

坐到站動作模式選擇之策略分析 -- 研究成果報告

臺北榮總 宋敦仁

摘要

研究目的為分析螺旋式與直接坐到站之效率不同。復健運動訓練患者之坐到站訓練方式之新指標。期能推廣到其他坐到站失能患者、提供家俱廠商設計椅子高度參考依據。

共計 25 位受試者。收案標準：可獨立的自行坐到站，無論任何型式。可維持站立兩分鐘以上。經接受螺旋式坐到站介紹與訓練後、依隨機順序測試兩種不同坐站方式、依小腿 110%、100%、90%、80% 四種不同高度站起，再請受試者自我評量困難度。得出模擬方程式如下：直接坐到站自覺困難度 $R(D)=11.4312-0.146915$ 座椅高度 $SH-0.000384354$ 座椅高度 SH_2 ；螺旋式坐到站自覺困難度 $R(S)=11.0949-0.18281$ 座椅高度 $SH+0.000426126$ 座椅高度 SH_2 。

螺旋式坐到站方式比傳統直接站坐方式，在自我評量坐到站困難度減低。針對臨床居家或長期照護之退化性患者的坐到站訓練上值得推廣。也提供未來研究螺旋方式動作效能問題之參考。

關鍵詞：坐到站、螺旋式坐到站、座椅高度

第一章 研究主旨

- 一、螺旋式與直接坐到站效率之分析。提供家俱廠商設計椅子高度參考依據。復健運動訓練患者之坐到站訓練方式之新指標。期能推廣到其他坐到站失能患者。
- 二、訓練與教育

提昇研究，解決問題能力。參與成員經文獻討論，擬定計劃、專家討論、執行計劃、撰寫成果報告、發表等過程中累積知識經驗。保留相關文件，提供部門同仁專業再教育訓練之用。

第二章 研究問題之緣起、背景、範圍與現況

- 一、緣起背景：

1. 直接坐到站 (direct sit to stand, STS)

大部份訓練及評估之坐到站模式皆為直接坐到站的方式。以往研究強調訓練及評估坐到站重心維持在雙腳間中心線為指標 (Malouin 等, 2004; Bohannon, 2007)。文獻討論顯示，對中風患者若再加強坐到站訓練，可直接促進能力坐到站能力 (Monger 等, 2002; Malouin 等, 2004)。加強不同高度坐到站訓練也能增進中風患者平衡能力 (Tung 等, 2007; Britton 等, 2008)。對中風患者重複性功能訓練成效臨床證據系統性回顧分析，指出重複性運動治療對下肢活動能力有改善，對上肢手部及早期介入運動治療成效則不明顯 (French 等, 2010)。

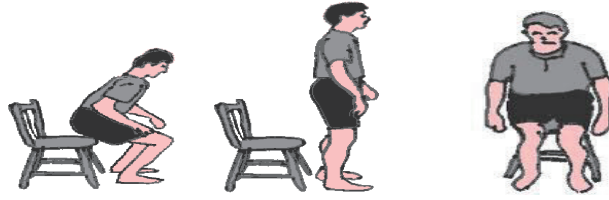


圖 -1 矢狀面上直接坐到站 (direct STS) 動作模式。

2. 螺旋式坐到站 (Spiral sit to stand, STS)

起源一種身心學 (Somatics) 菲登奎斯 (Feldenkrais) 學派鼓勵老年人以螺旋方式執行坐到站：骨盆、軀幹前彎加旋轉至一邊，雙手扶持椅面，軀幹下肢伸直過程中，骨盆、軀幹再以反方向旋轉回正 (武井正子, 2007; Posadzki 等, 2010)。

二、範圍現況

1. 第一篇螺旋式坐到站模式臨床研究

我們團隊所發展。將中風患者分為實驗組接受 12 次螺旋式坐到站訓練；控制組則接受直接向前之坐到站訓練。



圖 -2 螺旋式坐到站，摘自 101 年院內研究計劃 -- 螺旋式坐到站對中風患者成效，編號 V101A-51。

結果：在柏格平衡測試、自覺困難度方面、自我練習次數增加、耐力行走方面，實驗組表現比起控制組為佳，其結果皆有統計上顯著差異。結論：螺旋式坐到站方式比起傳統直接站坐方式，更能促進中風患者之平衡評量表現、六分鐘行走耐力、自我評量坐到站困難度減低及自我練習次數明顯較多。針對中風患者的坐到站訓練上值得推廣。

2. 臨床上觀察

(1). 螺旋式坐到站之機制不明

螺旋式坐到站機制不明先前執行院內研究受限於儀器，並無生物力學量化分析。本部門已在 102 年增購可攜式力板及分析軟體。因此想進一步討論兩種不同起站方式之生物力學分析：兩腳受壓、重心分佈情況。

(2). 建立模型 -- 平衡能力重要性

在不同高度坐到站選擇不同坐到站適宜決斷點分析。即建立不同座椅高度與平衡能力預估最佳適宜度之模型方程式。學者 Janssen 等 (2002) 指出對坐到站影響因子有座椅高度、是否使用扶手、腳的位置等。學者 Chen 等 (2010) 從人因工程 (ergonomics) 環境應用面考量，研究年青人與老年人之受試者對不同坐到站方式之主觀的困難度 (Perceived difficulty) 評量，座椅高度

(seat height, SH) 之關係，各建立年青人與老年人最佳化模型。

- (3). 建立模型 -- 平衡能力重要性：在不同高度坐到站選擇不同坐到站適宜決斷點分析。即建立不同座椅高度與平衡能力預估最佳適宜度之模型方程式。學者 Chen 等 (2010) 從人因工程 (ergonomics) 環境應用面考量，研究年青人與老年人之受試者對不同坐到站方式之主觀的困難度 (Perceived difficulty) 評量，座椅高度 (seat height, SH) 之關係，各建立年青人與老年人最佳化模型。顯示出座椅高度較高對老年人較容易坐起。但本研究假設年老者一般坐到站與螺旋式坐到站動作模式去建構不同高度使用何種方式之適宜範圍。

第三章 研究設計面向

一、流程

受試者柏格平衡測試

收集基本資料、性別、身高、體重，疼痛期 是否有穿下肢支架、走路輔具、下肢張力評估及過去六個月內跌倒次數。

二、並有以下特殊評量：坐到站之自我評量困難度與安全感。

三、受試者隨機順序執行：4 種不同高度，2 種動作模式坐到站。

第四章 研究進度及每一階段完成工作紀實

一、研究方法

(一) 流程

1. 受試者招募。2. 前測評量。3. 教導螺旋式坐到站 30 分鐘課後訓練。4. 後測評量。

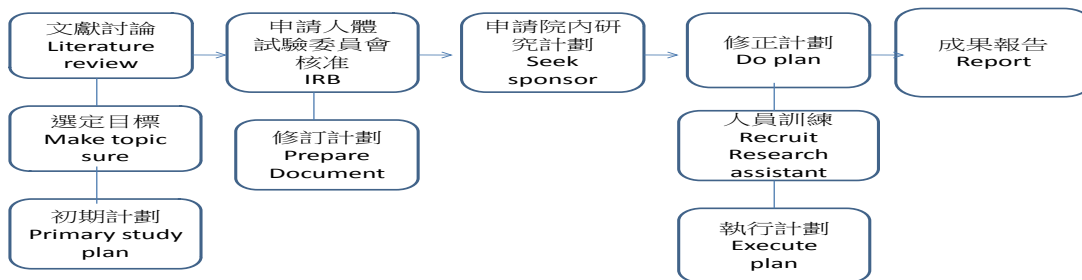


圖 -3 工作分析圖

(二) 受試者

1. 選擇標準

(1). 65 歲以上一般退化關節炎患者。除退化性關節炎外，並無其他嚴重的醫療相關問題，並有意願參與實驗並簽署同意書。(2). 可聽從治療師指導可溝通。(3). 活動功能上可獨立的自行坐到站，無論任何型式。(4). 可維持站立兩分鐘以上。

2. 排除標準

(1). 腦幹 (brainstem) 及小腦 (cerebellar) 受傷影響平衡。(2). 無法聽從治療師指導、無法溝通。(3). 嚴重的醫療相關問題，如接受過關節置換術、明顯神經受損等。

(三) 前測評量

收集基本資料、性別、身高、體重，是否有穿下肢支架、走路輔具、下肢肌力評估。並有以下特殊評量：坐到站之自我評量困難度，分為六點。柏格平衡測試 (Berg Balance Test)。

自我困難度評量		
The subjective rating of perceived difficult		
自我感覺評		得分
Perceived difficulty		scores
非常容易	Very easy	1
容易	Easy	2
稍容易	A little easy	3
有些困難	A little difficult	4
困難	Difficult	5
非常困難	Very difficult	6

表 -1 自我困難度評量

教導螺旋式坐到站訓練 20 分鐘，訓練內容，瞭解螺旋式坐到站方式。

二、統計方法

(一) 描述統計：

受試者特徵：身高、體重、性別、疼痛時間。軟體 SPSS，12 版。

(二) 進行分析。

兩種坐到站方式：螺旋式坐到站與直接坐到站之足底壓力量測分佈分析。軟體 Biomech，4 版與 LorAn 平板式足底壓力量測系統 (PRESSURE PLATFORM EPS/C1, Loran engineering)。該系統有 4096 個壓力感測點，取樣頻率範圍為 50~120HZ。

建立模型：預估主觀的困難度 (Perceived difficulty) 及安全感 (Perceived safety) 評量，依平衡能力，及坐椅高度分四層次 (level)。軟體 Minitab，16 版。

研究資料機密性與保存

1、對於受試者資料結果，計畫主持人將持保密的態度，一個研究號碼將會取代您的姓名。

2、收集資料將如何處理及儲存地點

依照「研究用人體檢體採集與使用注意事項」所列事項，於同意書告知受試者，並取得受試者同意；並依現行「人體生物資料庫管理條例」規定辦理。

將資料儲存於地址：台北市北投區石牌路二段201號台北榮民總醫院復健醫學部水療室。

第五章 研究發現及效益

一、受試者基本資料整理 共計 25 位

特徵	平均值 (標準差)	最大值	最小值
年齡 Age (years)	67 (8.6)	81	46
自述疼痛期 Pain duration (years)	6.04 (5.83)	1	24
性別 Gender			
男 Male	8		
女 Female	17		
身高 Height (cm)	164(7.49)	180	152
體重 Weight (kg)	58.9 (8.72)	48	79
數值平均值 mean (標準差 SD)			

表 -2 受試者基本資料整理

二、結果

不同高度坐到站之自覺困難度

自覺困難 Subjective Rating	直接坐站 Direct, D	螺旋式坐到站 Spiral, S
110%SH	3.248 (0.72)	2.68 (0.69)
100%SH	4.44 (0.71)	3.88 (0.67)
90%SH	4.88 (0.44)	4.64 (0.49)
80%SH	5.88 (0.33)	5.2 (0.58)

表 -3 不同高度坐到站之自覺困難度

總整理小腿高度坐到站與自覺困難度散佈圖，縱軸為座椅高度，單位公分 (cm)；橫縱軸為自覺困難度，1 至 6 分，易到難。

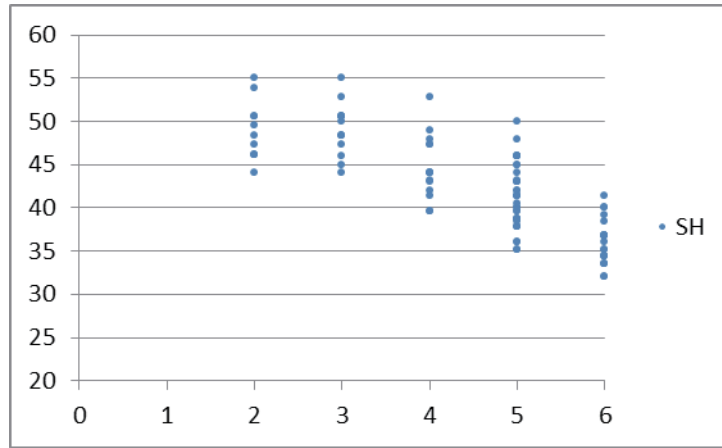


圖 -4 直接 D 坐站自覺困難度

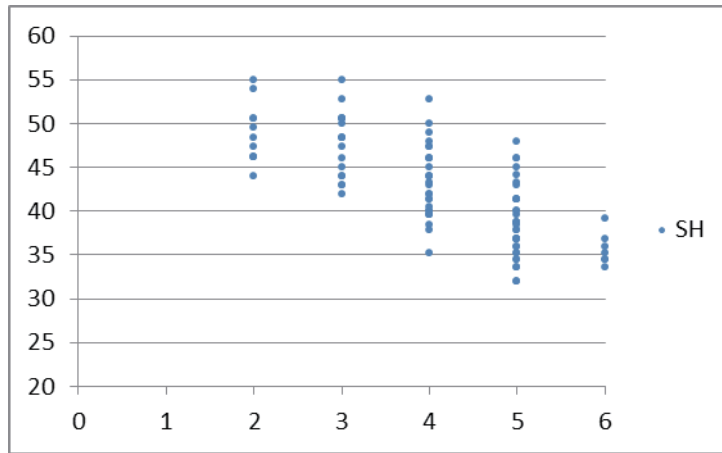
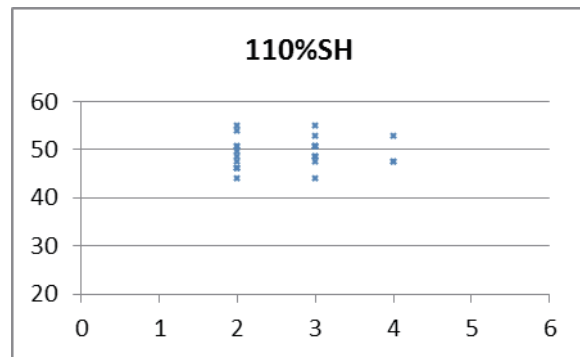
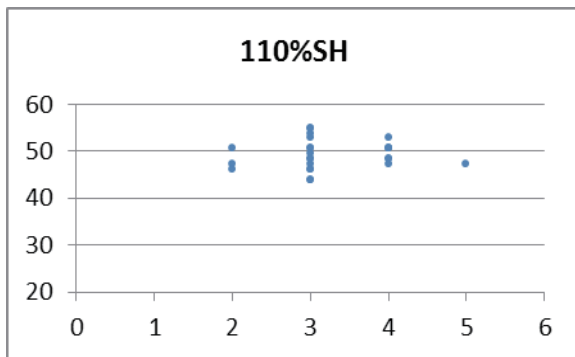


圖 -5 螺旋 S 坐站自覺困難度

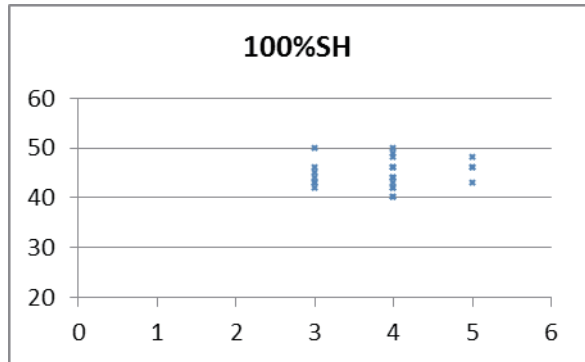
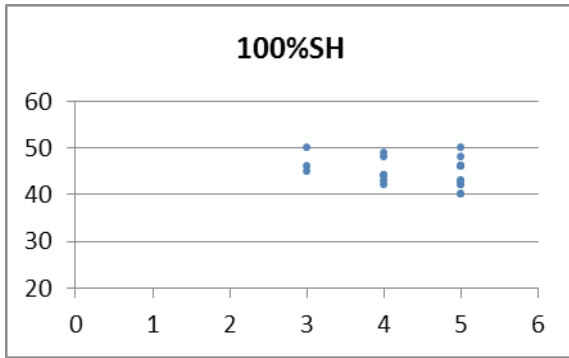
分個別四種高度之散佈圖結果：



直接 D 坐站自覺困難度

螺旋 S 坐站自覺困難度

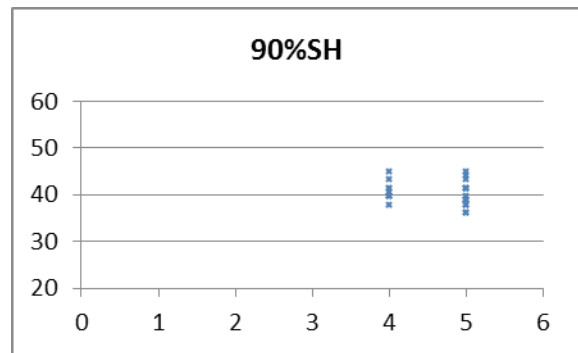
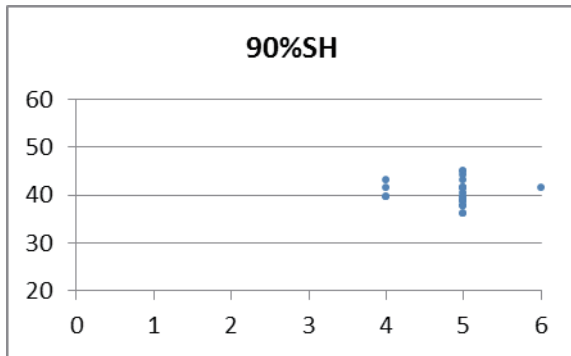
圖 -6 110% 小腿高度坐到站與自覺困難度散佈圖



直接 D 坐站自覺困難度

螺旋 S 坐站自覺困難度

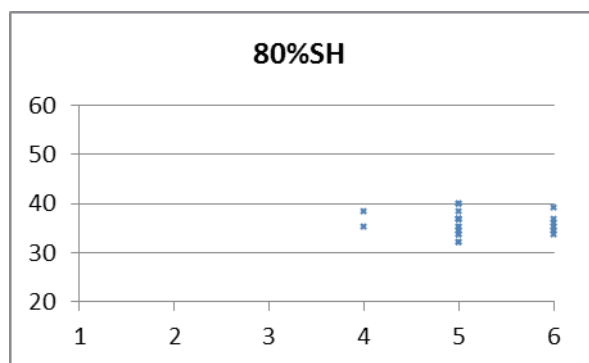
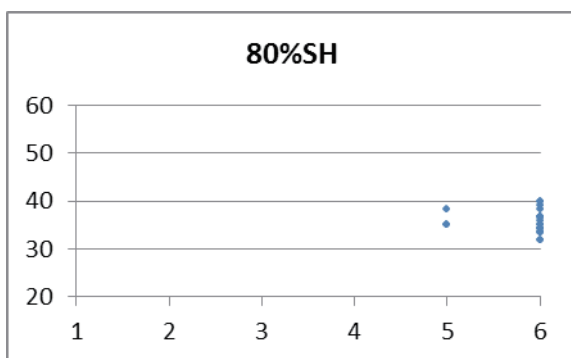
圖 -7 100% 小腿高度坐到站與自覺困難度散佈圖



直接 D 坐站自覺困難度

螺旋 S 坐站自覺困難度

圖 -8 90% 小腿高度坐到站與自覺困難度散佈圖



直接 D 坐站自覺困難度

螺旋 S 坐站自覺困難度

圖 -9 80% 小腿高度坐到站與自覺困難度散佈圖

(三)、建立模型

一般直接坐到站

因為座椅高度分為四種層次，故全模型應為三次方

Regression Equation

$$R(D)=-30.0842+2.79565SH-0.069027SH^2+0.000527215SH^3$$

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-30.0842	28.8502	-1.04277	0.300
SH	2.7956	2.0324	1.37556	0.172
SH*SH	-0.0690	0.0472	-1.46128	0.147
SH*SH*SH	0.0005	0.0004	1.45489	0.149

Summary of Model

$$S = 0.792271 \quad R-Sq = 63.46\% \quad R-Sq(adj) = 62.32\%$$

$$PRESS = 64.3776 \quad R-Sq(pred) = 60.96\%$$

降階為二次方

General Regression Analysis: RD-T versus s h

Regression Equation

$$R(D)=11.4312-0.146915SH-0.000384354SH^2$$

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	11.4312	4.27716	2.67261	0.009
SH*SH	-0.0004	0.00233	-0.16492	0.869
SH	-0.1469	0.20091	-0.73124	0.466

Summary of Model

$$S = 0.796819 \quad R-Sq = 62.65\% \quad R-Sq(adj) = 61.88\%$$

$$PRESS = 64.8389 \quad R-Sq(pred) = 60.68\%$$

降階為一次方

General Regression Analysis: RD versus SH

Regression Equation

$$R(D)=12.1295-0.179968SH$$

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	12.1295	0.602726	20.1243	0.000
SH	-0.1800	0.014039	-12.8194	0.000

Summary of Model

$$S = 0.792854 \quad R-Sq = 62.64\% \quad R-Sq(adj) = 62.26\%$$

PRESS = 63.8560 R-Sq(pred) = 61.28%

General Regression Analysis: RD versus SH

螺旋式坐到站

因為座椅高度分為四種層次，故全模型應為三次方

Regression Equation

$R(S) = -26.5014 + 2.48197SH - 0.0617366SH^2 + 0.000477446SH^3$

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-26.5014	27.7492	-0.95503	0.342
SH*SH*SH	0.0005	0.0003	1.36982	0.174
SH*SH	-0.0617	0.0454	-1.35880	0.177
SH	2.4820	1.9548	1.26967	0.207

Summary of Model

S = 0.762037 R-Sq = 55.40% R-Sq(adj) = 54.01%

PRESS = 59.9060 R-Sq(pred) = 52.08%

降階為二次方

Regression Equation

$R(S) = 11.0949 - 0.18281SH + 0.000426126SH^2$

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	11.0949	4.10890	2.70022	0.008
SH	-0.1828	0.19301	-0.94716	0.346
SH*SH	0.0004	0.00224	0.19034	0.849

Summary of Model

S = 0.765472 R-Sq = 54.53% R-Sq(adj) = 53.59%

PRESS = 60.1073 R-Sq(pred) = 51.91%

降階為一次方

Regression Equation

$R(S) = 10.3208 - 0.146164SH$

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	10.3208	0.579042	17.8238	0.000
SH	-0.1462	0.013487	-10.8374	0.000

Summary of Model

S = 0.761699 R-Sq = 54.51% R-Sq(adj) = 54.05%

PRESS = 59.0036 R-Sq(pred) = 52.80%

第六章 討論

一、站起與坐下是不同用力方式

站起時重心向上提昇，需要下肢與軀幹協調。大部份肌肉群是向心收縮型式；坐下時也需要協調各肢體間協調。但要注意主要股四頭肌，是離心收縮 (eccentric contraction) 對退化性關節炎患者是極大的挑戰。大部份受試者認為應用螺旋式坐到站方式較輕鬆。但對軀幹控制 (trunk control) 要求要高，因為綜合不同旋轉控制 (combined rotation)，整合縱貫與矢狀面旋轉 (vertical rotation and longitudinal rotation)。

目前也有許多研究是針對多工作業 (multi tasks) 對大腦資源 (brain resource) 運用。本實驗也有發現學習能力 (learning ability) 是學習新式動作方式重要因素。

我們研究結果也是顯示坐下動作在受試者主觀認為是困難。故針對疼痛者退化原本平衡功能缺損者小心較建議 110% 小腿高度。

二、學習新的坐到站方式

依據研究回饋單顯示：幾乎所有受試者都沒聽說螺旋式到站方式，感覺不外乎到新鮮、有趣、在動作本身本質要有趣味才能引起老者去學習、享受學習動樂趣。本研究受試都屬老年人其心理上會排斥新方式但本研究幾乎看不到排斥。幾近流行身心學身心教育強調的重點——強調動作對自我的感受。

所有受試者簽寫同意書時確實告知實驗風險、權利、可隨時停止。研究過程中謹守人體實驗委員會要求倫理標準，並順利完成且無異常事件也無副作用。對受試者帶學習新坐到站技能所有受試者表示有助益不少。

本研究建立出兩種坐到站方式與高度適宜度模型。螺旋式坐到站在適宜性再此研究結果是正向。公共場所座椅高度設計上不只是高度材質給人的感受。及造型上特異性及美觀也是重要。但本研究並未著重在此上。

若是高度上感受困難，是可以改變坐到站的方式來適應。

三、身體覺察能力改變

改變身體使用之重要歷程藉螺旋式動作藉練習次數增加經驗累積希望對身體細微改變都能覺察舉例一位受試者歷程以前沒想過我的頸部、胸椎、腰椎可以如此動作感覺動作幾次原本緊繃的頸部鬆開許多。

坐到站研究因素有肌力、腳的位置較前或較收進、坐起時是否用手支撐等。如坐到站研究偏重在下肢肌力提昇。如：學者 Britton 等 (2008)；Canning 等 (2003) 研究報告顯示直接多練習坐到站可促進中風患者平衡能力。直接坐到站訓練下肢肌力增加，對中風患者選擇功能性活動比起單純肌力訓練其執行面較佳 (Ng, 2010)。

四、坐椅設計因素

椅面斜度也坐椅面材質設計上也就整體美觀性。大部份坐到站研究總是以矢狀面 (sagittal plane) 坐到站為主，此較年青人與老年人在動作執行時重點在年齡，因自然退化造成肌力降低為部份。

五、自覺困難度方面

依在患者安全感下最重要是學習控制身體軀幹，各關節控制協調。以往研究知道坐椅高度是影響坐站之因素之一，其他還有下肢肌力、是否有用扶手、本體感覺(Britten 等，2008)。

然這些實驗研究都採取：軀幹往前直接坐站方式(Janssen 等，2002)。對於日常生活而言，坐到站是重要功能之一，針對戶外或居家從不同高度椅子坐站機率很高，特別從較低椅子站起，更是利用螺旋式坐到站好時機。受試者之改變有時疼痛是自我主觀改感受為主。

所有身心學都強調內在動作感覺，重新學習動作控制，並能增加自信心、自我控制感。自我記錄練習次數方面：兩組皆鼓勵自我練習 20 次以上，並自我記錄，明顯在實驗組自我練習次數增多。以往質性研究顯示：雖然本實驗未測量自信心項目，但結果顯示選擇良好動作模式，顯然會影響在家自我練習動機。

肩帶、骨盆、軀幹相對旋轉之程度會影響步態之步長，而六分鐘行走測試在實驗組上，明顯增加。雖然螺旋式坐到站方式訓練的不是心肺耐力。

六、對心態上身體智能開發。

往後其進展推測：軀幹旋控制(rotation control)能力增進，需要肯進一步動態分析(motion analyses)儀器研究紀錄。軀幹運動學(Kinematics)分析及肌電圖(EMG)瞭解肌肉徵召情況的特徵。

七、經費執行面上

預算最終只到 28.9%，本研究較少有消耗品項費進度掌握記起教訓缺失，起初收集起步較慢，在本次研究經費支用上，注意實際進度能趕上進度完成英文稿件速度，延遲來不及去修改進度上加修正。

第七章 結論及建議

共計 25 位受試者。收案標準：可獨立的自行坐到站，無論任何型式。可維持站立兩分鐘以上。經接受螺旋式坐到站介紹與訓練後、依隨機順序測試兩種不同坐站方式、依小腿 110%、100%、90%、80% 的四種不同高度站起，請受試者自我評量困難度。

螺旋式坐到站方式比傳統直接坐站方式，使自我評量坐到站困難度減低。針對臨床居家或長期照護患者的坐到站訓練上值得推廣。也提供未來研究螺旋方式動作效能問題之參考。

本研究取得高度與舒適性間模擬方程式及坐到站方式動作效能問題之參考。

致謝

1. 參與實驗之所有受試者。
2. 院內研究計劃支持，編號 V103A-41。

參考文獻

1. 林大豐、劉美珠(2005)。身心教育研究論文集。師大書苑。
2. 武井正子(2007)。菲登奎斯身心保健法。瑞昇文化。
3. 林文中 編譯(2007)。舞蹈意象與身體訓練。藝軒圖書文具。

4. Bohannon RW. Knee extension strength and body weight determine sit-to-stand independence after stroke. *Physiother Theory Prac* 2007; 23: 291-297.
5. Britton E, Harris N and Turton A. An exploratory randomized controlled trial of assisted practice for improving sit-to-stand in stroke patients in the hospital setting. *Clin Rehabil* 2008; 22: 458-68.
6. Chen SH, Lee YH, Chiou WK and Chen YL. A pilot study examining seat heights and subjective ratings during rising and sitting. *Int J Ind Ergon* 2010; 40: 41-46.
7. Dall PM and Kerr A. Frequency of the sit to stand task: An observational study of free-living adults. *Appl Ergon* 2010; 41: 58-61.
8. French B, Thomas L, Leathley M, et al. Does repetitive task training improve functional activity after stroke? A Cochrane systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med* 2010; 42: 9-15.
9. Galli M, Cimolin V, Crivellini M and Campanini I. Quantitative analysis of sit to stand movement: Experimental set-up definition and application to healthy and hemiplegic adults. *Gait Posture* 2008; 28: 80-85.
10. Janssen WGM, Bussmann HBJ and Stam HJ. Determinants of the sit-to-stand movement: A review. *Phys Ther* 2002; 82: 866-879.
11. Malouin F, Belleville S, Richards C L and Desrosiers J. Working memory and mental practice outcomes after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 177-183.
12. Monger C, Carr JH and Fowler V. Evaluation of a home-based exercise and training program to improve sit-to-stand in patients with chronic stroke. *Clin Rehabil* 2002; 16: 361-367.
13. Ng SSM. Balance ability, not muscle strength and exercise endurance, determines the performance of hemiparetic subjects on the timed-sit-to-stand test. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 89: 497-504.
14. Pollock CL, Eng JJ and Garland SJ. Clinical measurement of walking balance in people post stroke: a systematic review. *Clin Rehabil* 2011; 25: 693-708.
15. Posadzki P, Stöckl A and Mucha D. Qi Gong exercises and Feldenkrais method from the perspective of Gestalt concept and humanistic psychology. *J Bodyw Mov Ther* 2010; 14: 227-233.
16. Tung FL, Yang YR, Lee CC and Wang RY. Balance outcomes after additional sit to stand training in subjects: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2010; 24: 533-542.