

八十八年度行政院國家科學委員會專題研究計畫

計畫編號: NSC89-2614-B-002-004-M47

計畫名稱: 身心障礙者行動輔具之研發與人員之培訓-子計畫一,
轉位之動作分析與輪椅電動轉位系統之設計(1/3)

執行期限: 88 年 8 月 1 日至 89 年 7 月 31 日

主 持 人: 林光華 教授¹

共同主持人: 王顏和 資深講師²

蔚順華 副教授³

執行單位: 1.國立台灣大學醫學院物理治療系

2.國立台灣大學醫學院復健科

3.國立陽明大學物理治療系

一、中文摘要

輪椅使用者,例如:脊髓損傷和中風病患,在日常生活上極大的障礙就是輪椅轉位 (transfer)。尤其病床與治療床的高度較高時,需要家屬一至三人協助轉位,甚至要使用移位機,極不方便。美國學者 Platts (1974) 對輪椅使用者進行問卷調查,指出約 58%的病患需使用輔具或他人協助站起來轉位,患者表示希望轉位的目標物(沙發等)能與輪椅等高。所以,本研究三年計劃的目標是設計可調升不同高度的「升降式輪椅」。第一年是先分析轉位的生物力學。

根據 Allison (1996) 等人動作影像分析的研究,脊髓損傷的轉位方式分為兩種,一種為側轉式 (lateral transfer),即頭與臀部反方向,利用軀幹旋轉來轉位,且有的會身體向前彎曲。採用這種轉位方式的多半是肱三頭肌 (triceps brachii) 肌力不足。另一種為平移式 (translatory transfer),即頭與臀部同方向,利用抬臀 (lift) 動作來轉位。多半是肱三頭肌肌力強者,採用此抬臀平移式轉位。如此不同轉位方式,可能影響輪椅的穩定度。

本計劃第一年的目的為分析不同轉位方式壓力中心 (center of pressure, COP) 的移動距離 (displacement)、轉位所需時間 (movement time)、及轉位的支持底面積 (base of support) 的大小,並探討臀部旋轉角度(rotational angle) 。本研究共隨機篩選 20 位正常人及 7 位胸髓損傷患者(表一),比較側轉式(頭與臀部反方向)及平移式(頭與臀部同方向)不同轉位方式在生物力學方面的改變。有關動力學 (kinetic analysis) 是採用 AMTI® 測力板 (force plate),有關運動學分析 (kinematic analysis) 是採用 Vicon® 140 影像動作分析系統 (motion analysis)。影像分析的反光球 (marker) 是貼在後腦頂、兩側耳道旁、兩側肩峰、T₃ 胸椎、S₂

薦椎、兩側前上髁脊 (ASIS)、兩側肱骨外上髁 (humeral lateral epicondyle)、兩側腕部尺骨莖突 (ulnar styloid process)、兩側股骨大轉子 (greater trochanter, GT)、兩側大腿中央、兩側股骨外上髁 (lateral femoral epicondyle, LFC)以及兩側外側腳踝等處總共 21 個反光點。

所得主要結果是：(1) 正常人側轉式及平移式轉位的壓力中心 (COP) 位移距離、位移所需時間、最大位移支持底面積、及位移時最大臀部旋轉角度之平均值列於表二，(2) 正常人側轉式轉位及平移式轉位最大的不同在於側轉式轉位的最大臀部旋轉角度大於平移式轉位的最大臀部旋轉角度，不過就統計上而言，兩者並無顯著差異。其餘方面例如壓力中心 (COP) 位移距離、位移所需時間以及最大位移支持底面積，側轉式轉位與平移式轉位兩者並無明顯差別。至於脊髓損傷患者資料仍在收集中，尚未做統計分析。以上資料將作為第二年輪椅設計的參考。

二、緣由與目的

復健病患以脊髓損傷和中風病患佔大部份，患者由輪椅轉位(transfer)到治療床、病床或浴椅有極大的障礙。這方面的困難包括：(1)床或椅的高度太高；(2)無法站起或身體旋轉移位。在物理治療區的治療床不見得每部床具有升降的功能，而且病房的病床多半比輪椅高，中重度殘障者需要治療師、看護或家屬一至三人協助轉位，部份重殘廢患者因肢體力量不夠，需要移位機將患者懸吊轉位，但是移位機很佔空間，將患者穿戴懸吊所需的帆布帶也很花時間，所以移位機的使用率或購買率並不高，因而增加照護者的負擔，容易下背痛和肩痛。當病患出院時常需要購買或訂做與輪椅等高的床，增添不少麻煩。國外已有齒輪式或電動式可調升降的輪椅，但是售價高且這些輪椅的座椅不同時具備移位的功能。目前國內這方面的製造缺乏。所以，本研究三年計畫是發展可調升不同高度的「升降式輪椅」，同時使其具有易於轉位的轉位板功能。第一年是先分析轉位的生物力學。

三、結果與討論

20 位正常人及 7 位胸髓損傷患者之基本資料與人體測量參數列於表一，兩組無顯著差異。有關正常人側轉式（頭與臀部反方向）及平移式（頭與臀部同方向）不同轉位方式在生物力學方面的比較列於表二，側轉式轉位的最大臀部旋轉角度大於平移式轉位的最大臀部旋轉角度，不過就統計上而言，兩者並無顯著差異。其餘方面例如壓力中心 (COP) 位移距離、位移所需時間以及最大位移支持底面積，側轉式轉位與平移式轉位兩者並無明顯差別。可能正常人臂力與軀幹控制正常，所以看不出差異性。將繼續收集不同損傷部位的脊髓損傷患者，進一步分析其生物力學參數，以供第二年製作輪椅之參考。

四、參考文獻

1. Platts EA: Wheelchair design-Survey of user's views. Proc Roy Soc Med 1974; 67: 414-416.
2. Allison GT, Singer KP, and Marshall RN. Transfer movement strategies of individuals with spinal cord injuries. Disability and Rehabilitation 1996; 18: 35-41

五、圖表

表一 受試者基本資料與人體工學測量參數

	正常人 (N = 20)	胸髓損傷患者(N = 7)
年齡	41.10 (SD = 16.82)	33.86 (SD = 7.99)
身高	169.43 (SD = 3.61)	170.43 (SD = 7.99)
體重	66.80 (SD = 7.75)	64.57 (SD = 7.09)
手臂長	73.86 (SD = 1.97)	75.71 (SD = 2.14)
大腿長	40.83 (SD = 2.86)	40.57 (SD = 2.51)
小腿長	48.65 (SD = 2.43)	50.14 (SD = 4.10)
上半身長	64.18 (SD = 2.37)	66.29 (SD = 4.07)

表二 正常人於不同轉位方式之生物力學分析

	平移式	側轉式	<i>t - test</i>
COP 位移距離 (公分)	29.51 (SD = 3.00)	29.75 (SD = 4.51)	$t = 0.148 (p = 0.884)$
位移所需時間 (秒)	2.60 (SD = 0.70)	2.41 (SD = 0.69)	$t = -0.874 (p = 0.388)$
最大支持底面積 (平方公尺)	0.853 (SD = 0.44)	0.60 (SD = 0.46)	$t = -1.345 (p = .193)$
最大臀部旋轉角度 (度)	28.97 (SD = 16.72)	40.79 (SD = 19.06)	$t = 1.553 (p = .135)$