

第五章、討論

本研究目的是：

- 一、 分析智障者基本資料及描述其上階梯之動作特徵。
- 二、 探討智障者上階梯之動作特徵與其平衡能力的相關。
- 三、 探討智障者上階梯之動作特徵與其下肢肌力的相關。
- 四、 比較不同障礙程度者間的上階梯動作特徵差異。

一、智障者基本資料分析與其上階梯之動作特徵

(一) 智障者下肢肌力、動態平衡及靜態平衡能力測驗結果分析

本研究針對受試者進行下肢肌力、動態平衡及靜態平衡能力測驗。下肢肌力測驗項目為八呎起立-走測驗，動態平衡為 30 秒椅站立測驗，靜態平衡則以閉眼單腳站立為測驗項目。

本研究受試者單腳站立之平均得分為 1.3 點 (± 1.5)，中度障礙平均得分為 1.9 點 (± 1.6)，重度以上障礙平均得分為 0.5 點 (± 0.8)。8 呎起立走之平均時間為 7.6 秒 (± 3.4)，中度障礙平均時間為 5.8 秒 (± 1.4)，重度以上障礙平均時間為 9.9 秒 (± 3.8)。30 秒坐站之平均次數為 13.9 次 (± 5.8)，中度障礙平均次數為 16.6 次 (± 5.5)，重度以上障礙平均次數為 10.3 次 (± 3.8)。

本研究受試者之單腳站立成績原以秒數呈現，成績如下：全體平均秒數為 3.1 秒 (± 4.7)，中度障礙平均秒數為 4.4 秒 (± 5.4)，重度以上障礙平均秒數為 1.3 秒 (± 2.9)，從上列結果發現，不論是全體受試者，或中度及重度以上障礙其單腳站立時間標準差均大於平均數，其中重度以上障礙單腳站立時間標準差更大於兩倍平均數，可見其個別差異極大，從原始資料中亦可發現，重度以上障礙單腳站立時間最小值為 0.18 秒，最大值 26.9 秒；中度障礙最大最小值區間為 0.35~35.7 秒，如此大的區間將抵銷平均數的代表性，故本研究之單腳站立成績改為依據布因氏動作能力測驗檢測記分法 (Bruininks, 1980)，將秒數分為七級，得出上表之得分點。我們可以看到全體平均數及重度以上障礙平均數仍小於其標準差，但已縮小其差距，此一結果亦再次顯示智障者靜態平衡能力的個別差異極大，尤以重度以上障礙更甚。

整體而言，在 8 呎起立走與 30 秒坐站測驗方面，中度障礙者表現比重度以上障礙佳。閉眼單腳站立方面，雖個別差異大，但中度障礙表現仍優於重度以上障礙。

根據 Eichstaedt & Lavay 的研究，九歲至十二歲兒童之單腳站立時間隨著無障礙、輕度智障、中度智障而減少，與本研究結果相仿。Beirne-Smith 等人亦有智商越低，動作技能弱者百分比越增加的研究結果 (羅湘敏，1997)，皆在顯示智障程度確為影響動作技能及身體適能表現之重要因素。

（二）智障者上階梯之動作特徵分析

1. 手部動作：

全體受試者上階梯時雙手自然擺動的人數比例為60.4%，其中中度障礙之受試者上階梯時雙手自然擺動的人數比例為81.0%，重度以上障礙為34.1%。全體受試者中雙手或單手抬高或僵硬者比例為21.4%，中度障礙比例為11.4%，重度障礙以下為34.1%。全體受試者單手扶扶手比例為18.2%，中度障礙比例為7.6%，重度以上障礙為31.7%，所有受試之智障者均無雙手扶手或爬行之動作。

由結果發現，中度智障者上階梯時雙手均自然擺動者超過八成，手部僵硬或扶手者約在一成甚至不滿一成，而重度以上障礙者自然擺動比例遽降至34.1%，扶手及僵硬比例也各有三成以上，

若計算中度障礙者中手部動作不自然者之下肢肌力（15次）、靜態平衡（1.44點）、動態平衡（6.15秒）能力表現，均不如手部動作自然者（下肢肌力16.6次、靜態平衡1.88點、動態平衡5.77秒）；而重度以上障礙者中手部動作自然者之下肢肌力（11.5次）、靜態平衡（0.68點）、動態平衡（9.27秒）能力表現亦略優於手部動作不自然者（下肢肌力10.3次、靜態平衡0.45點、動態平衡9.92秒）。

表5-1-1：手部動作自然者與不自然者之肢肌力、靜態平衡與動態平衡平均成績表

		下肢肌力(次)	靜態平衡(點)	動態平衡(秒)
中度障礙	手部動作自然	16.6	1.88	5.77
	手部動作不自然	15	1.44	6.15
重度以上障礙	手部動作自然	11.5	0.68	9.27
	手部動作不自然	10.3	0.45	9.92

由上可見上階梯時手部動作與其下肢肌力、靜態平衡、動態平衡能力有著密切關係。亦可支持推論下肢肌力與平衡能力極可能是障礙程度較重者手部動作特徵不自然的重要因素。

2. 上階步伐：

全體受試者上階梯時多數使用一腳一階的步伐，其比例為91.4%，其中中度障礙使用一腳一階步伐的比例為94.3%，重度以上障礙為87.8%。全體受試者上階梯時出現一次以上一腳兩階之動作者比例為6.4%，中度障礙比例為4.8%，重度以上障礙為8.5%。全體受試者混合一腳一階或二腳一階比例為1.1%，中度障礙比例為1.0%，重度以上障礙為1.2%。重度以上障礙之受試者在兩腳一階及兩腳一階且停頓的動作上各只出現1人次，中度障礙者並無出現此二動作。

以上結果可見障礙程度對上階梯步伐特徵影響不明顯。Eichstaedt & Lavay的研究指出，一般幼兒與唐氏症幼兒在爬一或二級台階，及是否使用交替步上樓的粗大動作發展上，唐氏症均顯著落後一般幼兒（羅湘敏，1997）。人類行走步態之成熟(maturation)約介於3.5~4歲間。時距參數則受肌肉骨骼成長影響 (Sutherland,1997)。本研究之受試者為十五歲以上之智障學生，步態的時距參數與運動學參數均達成熟，是否上階步伐與步態成熟較為相關，而較不受平衡能力、下肢肌力影響，仍待未來研究釐清。

3. 身體傾斜程度：

全體受試者上階梯時軀幹姿勢與平地走路無明顯差異比例為 74.87%，其中中度障礙之受試者上階梯時軀幹姿勢與平地走路無明顯差異比例為 85.71%，重度以上障礙為 61.0%。全體受試者上階梯時軀幹姿勢較平地走路稍向前傾比例為 19.25%，中度障礙比例為 11.43%，重度以上障礙為 29.3%。全體受試者上階梯時軀幹姿勢身體明顯前傾者比例為 5.88%，中度障礙比例為 2.86%，重度以上障礙為 9.8%。

可見障礙程度較重者，其上階梯時身體較趨前傾，即有降低身體重心的動作。身體在維持平衡時，降低重心亦是一項重要的策略。當平衡被干擾達某一程度時，個體會使用髖關節策略處理干擾，其近端大腿肌肉會先收縮，身體以髖關節為支點來調整重心的位置（Shumway-Cook & Woollacott,1995），因此會有前傾之動作。故平衡與下肢肌力較差時，上階梯時越會有前傾之趨勢。根據本研究結果，智障程度越重，平衡與下肢肌力越差，上階梯時前傾程度也越大，在學理上亦有依據。

4. 上階速度

全體受試者上階梯平均秒數為5.14 (± 2.0) 秒，其中中度障礙之受試者上階梯平均秒數為4.52 (± 1.1) 秒，重度以上障礙平均秒數為5.92 (± 2.6) 秒。中度障礙者上階速度明顯優於重度以上障礙者。除此以外，我們也可從其標準差看出，重度以上障礙的個別差異又遠大過於中度障礙者。

5. 10 階步數

全體受試者上階步數平均為 9.86 (± 1.22) 步，中度障礙之受試者上階梯步數平均為 9.86 (± 0.83) 步，重度以上障礙上階步數平均為 9.85 (± 1.59) 步。障礙間上階步數差異不明顯，但重度以上障礙者其標準差近兩倍於中度障礙者，可見重度以上障礙之個別差異較大，未來研究有探討其個別因素的必要。

總結上述結果，智障程度越重者，其上階梯的動作特徵越趨於雙手不自然抬高、僵硬，身體向前傾，上階速度減緩。

二、智障者上階梯之動作特徵與其平衡能力的相關

本研究以『上階梯動作特徵檢查表』評估受試者上階梯的動作特徵，分別探討其手部動作、上階步伐、上階步數、上階速度（秒數）、及身體傾斜程度，並予以量化，在與靜態平衡及動態平衡能力進行統計分析後，得出結果為：

全體受試者之手部動作、身體姿勢及上階速度與動態平衡有相關，手部動作、上階速度與靜態平衡有相關。上階步數及上階步伐與動靜態平衡均無顯著相關。

（一）、手部動作與平衡能力的相關性

當人體自然平衡受破壞時，抬高手部維持平衡是常見的動作。當平衡被干擾時，個體會依經驗與感知訊息來產生適當的身體應變策略，使身體重心回到正常的平衡位置與穩定限制內。身體姿勢控制系統為大腦與肌肉骨骼間的回饋控制迴路，因此身體姿勢失去平衡可能是感知輸入的不正確、關節活動度的限制、不適當的肌力或是動作策略的不適當選擇

（Shumway-Cook & Woollacott,1995）。智障者身經生理發展受障礙，訊息處理較一般人緩慢，在整個動作系統中受到多重限制，無論是使用跨步策略或調整重心之髓關節策略的能力不如一般人，因此可能需要使用手部動作變化以協助重心之維持。尤有甚者，需以扶手協助。本研究結果發現，全體智障者上階梯之手部動作與動態、靜態平衡均顯著相關，可見在學理及實際狀況下，平衡能力確為影響手部動作的重要因素。

（二）、上階步伐與平衡能力的相關性

全體智障者絕大多數均採用一步一階的方式上階梯（91.4%），含一腳二階以上者更高達97.8%（即有97.8%使用交替步）。整體上階步伐與下肢肌力、靜態平衡、動態平衡無關。且中度（ 4.0 ± 0.2 ）與重度以上障礙者（ 4.0 ± 0.5 ）上階步代表現幾無二致，

根據本研究對上階步伐的定義，上階步伐分為一腳一階以上、一腳一

階、混合一腳一階或兩腳一階、兩腳一階、兩腳一階且停頓等五級。結果發現，使用一腳一階以上者共12人，一腳一階者為171人，混合一腳一階或兩腳一階者2人，兩腳一階者1人，兩腳一階且停頓者1人。五等級表現者其下肢肌力、平衡能力如下表：

表5-2-1：不同上階步伐者平衡能力與下肢肌力一覽表

	一腳一階 以上 12人	一腳 一階 171人	混合一腳一階 或兩腳一階 2人	兩腳 一階 1人	兩腳一階 且停頓 1人
下肢肌力	14.0次	14.0次	12次	5次	8次
動態平衡	7.5秒	7.4秒	8.1秒	9.0秒	20.8秒
靜態平衡	1.75點	1.23點	0.5點	0點	0點

雖然統計上與平衡能力並無相關，但我們仍可在上表中發現，步發表現越好者，靜態平衡亦有越好的結果，下肢肌力亦有此趨勢，或許因為絕大多數人都採用一腳一階步伐上階梯，以致統計上無法正確呈現其差異及相關性。

(三)、身體姿勢與平衡能力的相關性

智障者上階梯身體姿勢與動態平衡有顯著相關，而與靜態平衡則無相關。如抬高手部一般，降低重心亦是維持身體平衡的常見策略。

穩定度及穩定限度為平衡的兩個指標。穩定度是指在維持靜態站姿時，身體產生輕微搖晃現象的幅度，若搖晃幅度越小，就表示穩定度越好；而穩定限度，也稱為最大主動位移範圍，是指受試者身體主動向各方向傾斜而能維持不致跌倒的最大傾斜度（莊麗玲等人，1988）。障礙程度越重，平衡能力越差，越容易將身體彎曲傾斜，縮短上階梯時身體搖晃的力臂，減少力矩，增加穩定度、減少上階梯時身體的位移範圍。因此，智障者上階梯時，平衡能力會影響其身體姿勢。

人體在幼兒時期有許多運動反射，其中體態反射動作與日後發展出來的自主動作類似，這些反射動作主要是保持身體的平衡。例如迷宮正姿反射（labyrinthine reflex）。其反應動作為，在坐直時，若身體傾斜，頭部會向反方向傾斜，其作用是維持頭部的正姿（陳冠銘，2001）。本研究之前置研究曾將頭部動作列為評估項目之一，但並未發現中重度障礙者間的差異，也未探討其與下肢肌力及平衡能力的相關。然而智障者上階梯的身體姿勢是否受此類反射動作影響而與其頭部姿勢相關，是值得探討的課題。

（四）、上階步數與平衡能力的相關性

全體智障者絕大多數均採用一步一階的方式上階梯（91.4%），亦即步數=10，全體智障者，或單就中度智障或重度以上智障者，上階步數與其平衡能力都無相關，中、重度障礙間亦無差異。

以上肢肌力、平衡能力、障礙差異來看，上階步數都無任何相關或差異，可見上階步數並非評估上階梯動作表現的重要因素。

（五）、上階速度與平衡能力的相關性

全體智障者上階速度與動態平衡、靜態平衡均呈現高度相關。中度智障者上階速度與動態平衡相關，與靜態平衡無關。而重度以上障礙上階速度與動態、靜態平衡均無相關。中度障礙者與重度以上障礙者之平衡能力的差異 ($p < .01$) 固然是造成相同障礙程度者無相關，而全體障礙程度間有相關的原因，平衡能力與上階梯速度相關的現象亦十分明顯。本研究目的限於探討其相關性，而無法證明其因果關係，是平衡能力直接影響其上階速度，或因整體運動表現良好者，其平衡能力與上階速度亦較好，仍待未來以實驗性研究探討之。Pitetti 等人(2001)指出，輕度智能障礙者其運動表現約落後同儕二至四年。其中和智力較相關的運動主要是與平衡有關的項目及精細的視動協調運動。本研究發現中度障礙者平衡能力優於重度以上障礙者，亦與Pitetti 等人研究相呼應。

三、智障者上階梯之動作特徵與其下肢肌力的相關

本研究以『上階梯動作特徵檢查表』評估受試者上階梯的動作特徵，分別探討其手部動作、上階步伐、上階步數、上階速度（秒數）、及身體傾斜程度，並予以量化，再與其下肢肌力、靜態平衡及動態平衡等能力進行統計分析，得出結果為：全體受試者之手部動作、身體姿勢及上階速度與下肢肌力有相關。中度障礙者僅在上階速度與下肢肌力有相關。重度以上障礙則在手部動作、身體姿勢、上階速度與其下肢肌力相關。

（一）、手部動作與下肢肌力的相關性

由統計結果中發現，全體智障者在上階梯時的手部動作方面，與其下肢肌力、有高度相關($p < .01$)。但若將中度障礙與重度以上障礙者分開統計，可以發現，中度障礙者上階梯之手部動作與下肢肌力無關，重度以上障礙則有相關。此一現象或可解釋為，中度障礙者本身下肢肌力個別差異不大（16.6 次 \pm 5.5），而重度以上障礙者下肢肌力個別差異較大（13.9 次 \pm 5.8），以致下肢肌力與重度以上障礙者上階梯手部動作的相關性較明顯於中度障礙者。也因為中、重度以上障礙者的下肢肌力有明顯差異（ $p < .01$ ），而在全體受試者間發現手部動作與下肢肌力有明顯相關。

中度障礙者手部動作與下肢肌力無顯著相關，可能因為中度障礙者中，手部動作不自然者之下肢肌力（15 次）與手部動作自然者的下肢肌力

(16.6 次) 並無明顯差異 ($p=.542$)。而重度以上障礙者手部動作自然者之下肢肌力 (11.5 次) 優於手部動作不自然者 (10.3 次)，且達顯著差異 ($p=.049$)，以致其下肢肌力與手部動作相關。由上述現象，亦可支持下肢肌力確為影響手部動作的一大關鍵。

研究指出，下肢肌力確為影響走路步態的重要因素 (Siegel, Hicks, Rider, & Miller, 1997)，而在本研究更發現下肢肌力對上階梯動作有影響。

(二)、上階步伐與下肢肌力的相關性

由統計結果中發現，全體智障者在上階梯時的步伐與下肢肌力並無相關性，全體智障者絕大多數均採用一步一階的方式 (交替步) 上階梯 (91.4%)，含一腳二階以上者更高達 97.8% (即有 97.8% 使用交替步)。有研究指出唐氏症幼兒使用交替步上樓年齡較一般幼兒晚，但也在六歲以後均能達成 (羅湘敏, 1997)，本研究對象均為肌肉骨骼發展臻於完成的青春後期，因此大都能以交替步上階梯。

四名沒有使用交替步的受試者身高平均為 151cm (2 女 2 男，1 中度 3 重度以上)，明顯矮於全體平均 157.6cm，是否身高腿長為上階步伐的因素，有待未來研究探討。

（三）、身體姿勢與下肢肌力的相關性

身體姿勢方面，下肢肌力與全體、重度以上障礙者上階梯的身體姿勢有相關，與中度無相關。再細看中度障礙者中，身體姿勢不傾斜者的下肢肌力（16.9次）與身體姿勢傾斜者的下肢肌力（15.0次），並無明顯差異。而重度以上障礙者身體姿勢不傾斜者的下肢肌力（11.2次）與身體姿勢傾斜者的下肢肌力（9.0次）間有明顯差異（ $p < .01$ ）。

此結果與手部動作相仿。下肢肌力的確會影響上階梯的身體姿勢。

身體姿勢控制系統為大腦與肌肉骨骼間的回饋控制迴路，不適當的肌力會致使身體調整姿勢以維持平衡（Lord & Castell, 1994）。

身體在維持平衡時，降低重心亦是一項重要的策略。當平衡被干擾達某一程度時，個體會使用髖關節策略處理干擾，其近端大腿肌肉會先收縮，身體以髖關節為支點來調整重心的位置（Shumway-Cook & Woollacott, 1995），因此會有前傾之動作。故下肢肌力較差時，上階梯時越會有前傾之趨勢。

（四）、上階步數與下肢肌力的相關性

全體智障者，或單就中度智障或重度以上障礙者，上階步數與其下肢肌力都無相關。中、重度以上障礙間亦無差異。

若比較不到 10 階者（13.6 次）與 10 階以上（含）者（13.9 次）之下

肢肌力，亦發現並無差異。即智障者以多少步數上階梯，並不受其下肢肌力影響。少數以不到十階上階梯者（13人，6%），可能因實驗時興奮而有以跳躍、跑步的動作出現。上階步數與上階步伐有直接相關，原始資料中步數超過十階者，與上階步伐中沒有使用交替步者相同，除上述可能身高腿長影響外，有否其他因素仍待未來研究探討。

（五）、上階速度與下肢肌力的相關性

全體智障者，中度智障或重度以上障礙者上階速度與下肢肌力都有高度相關。Siegel 等人指出，成人的走路速度與下肢肌力有相關（Siegel, Hicks, Rider, & Miller, 1997），尤其在下肢有缺陷如脊髓損傷的人中，下肢肌力更是與行走速度有直接線性關係（Water et al., 1994）。智障者肌力/肌耐力方面落後一般學生甚多，而且智能障礙程度越重，其肌力/肌耐力越差（黃國庭，2003）。本研究發現上階速度與下肢肌力有高度相關，即上階速度如同其他運動表現或行走速度，都與下肢肌力有密切關係。

四、不同障礙程度者間的上階梯動作特徵差異

在智障者上階梯動作特徵上，中度障礙與重度以上障礙在手部動作、身體姿勢、上階速度有顯著差異 ($p < .01$)，與上階步數及上階步伐則無差異。相符於下肢肌力、平衡能力與上階梯動作特徵的相關性。當動作特徵與下肢肌力、平衡能力相關時，中、重度以上障礙間即有差異，若動作特徵與下肢肌力、平衡能力沒有相關，則中、重度以上障礙間亦無顯著差異。

表 5-4-1 上階梯動作特徵障礙間差異及與下肢肌力、平衡能力相關性一覽表

障礙類別	不同障礙程度者 上階梯動作特徵、 下肢肌力、平衡能力 之差異	動作特徵 與下肢肌力 相關性	動作特徵 與平衡能力 相關性	
			動態平衡	靜態平衡
手部動作	**	**	**	**
上階步伐				
身體姿勢	**	**	*	
上階步數				
上階速度	**	**	**	*
下肢肌力	**			
動態平衡	**			
靜態平衡	**			

** $p < .01$ * $p < .05$

由上述結果可以推論，下肢肌力、平衡能力是影響智障者上階梯動作的重要因素。

從統計結果中，也發現中、重度以上障礙者間的下肢肌力、動態平衡、靜態平衡都有明顯差異，但這樣的差異並未對其上階步伐、上階步數造成影響，以致中、重度以上障礙間上階步伐與上階步數並無差異，若據此推論上階步伐、上階步數與下肢肌力、平衡能力無相關，亦大致符合本研究結果。

然而，從原始資料來看，中度障礙者有 1 人採用混合一腳一階或兩腳一階，步數為 12 步，採用一腳一階以上者 5 人，平均為 6.6 步。重度以上障礙者有 1 人採用混合一腳一階或兩腳一階，步數為 12 步，兩腳一階者 1 人，步數為 20 步。採用一腳一階以上者 7 人，平均為 6.7 步。一腳一階以上者減少的步數將抵銷混合一腳一階或兩腳一階者多出的步數，以致統計上無法呈現正確的結果。而且採用不同上階步伐者的人數分配差異極大，因此影響了統計結果。所以，不同障礙者間上階步數及上階步伐的差異仍須未來研究再釐清。但明顯的是，下肢肌力與平衡能力與上階步伐及上階步數大都無相關。

五、 結論與建議

歸納言之，重度以上障礙下肢肌力、平衡能力明顯差於中度智障者，造成重度以上障礙者在上階梯之手部動作、身體姿勢、上階速度表現亦明顯不如中度智障者，這和手部動作、身體姿勢、上階速度與下肢肌力、平衡能力明顯相關之結果相符。

相關研究方面，與平衡有關的運動項目和智力較為相關(Pitetti et al.,2001)，而且智能障礙程度越重，其肌力/肌耐力越差（黃國庭，2003），都可解釋中、重度以上智障者下肢肌力與平衡能力的差異，這樣的差異也影響了上階梯的動作。

本研究目的在描述智障者上階梯的動作特徵，並找出其中與下肢肌力、平衡能力的相關性，及障礙程度間的差異，並未有實驗性的證據直接證明其因果關係，未來建議設計實驗性研究來探討智障者上階梯動作之相關因素。若有實驗性研究證明下肢肌力、平衡能力確實影響智障者上階梯動作，則建議學校、機構等多訓練智障者下肢肌力及平衡的能力，以增進智障者的適應能力。