增加，而carnitine又是促進脂肪代謝之重要成分。因此，運動可以促進病人血脂之控制。國內學者對一位尿毒症病患進行三個月的運動訓練，發現病人血中三酸甘油酯及膽固醇分別下降20.7%及20.3%，高密度脂蛋白上升24.9% [23]。Goldberg等人[19]對14名透析病人進行12個月的耐力運動訓練後，病人的三酸甘油酯顯著地降低23%，且高密度脂蛋白(HDL)顯著地增加21%，顯示運動對血脂控制頗具成效。

四、對血壓控制的效應

Rostand等人[28]指出，ESRD患者因腎疾病本身因素及透析治療而使病人常伴有心臟血管之併發症，而高血壓則為最常見之臨床表徵。併有高血壓者常會有左心室肥厚、缺血、心臟衰竭、心律不整等症狀，此一惡性循環更加重了心臟血管之併發症，成為長期透析患者的首要死因。由於運動時流汗會使血漿量下降[8]，而且運動可以調解自律神經系統，亦可使心血管系統對腎素血管收縮素(renin-angiotensin)產生適應性，又可減少周邊血管阻力[29]，加上運動訓練可改善血脂狀態、減少粥狀動脈硬化[27]，因此，運動訓練可以降低休息時的心跳及血壓[8]，可能因而減少降高血壓藥物的劑量[19]。

綜觀上述文獻可知，運動訓練對透析病患的生理狀況可以改善其 $\text{O}_2 \text{ max}$ 、血球容積、血色素、三酸甘油酯、膽固醇、高密度脂蛋白、血糖、降低休息時之心跳及血壓。換言之，運動訓練可以增強透析病患心肺功能，提昇其運動耐受力，繼而改善其日常活動狀況。

運動訓練對透析病人心理層面的效應

由於心理層面包含甚廣，且心理的變項往往是長期經由個人特質與環境互動所形成

的穩定特質，實難以短期的運動訓練而產生顯著改變，以下僅就文獻中較常被提及且較可能受運動訓練而影響的疲憊、憂鬱及其他心理變項來探討。

一、對疲憊的效應

根據文獻[30,31]指出，約有半數(47.7%-58.3%)的透析病人經歷中度至重度的疲憊感，可見疲憊是透析病人一個普遍存在且嚴重的問題。在Chiou[32]與陳美玲和顧乃平[6]的研究中，均發現疲憊是透析病患最感困擾的身體症狀，也被視為是透析病患最常見的五種壓力源之一[5,12,33,34]，同時也是影響其生活品質的重要因素[5,6]。

疲憊是個複雜多層面的概念，Aistars[35]認為，疲憊是一個長期壓力導致的一種疲倦、虛弱、耗竭感及缺乏能量的主觀感覺，其對於疾病過程有直接及間接的影響。即使睡眠充足，個人仍經歷到無法承受的耗竭感，且體能和心智活動能力也降低[36]，其影響因素甚多[37,38]；Brunier與Graydon[39]採用POMS (Profile of Moods State)量表中的疲憊次量表，來測量43位透析病患的疲憊。結果發現有愈多不適症狀者，其疲憊的程度愈嚴重；不適症狀中以睡眠不佳及憂鬱出現頻率最高，此結果與鍾麗娟和高紀惠[40]的研究結果頗為一致。後者是以80位HD病患為研究對象，在測試其疲憊的相關因素中，發現影響HD病患疲憊的五大相關因素，依序為無聊的生活型態、憂鬱、睡眠不佳、貧血、壓力過多。因此，透析病患的疲憊與生理、心理、環境因素有關。

綜觀上述文獻得知，疲憊是透析病人最感困擾的壓力源之一，然在腎臟領域對此方面的研究，目前大多僅限於探討疲憊程度、疲憊發生的相關因素及疲憊對個人生活品質的影響。針對透析病人疲憊的處理措施，目前尚付缺闕。然而，在其他慢性病患者，如冠狀動脈病患，在給予心臟復健運動後，發現復健運動對病患疲憊的影響有不同的結果。有的研究[41]顯示復健介入對疲憊程度無顯著改變；有的研究[42]顯示復健運動可

以顯著改善病患的疲憊感受。就積極面而言，以運動訓練介入來處理透析病人的疲憊應該是值得考慮的方向。

二、對憂鬱的效應

由於慢性威脅性的生理病變，導致HD患者有較高比率的憂鬱現象。Hinrichsen等人[3]以DSM-III-R或RDC (Research Diagnostic Criteria)診斷124位HD的病人，發現有24.2%的病人患有憂鬱症。Sensky[4]的調查也發現，臨床上約有30%的透析病人有憂鬱症。患有憂鬱症的HD病患其主要的症狀有疲憊感、憂鬱的情緒、自殺意念[3,4]。在Carney等人[46]的研究，雖僅有15位HD病人參與運動測試，卻發現憂鬱與運動耐力有顯著負相關。換言之，憂鬱與運動耐力互有因果關係，可能因憂鬱而不動致活動無耐力[13]，亦可能因活動耐力差致身體活動受限而影響其日常活動，繼而有憂鬱情緒。有關透析病患憂鬱處理措施，在文獻中並不多見。Carney等人[15]曾以四位血液透析病患給予六個月運動訓練，發現病人的憂鬱、敵意感及焦慮有顯著降低，生活愉悅感增加。Goldberg等人[19]的研究也指出，有運動的透析病人較不運動的透析病人的憂鬱低。可見運動訓練對透析病患憂鬱的改善亦有助益。

三、對其他心理變項的效應

運動對心理變項的作用機轉，一般認為是因為運動促使腦內胺多酚(endorphins)釋出而引發正向的情緒[43]，此種效應同樣也發生在透析病患身上。Synder[44]指出透析病患因生理限制及生活型態改變，常有憂鬱、消極、慢性悲傷、否認、生氣及負向身體心像等心理反應，經予三個月的運動訓練後，病人表示體能明顯改善且較有活力；再者，受試者因為達成自己所設定的運動目標，在健康控制歸因(health locus of control)得分上轉趨內控型。換言之，運動訓練使病患知覺到個人的健康結果可透過自己的努力來改善。

由於運動訓練後，病患的體適能、精力與工作效能增進，使透析病患的就業潛能提

昇[45]，進而使其對生活的控制感增加[46,47]，對生活的態度亦隨之改觀[48]。再者，運動訓練期間，因與他人互動的機會增加，而增進了病患社會化、對未來更有展望，提昇了其安適感[44,48]。

綜觀上述文獻可知，運動訓練除了可以改善透析病患的疲憊、憂鬱、焦慮、敵意感等心理反應外，對透析病患的健康控制歸因型態、就業潛能、社會化及安適感亦有正向效應。

運動訓練模式之設立原則

美國運動醫學院[49]於1995年指出，一完整的運動處方應包括：暖身運動5-10分鐘、有氧運動30-40分鐘、冷卻運動5-10分鐘。運動內容涵蓋：種類、強度、時間和頻率四要素。

一、運動種類

分為「有氧運動」與「無氧運動」兩大類。有氧運動是一種耐力訓練，可增進心肺功能，主要項目有快走、慢跑、游泳、騎腳踏車等。對透析病患活動無耐力的運動訓練，目前以踩固定式腳車最被推薦[50]。

二、運動強度

以踩固定式腳踏車作為運動訓練的方式時，初時，係以目標負重量(target workload)作為運動量的指標，即以運動測試所得之最大負重量的40-85%，作為訓練進度之指引，運動量會以個案耐受力來漸進式調整[51]。一般常用的運動強度評估指標包括：

1. 目標心跳值(target heart rate, THR)

此係以運動測試測得病患最大心跳率來估算THR值。其計算方式為：[(最大心跳率－休息心跳率)×40%＋休息心跳率～(最大心跳率－休息心跳率)×85%＋休息心跳率][51,52]。例如，一位個案運動測試時最大心跳率為140次／分，其休息時之心跳率為80次／分，依公式計算，可得個案的THR為

104-131次／分；換言之，此個案運動訓練時之運動強度，應使其心跳上昇至此範圍。此外，亦可用美國心肺復健協會所建議的公式來設定運動強度(即運動時的心跳速率)，其強度係界定在最高心跳值的60%至80%之間。而在未做運動測試下，最高心跳的估算值為(220-年齡)。

2. Borg[53]自覺費力指數(Rate of perceived exertion, RPE)

由於心跳數會受藥物影響，個案若有服用貝他(beta)阻斷劑或鈣離子阻斷劑會抑制心跳，其運動強度不適合以THR值為指標[54,55]。針對此類病患的運動強度，宜以RPE來評估。Borg[53]所發展的RPE量表從6(非常非常輕微)到20(非常非常困難)。一般運動訓練時，建議RPE指數維持在暖身期：8-9(非常輕微)；有氧運動期：12-13(有點困難)；冷卻期：8-9(非常輕微)。

三、運動時間

Moore[50]建議運動時間每次以20-50分鐘為宜。而運動訓練施行時間，不論是在非透析日[15,19]、透析後[21]或透析當中[8,16,23]進行，結果發現病人的 $\text{O}_2 \text{ max}$ 均有顯著增加。考量運動安全性，一般若選擇在透析當中執行運動訓練時，建議在HD治療的第二小時或第三小時內進行，因為此時病患血液動力學及自主神經功能較為穩定正常。Moore等[50]也特別指出，避免在HD治療第三小時之後進行運動訓練，因此時較易發生心輸出量、心搏輸出量及平均動脈壓降低而致低血壓。為使運動訓練達顯著成效，一般訓練期限設在8至12週[50]。

四、運動頻率

運動頻率通常每週至少執行3次[53]。一般運動訓練可配合病患HD治療日(每週三、五或每週二、四、六)同時進行[51]。

結論與建議

一、運動訓練的可行性

末期腎病(ESRD)患者因為腎衰竭及透析治療衍生了許多生理及心理層面的問題，繼而影響病患功能性狀態及生活品質。經由文獻查證及國外研究結果，可知運動訓練對透析病患生理、心理功能都有良好效應，且是安全可行的復健模式，但國內醫療機構對於透析病患採用運動訓練方案仍罕見，僅有周偉倪醫師[23]，曾以一位尿毒症病患在其透析當中給予為期三個月的直立式腳踏車運動訓練的病例報告，在比較此個案前三個月無運動訓練的控制期及後三個月運動訓練期的復健結果，發現運動訓練對此透析病患生理、心理功能確有顯著成效。

綜觀國內、國外報告，顯示運動訓練對透析病患是可推行的照護模式，而國內透析中心遲遲未將運動訓練納為其常規的照護模式，可能是基於不同的照護理念及安全考慮。眾所周知，一般人對於尿毒症病患常抱持負向看法，認為他們是一群唯賴透析治療始得存活的社會邊緣人，並不期待他們能有建設性生活，因此腎臟專科醫療人員除予定期透析治療外，並未採行任何積極措施。然由文獻回顧中得知，於1985年之前，EPO尚未推行使用時，研究就發現透析中執行足量的運動訓練可使ESRD病人之最大攝氧量(O_2max)平均提昇26%。爾今，EPO已廣被用來治療腎性貧血，文獻[10,18]指出ESRD病患使用EPO後，使之更有意願從事運動，且更有能力從事較高強度之運動。換言之，適當地使用EPO並同時配合運動訓練可使ESRD病患運動能力更為提昇，而增進其心肺功能。另外，運動訓練也改善碳水化合物及脂肪的代謝，降低高血壓，因而也降低了與心血管疾病相關的危險因子；在某些病人的血球容積及紅血球數量，也得以提昇；同時，對於改善尿毒症病患之疲憊、憂鬱亦有助益。換言之，除了定期適當地透析外，再配合足量的運動訓練，尿毒症病患亦能夠如正常人一般享有健康。

二、運動訓練之安全考量

目前國內透析中心未推行運動訓練之另一可能原因，是考量運動的安全性而不敢冒然行之。ESRD是一併有多種生理病變(comorbidity)的慢性疾病，與慢性疾病相關的運動危險，一般常見的有心臟病患者，因運動而發生心律不整、心肌梗塞，或甚至猝死[56]；併有糖尿病者，發生低血糖[57]；腎性骨病變患者，發生壓力性骨折、肌腱斷裂。雖然透析當中執行運動訓練可能會有上述危險性發生，但卻少見。況且這可以經過詳實評估，將併有心律不整、嚴重主動脈狹窄、充血性心衰竭、不穩定心絞痛、嚴重未得控制高血壓、併有高尖T波之高血鉀症、心肌梗塞、疼痛性神經病變、骨病變及心包炎等高危險群的病患[58]加以篩選排除或施以不同運動處方來控制；另者，在運動執行當中，運動訓練指導者密切地監測個案的血壓、心跳、動脈血氧飽和度、自覺費力指數及其身體狀況，若出現胸痛、胸悶、呼吸困難、頭暈、心律不整、嚴重疲憊等不適症狀，或出現異常的血壓值[19](即收縮壓大於250mmHg或舒張壓大於120mmHg；收縮壓或舒張壓下降20mmHg以上)即予暫停運動；必要時，也可施予心電圖監測，確保運動訓練之安全性。總而言之，透過仔細地評估，依病人狀況及運動測試(Exercise testing)結果施以適當的運動處方，運動中嚴密監測其安全性，可將運動危險性降至最低點。由上述的文獻查證可知運動訓練帶來的效益實遠甚於其危險性，健康專業人員實不需因罕見的運動危險性而因噎廢食。

三、推行運動訓練的建議

然想要成功地推行運動訓練方案，首先醫護人員與透析病患雙方都得認同其重要性，並願意共同參與。就醫療人員而言，可以先組合腎臟科、復健科、心臟科各專科醫護人員成一團隊，共同討論擬定一適用於其醫療體系推行的方案；推行之初，預測會面臨多重困難，因此建議運動訓練醫療團隊在其透析中心先有計畫地宣導運動訓練對透析

病患的效應與益處；同時與透析病患舉辦座談會，澄清他們對此方案的疑慮，也明確地告知他們需要規律運動的必要性與運動訓練的計畫方案，當病人受到醫護人員的鼓勵且清楚地知道他被期待要運動時，就會更有意願去執行。為了促進病人的參與率，可以配合他們透析的時間來設計一套透析中進行的運動訓練方案。再者，各透析中心亦可與其所屬社區之健身機構合作，共同設立一個符合透析病患所需的運動訓練計畫。

四、未來研究設計之考量

透過上述文獻回顧，雖然大多數文獻均指出運動訓練對透析病患生理、心理具有正向效應，然因其研究設計上的謬誤，使研究結果的推論受到限制，以下就研究樣本數、樣本同質性及其他研究設計上的缺失，分別討論，以作為未來研究設計的考量。

由於透析病患常併有心血管疾病及骨骼病變等合併症，研究者基於安全考量，未將之納為研究樣本；或病患在運動訓練期間，由於生理、心理、社會因素而使其中斷訓練或參與訓練的遵從率降低，影響有效樣本數，致使研究推論受限。

由於每位透析病患所導致的病因不同，加以接受透析治療後併有各種不同的生理、心理問題，造成研究樣本個體間的異質性高，然大多研究設計卻未加以控制[8,15,19,21,22,44,48]，而影響運動訓練介入措施的效應大小(effect size)。

此外，目前所查證的文獻，其研究方法大多屬於未隨機抽樣的類實驗研究設計(Quasi-experimental method) [8,15,19,21,22,23,44,48]，或僅以運動訓練介入前、後測的結果[21,23,44,48]來比較其成效，未考慮訓練期間的干擾因素所帶來的影響。另者，就研究倫理而言，需告知受試者研究目的並取得其同意後始得收案，加以受試者在參與運動訓練期間，從訓練團隊成員獲得較多關注，這種來自研究者的暗示作用及人際互動對心理變項所帶來的霍商效應(Hawthorne effect)，可能會對研究結果產生偏差。

透過上述文獻回顧，窺知目前的研究多著重在評估運動訓練對透析病患的短期效應，然卻未追蹤運動訓練之效應是否對個人的健康行為有產生改變，而將運動融入為個人生活型態。建議未來研究者進行縱貫性研究(longitudinal study)，以瞭解運動訓練對血液透析病患的長期效應。

健康是一種權利，期望本篇文獻探討，能使從事腎臟領域的醫護人員更進一步地認識運動訓練對透析病患生理、心理層面的效益，俾以鼓勵病人運動，進而於其透析中心將運動訓練納為其常規的照護模式，使運動能落實地成為透析病人的生活型態之一，達到健康促進的目標，繼而提昇其生活品質。

參考文獻

1. 中華民國腎臟醫學會評估委員會：台灣地區86年度透析評估工作報告。中腎醫誌 1997；11：177-214。
2. 黃志強：長期透析治療所產生的問題。血液透析學；台北：合記出版社，1994。
3. Hinrichsen GA, Lisberman JA, Pollack A, Stenberg H. Depression in hemodialysis patients. Psychomatics 1989;30:284-9.
4. Sensky T. Psychosomatic aspects of end-stage renal failure. Psychother Psychosom 1993;59:56-68.
5. Lok P. Stressors, coping mechanisms and quality of life among dialysis patients in Australia. J Adv Nurs 1996;23:873-81.
6. 陳美玲、顧乃平：血液透析病患生活品質及相關因素之探討。護理研究1998；6：392-403。
7. 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 1995; 273:402-7.
8. Painter PL, Nelson-Worel JN, Hill MM et al. Effects of exercise training during hemodialysis. Nephron 1986;43:87-92.

9. Painter P, Zimmerman SW. The role of exercise in the long term rehabilitation of patients with end stage renal disease. *AANNT J* 1983;**10**:41-6.
10. Painter P. The importance of exercise training in rehabilitation of patients with end-stage renal disease. *Am J Kidney Dis* 1994;**24**:S2-9.
11. Porter GA. Assessing the outcome of rehabilitation in patients with end-stage renal disease. *Am J kidney Dis* 1994;**24**:S22-7.
12. Gurklis JA, Menke EM. Identification of stressors and use of coping methods in chronic hemodialysis patients. *Nurs Res* 1988;**37**:236-9.
13. Sklar AH, Riesenbergl LA, Silber AK, Ahmed W, Ali A. Postdialysis fatigue. *Am J Kidney Dis* 1996;**28**:732-6.
14. Fitts SS. Physical benefits and challenges of exercise for people with chronic renal disease. *J Renal Nutrition* 1997;**7**:123-8.
15. Carney RM, McKevitt PM, Goldberg AP, Hagberg J, Delmez JA, Harter HR. Psychological effects of exercise training in hemodialysis patients. *Nephron* 1983;**33**:179-81.
16. Moore GE, Parsons DB, Stray-Gundersen J, Painter PL, Brinker KR, Mitchell JH. Uremic myopathy limits aerobic capacity in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1993;**22**:277-87.
17. Painter P, Messer-Rehak D, Hanso P, Zimmerman SW, Glass NR. Exercise capacity in hemodialysis, CAPD, and renal transplant patients. *Nephron* 1986;**42**:47-51.
18. Painter P, Carlson L. Case study of anemia patient: epoetin alfa-focus on exercise. *ANNA J* 1994;**21**:304-7.
19. Goldberg AP, Geltman EM, Gavin JR et al. Exercise training reduces coronary risk and effectively rehabilitates hemodialysis patients. *Nephron* 1986;**42**:311-6.
20. Moore GE, Brinker KR, Stray-Gundersen J, Mitchell JH. Determinants of VO_2 peak in patients with end-stage renal disease: on and off dialysis. *Med Sci Sports Exerc* 1993;**25**:18-23.
21. Ross DL, Grabeau GM, Smith S, Seymour M, Knierim N, Pitetti KH. Efficacy of exercise for end-stage renal disease patients immediately following high-efficiency hemodialysis: A pilot study. *Am J Nephrol* 1989;**9**:376-83.
22. Shalom R, Blumenthal JA, Williams RS, McMurray RG, Dennis VW. Feasibility and benefits of exercise training in patients on maintenance dialysis. *Kidney Int* 1984;**25**:958-63.
23. 周偉倪、張光遜、龍淑慧、高木榮、郭振楠：尿毒病患血液透析中之運動訓練：病例報告。中華復健雜誌1998；**26**：95-101。
24. Fitts SS, Guthrie MR, Blagg CR. Rehabilitation should Parallel the course of the disease: Counseling and exercise coaching for patients. *J Am Soc Nephrol* 1996;**7**:1386.
25. Harter HR. Exercise in the dialysis patient. *Semin Dialysis* 1994;**7**:192-8.
26. Castellino P, Bia M, DeFronzo RA. Metabolic response to exercise in dialysis patient. *Kidney Int* 1987;**32**:877-83.
27. Brass EP, Hiatt WR. Carnitine metabolism during exercise. *Life Sciences* 1994;**54**:1383-93.
28. Rostand SG, Brunzell JD, Cannon RO 3d, Victor RG. Cardiovascular complications in renal failure. *J Am Soc Nephrol* 1991;**2**:1053-62.
29. Hagberg JM, Goldberg AP, Ehsani AA, Heath GW, Delmez JA, Harter HR. Exercise training improves hypertension in hemodialysis patients. *Am J Nephrol* 1983;**3**:209-12.
30. Cardenas DD, Kutner NG. The problem of fatigue in dialysis patients. *Nephron* 1982;**30**:336-40.
31. Parfrey PS, Vavasour HM, Henry S, Bul-

- lock M, Gault MH. Clinical features and severity of nonspecific symptoms in dialysis patients. *Nephron* 1988;**50**:121-8.
32. Chiou CP. Correlations of functional status of hemodialysis patients in Taiwan [Dissertation]. University of Pennsylvania; 1997.
 33. Schreiber WK, Huber W. Psychological situation of dialysis patients and their families. *Dialysis Transplant* 1985;**14**:696-8.
 34. 林秋菊、張素鳳：血液透析病人的壓力與應對型態。公共衛生1985；**12**：398-413。
 35. Aistars J. Fatigue in the cancer patient: a conceptual to a clinical problem. *Oncology Nurs Forum* 1987;**14**:25-30.
 36. Kim MJ, McFarland GK, McLane AM. *Pocket Guide to Nursing Diagnosis* 5th ed 1993;Philadelphia: Mosby.
 37. Piper B. Fatigue. In: *Pathophysiological Phenomena in Nursing: Human Response to Illness* 1986:219-34p.
 38. Ream E, Richardson A. Fatigue: a concept analysis. *Int J Nurs Stud* 1996;**33**:519-29.
 39. Brunier G, Graydon J. The inflecnce of physical activity on fatigue in patients with end Stage renal disease on hemodialysis. *Am Nephrol Nurses Assoc J* 1993;**20**:457-61.
 40. 鍾麗娟、高紀惠：血液透析患者疲憊定義特徵及相關因素之臨床效度測定。長庚護理1995；**6**：13-25。
 41. Shephard RJ, Kavanagh T, Klavara P. Mood state during post-coronary cardiac rehabilitation. *J Cardiopulmonary Rehabilitation* 1985;**5**:480-4.
 42. 蔡仁貞：冠狀動脈病患疲倦感受、運動耐力與日常活動量之探討。護理研究1996；**4**：312-9。
 43. Markoff RA, Ryan P, Young T. Endorphins and mood change in long-distance runing. *Med Sci Sports Exec* 1982;**14**:11-5.
 44. Synder T. An exercise program for dialysis patients. *Am J Nurs* 1989;**89**:362-4.
 45. Kutner NG, Curtin RB, Oberley E, Sacksteder P. Fulfilling the promise: linking rehabilitation interventions with ESRD patient outcomes. *Dialysis Transplant* 1997;**26**:283-91.
 46. Carney RM, Wetzel RD, Hagberg J, Goldberg AP. The relationship between depression and aerobic capacity in hemodialysis patients. *Psychosomatic Med* 1986;**48**:143-7.
 47. Williams A, Stephens R, McKnight T et al. Factors affecting adherence of end-stage Renal disease patients to an exercise programme. *Br J Sports Med* 1991;**25**:90-3.
 48. Karmiel JC. The easy bike program: an exercise-during-dialysis program. *Topics in Clin Nutrition*. 1996;**12**:74-8.
 49. American College of Sports Medicine. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Waverly: Williams & Wqilkins, 1995.
 50. Moore GE. Exercise prescription in renal failure. In: Shankar K eds. *Exercise Prescription*. Philadelphia: Hanley & Belfus, 1998; 145-51.
 51. Brannon FJ, Foley MW, Starr JA, Black MG. *Cardiopulmonary Rehabilitation: Basic Theory and Application*. Philadelphia: Davis, 1993.
 52. Painter PL. Renal failure. In: American College of Sports Medicine eds., *ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Disease and Disabilities*. United States of American: Braun-Brumfield, 1997; 89-93.
 53. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;**14**:377-81.
 54. Frantz A. Measuring activity tolerance: perceived exertion. *Home Health Focus* 1995;**2**:30.
 55. Tesch PA, Kaiser P. Effects of beta-adrenergic blockage on O₂ uptake during submax-

- imal and maximal exercise. J Appl Physiol 1983;**54**:901-5.
56. Siskovick DS, Weiss NS, Feltcher RH, Lasky T. The incidence of primary cardiac arrest during vigorous exercise. N Engl J Med 1984;**311**:874-7.
57. Horton ES. Exercise and diabetes mellitus. Med Clin North Am 1988;**72**:1301-21.
58. Moore GE. Selecting dialysis patients for an exercise program. Semin Dial 1995;**8**:42-4.