

## 第四章 結果與討論

本章將所有處理後的實驗結果分成幾部分陳述並加以討論。利用坡度的改變，分別取得實驗參與者往下行走於不同坡度坡道時，時間及空間步態之參數資料，以分析統計比較相互間之差異性，探討坡度對步態之影響。

本實驗檢定項目包含兩部分：一、實驗組與對照組之各項步態參數平均數之差異考驗；二、實驗組與對照組分別以受試者內變異數分析，及組間差異考驗。

### 第一節 實驗組與對照組步態參數平均數之差異考驗

以獨立樣本差異考驗，進行實驗組（視障學生）與對照組（對照學生）之各項步態參數平均數差異考驗，來探討實驗組與對照組之各項步態參數平均數之差異。所得結果如下：

一、實驗組（視障學生）與對照組（對照學生）步態週期平均數，在坡度為 A (0) 及 A1 (1/12) 時並未達顯著差異，但當坡度達 A2 (1/10) 時，步態週期平均數達顯著差異 ( $p < .05$ )，如表二。

表二 實驗組與對照組之步態週期平均數差異考驗

坡度	組別	人數	自由 度	步態週期 (sec)		最大值	最小值	t 值	P 值
				平均數	標準差				
A (0)	實驗組	16	30	1.19	0.23	1.58	0.82	1.851	.074
	對照組	16		1.08	0.08	1.22	0.95		
A1 (1/12)	實驗組	16	30	1.12	0.20	1.55	0.82	0.552	0.585
	對照組	16		1.09	0.06	1.18	0.98		
A2 (1/10)	實驗組	16	30	1.19	0.20	1.65	0.98	2.314	.033*
	對照組	16		1.07	0.06	1.15	0.95		
A3 (1/8)	實驗組	16	30	1.13	0.19	1.62	0.88	1.437	.169
	對照組	16		1.05	0.05	1.15	0.95		
A4 (1/6)	實驗組	16	30	1.11	0.23	1.72	0.82	1.036	.315
	對照組	16		1.05	0.05	1.12	0.95		
A5 (1/5)	實驗組	16	30	1.09	0.18	1.52	0.92	1.252	.226
	對照組	16		1.03	0.06	1.12	0.92		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

二、實驗組（視障學生）與對照組（對照學生）站立期時間平均數，在坡度為 A（0）時已達顯著差異（ $p < .05$ ），在坡度為 A2（1/10）及 A3（1/8）時又達顯著差異（ $p < .05$ ），如表三。

表三 實驗組與對照組站立期時間平均數差異考驗

坡度	組別	人數	自由 度	站立期 (sec)		最大值	最小值	t 值	P 值
				平均數	標準差				
A (0)	實驗組	16	30	0.82	0.18	1.21	0.55	2.225	.039*
	對照組	16		0.72	0.06	0.85	0.65		
A1 (1/12)	實驗組	16	30	0.77	0.15	1.12	0.58	1.358	.190
	對照組	16		0.71	0.06	0.82	0.62		
A2 (1/10)	實驗組	16	30	0.82	0.15	1.15	0.62	20.705	.007*
	對照組	16		0.69	0.07	0.78	0.55		
A3 (1/8)	實驗組	16	30	0.76	0.13	1.08	0.58	2.133	.047*
	對照組	16		0.68	0.04	0.78	0.62		
A4 (1/6)	實驗組	16	30	0.74	0.15	1.12	0.58	1.241	.231
	對照組	16		0.69	0.05	0.78	0.58		
A5 (1/5)	實驗組	16	30	0.72	0.12	1.02	0.58	1.852	.080
	對照組	16		0.66	0.04	0.72	0.58		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

三、無論在平地或有坡度之坡道行走，實驗組（視障學生）與對照組（對照學生）擺動期時間平均數皆未達顯著差異，如表四。

表四 實驗組與對照組擺動期時間平均數差異考驗

坡度	組別	人數	自由 度	擺動期 (sec)		最大值	最小值	t 值	P 值
				平均數	標準差				
A (0)	實驗組	16	30	0.37	0.07	0.53	0.27	0.405	.688
	對照組	16		0.36	0.04	0.43	0.30		
A1 (1/12)	實驗組	16	30	0.35	0.07	0.50	0.27	-1.394	.180
	對照組	16		0.38	0.02	0.40	0.33		
A2 (1/10)	實驗組	16	30	0.37	0.07	0.50	0.27	-0.341	.736
	對照組	16		0.37	0.03	0.40	0.30		
A3 (1/8)	實驗組	16	30	0.37	0.07	0.53	0.27	-0.114	.911
	對照組	16		0.37	0.02	0.40	0.33		
A4 (1/6)	實驗組	16	30	0.37	0.09	0.60	0.27	0.434	.670
	對照組	16		0.36	0.02	0.40	0.33		
A5 (1/5)	實驗組	16	30	0.37	0.06	0.50	0.30	-0.106	.916
	對照組	16		0.38	0.05	0.50	0.30		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

四、實驗組（視障學生）與對照組（對照學生）跨步步長平均數，在坡度為 A (0) 時已達顯著差異 ( $p < .05$ )，並且在所有坡度，跨步步長平均數皆達顯著差異 ( $p < .05$ )，如表五。

表五 實驗組與對照組跨步步長平均數差異考驗

坡度	組別	人數	自由 度	跨步步長 (cm)		最大值	最小值	t 值	P 值
				平均數	標準差				
A (0)	實驗組	16	30	93.83	24.00	129.76	60.60	-5.843	.000*
	對照組	16		132.30	10.83	145.69	112.88		
A1 (1/12)	實驗組	16	30	85.35	24.37	134.05	49.97	-6.864	.000*
	對照組	16		132.69	12.93	156.23	110.07		
A2 (1/10)	實驗組	16	30	80.75	18.31	117.84	56.96	-9.056	.000*
	對照組	16		132.12	13.41	162.82	111.62		
A3 (1/8)	實驗組	16	30	82.93	16.04	110.68	64.25	-9.806	.000*
	對照組	16		129.25	13.26	153.60	112.52		
A4 (1/6)	實驗組	16	30	83.56	19.78	113.68	59.98	-8.062	.000*
	對照組	16		130.28	12.07	155.33	109.78		
A5 (1/5)	實驗組	16	30	80.53	18.61	121.26	49.46	-7.912	.000*
	對照組	16		127.59	14.83	144.14	92.21		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

五、實驗組（視障學生）與對照組（對照學生）步行速度平均數，在坡度為 A (0) 時已達顯著差異 ( $p < .05$ )，在所有坡度，跨步步長平均數皆達顯著差異 ( $p < .05$ )，如表六。

表六 實驗組與對照組步行速度平均數差異考驗

坡度	組別	人數	自由 度	步行速度 (cm/sec)		最大值	最小值	t 值	P 值
				平均數	標準差				
A (0)	實驗組	16	30	83.08	31.23	146.29	39.62	-4.938	.000*
	對照組	16		123.04	8.54	138.25	101.26		
A1 (1/12)	實驗組	16	30	77.06	22.24	127.66	52.34	-6.903	.000*
	對照組	16		121.88	13.42	148.79	100.17		
A2 (1/10)	實驗組	16	30	68.84	15.51	108.78	48.13	-9.818	.000*
	對照組	16		124.41	16.50	171.39	102.36		
A3 (1/8)	實驗組	16	30	74.30	12.39	99.11	56.71	-9.696	.000*
	對照組	16		123.04	15.84	161.68	99.04		
A4 (1/6)	實驗組	16	30	78.58	27.67	163.69	57.64	-6.078	.000*
	對照組	16		124.77	12.59	152.78	109.40		
A5 (1/5)	實驗組	16	30	74.45	16.62	114.43	53.96	-8.894	.000*
	對照組	16		123.65	14.62	145.39	93.77		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

六、實驗組（視障學生）與對照組（對照學生）步頻平均數，在坡度為 A（0）及 A1（1/12）時未達顯著差異，但當坡度達 A2（1/10）時，步頻平均數達顯著差異（ $p < .05$ ），如表七。

表七 實驗組與對照組步頻平均數差異考驗

坡度	組別	人數	自由 度	步頻（踏步/分）		最大值	最小值	t 值	P 值
				平均數	標準差				
A (0)	實驗組	16	30	104.46	20.90	146.94	75.79	-1.339	.196
	對照組	16		111.98	8.24	126.32	96.83		
A1 (1/12)	實驗組	16	30	110.08	18.36	146.94	77.42	-0.045	.965
	對照組	16		110.29	6.66	122.03	101.41		
A2 (1/10)	實驗組	16	30	103.54	15.13	122.03	72.73	-2.255	.035*
	對照組	16		112.86	6.67	126.32	104.35		
A3 (1/8)	實驗組	16	30	109.28	16.83	135.85	74.23	-1.083	.293
	對照組	16		114.09	5.66	126.32	104.35		
A4 (1/6)	實驗組	16	30	112.23	19.91	146.94	69.90	-0.533	.601
	對照組	16		114.98	5.43	126.32	107.46		
A5 (1/5)	實驗組	16	30	112.37	16.30	130.91	79.12	-0.936	.360
	對照組	16		116.51	6.97	130.91	107.46		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

七、實驗組（視障學生）與對照組（對照學生）站立期百分比平均數，在坡度為 A（0）時已達顯著差異（ $p < .05$ ），坡度提昇為 A1（1/12）、A2（1/10）、A3（1/8）時，站立期百分比平均數皆達顯著差異（ $p < .05$ ），如表八。

表八 實驗組與對照組站立期百分比平均數差異考驗

坡度	組別	人數	自由 度	站立期（%）		最大值	最小值	t 值	P 值
				平均數	標準差				
A (0)	實驗組	16	30	68.82	3.43	74.68	63.93	2.147	.040*
	對照組	16		66.57	2.41	70.49	62.32		
A1 (1/12)	實驗組	16	30	68.33	3.45	73.13	63.08	3.098	.005*
	對照組	16		65.22	2.06	69.01	61.90		
A2 (1/10)	實驗組	16	30	68.94	4.01	78.67	63.08	3.075	.004*
	對照組	16		64.93	3.34	72.31	57.89		
A3 (1/8)	實驗組	16	30	67.25	3.85	70.91	63.08	3.027	.005*
	對照組	16		64.80	1.94	70.15	61.90		
A4 (1/6)	實驗組	16	30	66.52	2.60	73.49	58.02	0.925	.362
	對照組	16		65.50	2.16	70.15	61.40		
A5 (1/5)	實驗組	16	30	65.78	2.58	69.23	59.32	1.864	.072
	對照組	16		63.79	3.43	68.42	55.22		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

八、實驗組（視障學生）與對照組（對照學生）擺動期百分比平均數，在坡度為 A(0) 時已達顯著差異 ( $p < .05$ )，坡度提昇為 A1(1/12) A2(1/10) A3(1/8) 時，擺動期百分比平均數皆達顯著差異 ( $p < .05$ )，如表九。

表九 實驗組與對照組擺動期百分比平均數差異考驗

坡度	組別	人數	自由 度	擺動期 (%)		最大值	最小值	t 值	P 值
				平均數	標準差				
A (0)	實驗組	16	30	31.18	3.43	36.07	25.32	-2.147	.040*
	對照組	16		33.43	2.41	37.68	29.51		
A1 (1/12)	實驗組	16	30	31.67	3.45	36.92	26.87	3.098	.005*
	對照組	16		34.78	2.06	38.10	30.99		
A2 (1/10)	實驗組	16	30	31.06	4.01	36.92	21.33	3.075	.004*
	對照組	16		35.07	3.34	42.11	27.69		
A3 (1/8)	實驗組	16	30	32.75	2.60	36.92	29.09	3.027	.005*
	對照組	16		35.20	1.94	38.10	29.85		
A4 (1/6)	實驗組	16	30	33.48	3.85	41.98	26.51	0.925	.362
	對照組	16		34.50	2.16	38.60	29.85		
A5 (1/5)	實驗組	16	30	34.22	2.58	40.68	30.77	1.864	.072
	對照組	16		36.21	3.43	44.78	31.58		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

九、實驗組（視障學生）與對照組（對照學生）步長與腿長比例平均數，在坡度為 A(0) 時已達顯著差異 ( $p < .05$ )，在所有坡度，步長與腿長比例平均數皆達顯著差異 ( $p < .05$ )，如表十。

表十 實驗組與對照組步長與腿長比例平均數差異考驗

坡度	組別	人數	自由 度	步長與腿長 (倍)		最大值	最小值	t 值	P 值
				平均數	標準差				
A (0)	實驗組	16	30	1.11	0.28	1.56	0.79	-5.097	.000*
	對照組	16		1.49	0.11	1.79	1.36		
A1 (1/12)	實驗組	16	30	1.01	0.27	1.56	0.71	-6.119	.000*
	對照組	16		1.49	0.17	1.93	1.33		
A2 (1/10)	實驗組	16	30	0.95	0.20	1.34	0.72	-8.163	.000*
	對照組	16		1.49	0.17	1.94	1.28		
A3 (1/8)	實驗組	16	30	0.98	0.19	1.32	0.76	-7.475	.000*
	對照組	16		1.46	0.16	1.83	1.22		
A4 (1/6)	實驗組	16	30	0.99	0.22	1.57	0.71	-6.952	.000*
	對照組	16		1.47	0.17	1.92	1.19		
A5 (1/5)	實驗組	16	30	0.95	0.21	1.46	0.62	-7.263	.000*
	對照組	16		1.43	0.16	1.75	1.12		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

綜合以上實驗組與對照組各步態參數平均數差異考驗，結果整理如下

表十一：

表十一 實驗組與對照組步態參數平均數差異考驗結果

步態參數	組別	坡度 (高長比例)					
		A (0)	A1 (1/12)	A2 (1/10)	A3 (1/8)	A4 (1/6)	A5 (1/5)
步態週期 (sec)	實驗組	1.19 ±0.23	1.12 ±0.20	<b>1.19 *</b> <b>±0.20</b>	1.13 ±0.19	1.11 ±0.23	1.09 ±0.18
	對照組	1.08 ±0.08	1.09 ±0.07	<b>1.07</b> <b>±0.06</b>	1.05 ±0.05	1.05 ±0.05	1.03 ±0.06
站立期時間 (sec)	實驗組	<b>0.82 *</b> <b>±0.18</b>	0.77 ±0.15	<b>0.82 *</b> <b>±0.15</b>	0.76 ±0.13	0.74 ±0.15	0.72 ±0.12
	對照組	<b>0.72</b> <b>0.06</b>	0.71 ±0.06	<b>0.69</b> <b>±0.07</b>	0.68 ±0.04	0.69 ±0.05	0.66 ±0.04
擺動期時間 (sec)	實驗組	0.37 ±0.07	0.35 ±0.07	0.37 ±0.07	0.37 ±0.07	0.37 ±0.09	0.37 ±0.06
	對照組	0.36 ±0.04	0.38 ±0.02	0.37 ±0.03	0.37 ±0.02	0.36 ±0.02	0.38 ±0.05
跨步步長 (cm)	實驗組	<b>93.83 *</b> <b>±24.00</b>	<b>85.35 *</b> <b>±24.37</b>	<b>80.75 *</b> <b>±18.31</b>	<b>82.93 *</b> <b>±16.04</b>	<b>83.56 *</b> <b>±19.78</b>	<b>80.53 *</b> <b>±18.61</b>
	對照組	132.30 ±10.83	132.69 ±12.93	132.12 ±13.41	129.25 ±13.26	130.28 ±12.08	127.59 ±14.83
步速 (cm/sec)	實驗組	<b>83.07 *</b> <b>±31.23</b>	<b>77.06 *</b> <b>±22.24</b>	<b>68.84 *</b> <b>±15.51</b>	<b>74.30 *</b> <b>±12.39</b>	<b>78.58 *</b> <b>±27.67</b>	<b>74.45 *</b> <b>±16.62</b>
	對照組	123.05 ±8.54	121.88 ±13.42	124.41 ±16.50	123.04 ±15.84	124.77 ±12.60	123.65 ±14.62
站立期%	實驗組	<b>68.82 *</b> <b>±3.43</b>	<b>68.33 *</b> <b>±3.45</b>	<b>68.94 *</b> <b>±4.01</b>	<b>67.25 *</b> <b>±3.84</b>	66.52 ±2.60	65.78 ±2.58
	對照組	<b>66.57</b> <b>±2.41</b>	<b>65.22</b> <b>±2.06</b>	<b>64.93</b> <b>±3.34</b>	<b>64.80</b> <b>±1.94</b>	65.50 ±2.16	63.78 ±3.43
擺動期%	實驗組	<b>31.18 *</b> <b>±3.44</b>	<b>31.67 *</b> <b>±3.45</b>	<b>31.06 *</b> <b>±4.01</b>	<b>32.75 *</b> <b>±2.60</b>	33.48 ±3.85	34.22 ±2.58
	對照組	<b>33.43</b> <b>±2.41</b>	<b>34.78</b> <b>±2.06</b>	<b>35.07</b> <b>±3.34</b>	<b>35.20</b> <b>±1.94</b>	34.50 ±2.16	36.22 ±3.43
步頻 (踏步/sec)	實驗組	104.46 ±20.90	110.08 ±18.36	<b>103.54 *</b> <b>±15.13</b>	109.28 ±16.83	112.23 ±19.91	112.37 ±16.30
	對照組	111.99 ±8.24	110.29 ±6.66	<b>112.86</b> <b>±6.67</b>	114.09 ±5.66	114.98 ±5.43	116.51 ±6.97
步長/腿長 (倍)	實驗組	<b>1.11 *</b> <b>±0.28</b>	<b>1.01 *</b> <b>±0.27</b>	<b>0.95 *</b> <b>±0.20</b>	<b>0.98 *</b> <b>±0.19</b>	<b>0.99 *</b> <b>±0.22</b>	<b>0.95 *</b> <b>±0.21</b>
	對照組	1.49 ±0.11	1.50 ±0.17	1.49 ±0.17	1.46 ±0.16	1.47 ±0.17	1.43 ±0.16

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

根據以上結果顯示，當坡度為 A (0) 時，實驗組與對照組之步態參數在站立期時間、跨步步長、步速、步長與腿長比例、站立期百分比及擺動期百分比等項目，達顯著差異 ( $P < .05$ )；而在步態週期、擺動期時間、步頻等三方面並無顯著差異。

當坡度為 A1 (1/12) 時，實驗組與對照組之步態參數在跨步步長、步速、步長與腿長比例、站立期百分比及擺動期百分比等項目，達顯著差異 ( $P < .05$ )，而在步態週期、站立期時間、擺動期時間、步頻等四項並無顯著差異。

當坡度為 A2 (1/10) 時，實驗組與對照組之步態參數在步態週期、站立期時間、步頻、跨步步長、步速、步長與腿長比例、站立期百分比及擺動期百分比等項目，達顯著差異 ( $P < .05$ )，而只有擺動期時間並無顯著差異。

當坡度為 A3 (1/8) 時，實驗組與對照組之步態參數在跨步步長、步速、步長與腿長比例、站立期百分比及擺動期百分比等項目，達顯著差異 ( $P < .05$ )，而在步態週期、站立期時間、擺動期時間、步頻等四項目並無顯著差異。

當坡度為 A4 (1/6) 及 A5 (1/5) 時，實驗組與對照組之步態參數在跨步步長、步長與腿長比例、步速等三項目，達顯著差異 ( $P < .05$ )，而在步態週期、站立期時間、擺動期時間、步頻、站立期百分比及擺動期百分比等項目並無顯著差異。

綜合以上，在坡度為 A (0) 時，實驗組 (視障學生) 與對照組 (正常學生) 在站立期時間、跨步步長、步速、步長與腿長比例、站立期百分比及擺動期百分比等項之步態參數，已達顯著差異 ( $P < .05$ )，僅在步態週期、擺動期時間、步頻等項無顯著差異。隨著坡度的提昇，顯著性差異仍持續

存在，當坡度提昇至 A2 ( 1/10 ) 時，幾乎所有實驗組與對照組之步態參數平均數皆達顯著差異 (  $P < .05$  )，僅擺動期時間這項未達顯著差異。

實驗組 ( 視障學生 ) 與對照組 ( 正常學生 ) 步態參數差異性較大的項目包括：跨步步長、步行速度、步長與腿長比例三項參數。其中在跨步步長方面，在坡度為 A ( 0 ) 時，實驗組之跨步步長約為對照組的 71%，坡度提昇差異持續維持，在 A5 ( 1/5 ) 時，實驗組之跨步步長僅約為對照組的 63%，差異相當明顯。而在步行速度方面，在坡度為 A ( 0 ) 時，實驗組之步行速度約為對照組的 68%，坡度提昇差異持續維持，在 A2 ( 1/10 ) 時，實驗組之步行速度僅約為對照組的 55%，差異相當明顯。另外在步長與腿長比例方面，在坡度為 A ( 0 ) 時，實驗組之步長與腿長比例約為對照組的 74%，坡度提昇差異持續維持，在 A2 ( 1/10 ) 時，實驗組之步長與腿長比例僅約為對照組的 64%，差異相當明顯。



## 第二節 組間分析考驗

利用實驗組（視障學生）與對照組（正常學生）往下行走於不同坡度坡道之步態參數，以相依樣本重複量數變異數分析（repeated measures ANOVA），並做各組間差異考驗，結果分別如下：

一、步態時間方面：包含步態週期、站立期時間及擺動期時間各組間之變異數分析（如下表十二、十三、十四），在實驗組站立期及對照組之步態週期、站立期時間方面，皆達顯著差異（ $p < .05$ ），組間差異考驗則有多組組間呈現顯著差異（如附錄二、三、四）。

表十二 步態週期變異數分析摘要表

組別	來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	P 值
實驗組	受試者間	0.44	15.00	0.03		
	受試者內	0.14	5.00	0.03	1.78	0.13
	誤差	1.18	75.00	0.02		
	總和	1.75	95.00	0.07		
對照組	受試者間	0.04	15.00	0.00		
	受試者內	0.04	5.00	0.01	*5.45	0.00
	誤差	0.10	75.00	0.00		
	總和	0.18	95.00	0.01		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

表十三 站立期時間變異數分析摘要表

組別	來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	P 值
實驗組	受試者間	0.23	15.00	0.02		
	受試者內	0.15	5.00	0.03	*3.37	0.01
	誤差	0.65	75.00	0.01		
	總和	1.03	95.00	0.05		
對照組	受試者間	0.03	15.00	0.00		
	受試者內	0.04	5.00	0.01	*6.65	0.00
	誤差	0.08	75.00	0.00		
	總和	0.15	95.00	0.01		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

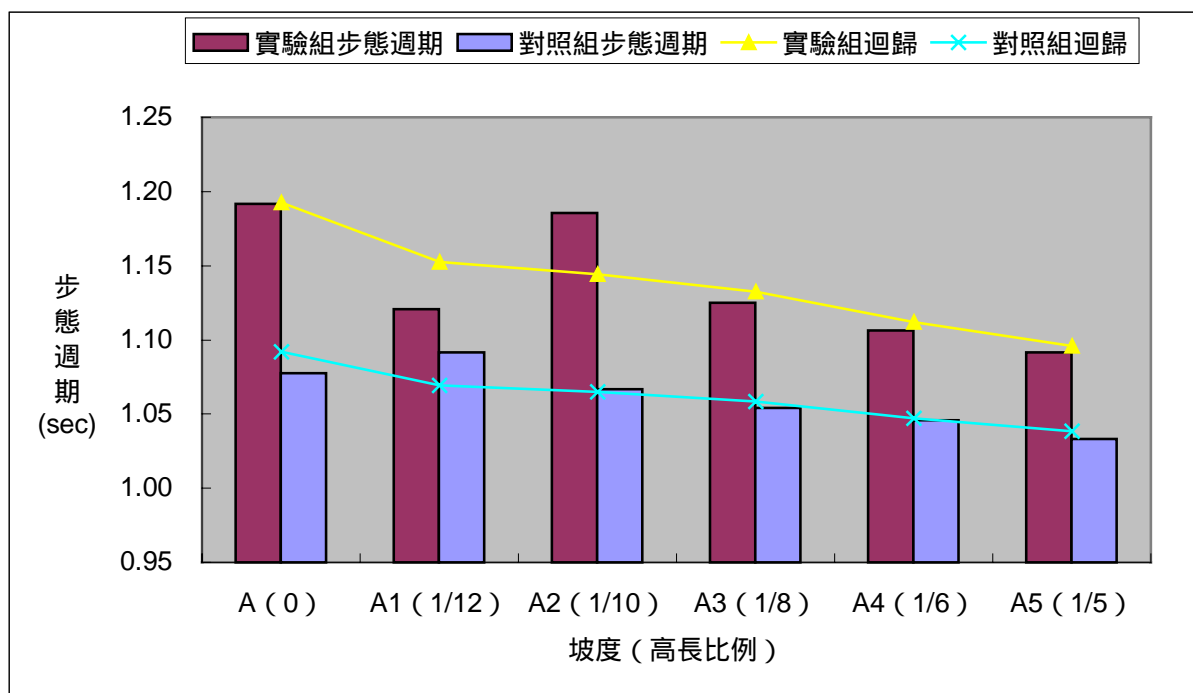
表十四 擺動期時間變異數分析摘要表

組別	來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	P 值
實驗組	受試者間	0.05	15.00	0.00		
	受試者內	0.00	5.00	0.00	0.28	0.92
	誤差	0.19	75.00	0.00		
	總和	0.24	95.00	0.01		
對照組	受試者間	0.01	15.00	0.00		
	受試者內	0.00	5.00	0.00	1.23	0.31
	誤差	0.06	75.00	0.00		
	總和	0.07	95.00	0.00		

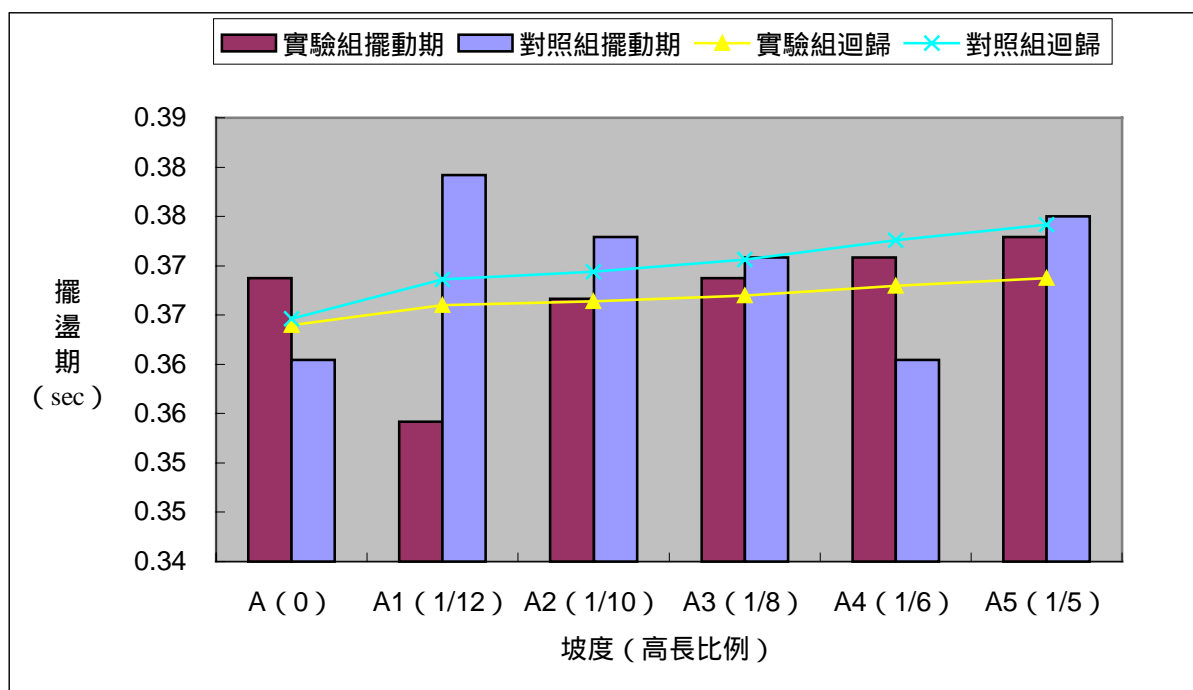
\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

隨著坡度的提昇，實驗組（視障學生）與對照組（正常學生）之步態週期（如圖三）有減少之趨勢，其中擺動期時間變化不大（如圖四），主要是因站立期時間（如圖五）有明顯減少（ $P < .05$ ）。實驗組（視障學生）方面，坡度提昇至 A4（1/6）\ A5（1/5）之站立期時間，與坡度 A（0）之站立期時間，差異更達顯著差異（ $P < .05$ ），坡度 A4（1/6）站立期時間減少約 10%，坡度 A5（1/5）站立期時間約減少達 12%。對照組（正常學生）方面，坡度提昇至 A3（1/8）\ A4（1/6）\ A5（1/5）之站立期時間，與坡度 A（0）之站立期時間，差異也達顯著差異（ $P < .05$ ），坡度 A3（1/8）\ A4（1/6）站立期時間減少約 5%，坡度 A5（1/5）站立期時間約減少 8%。

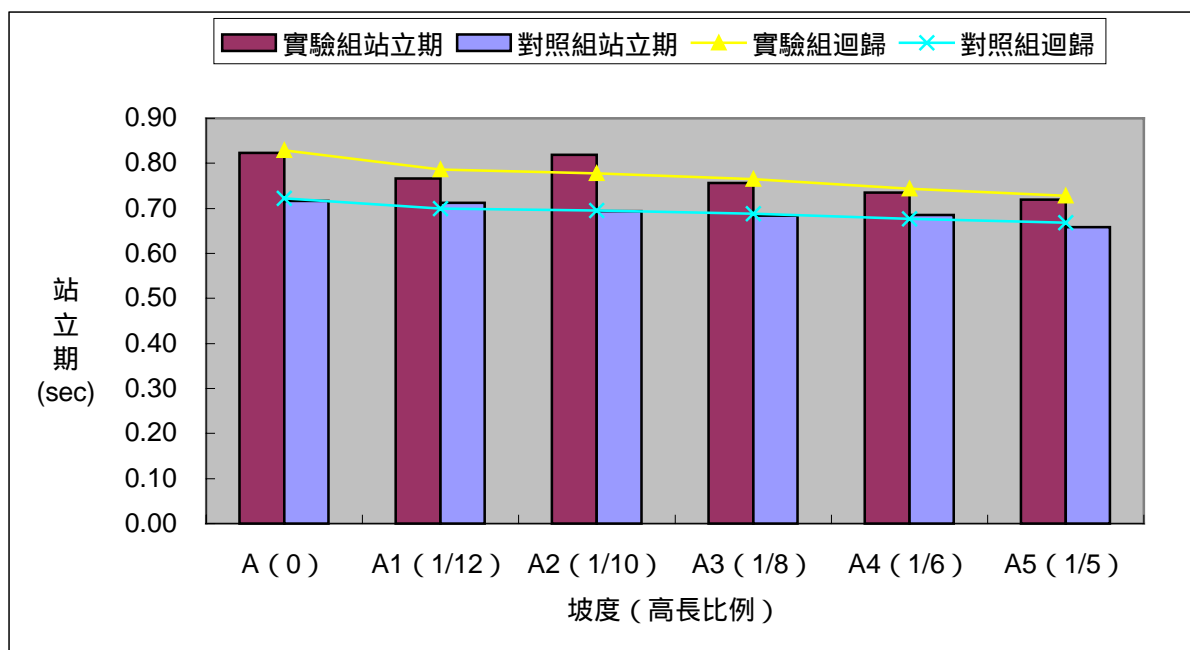
綜合步態週期及站立期時間參數之變化顯示，隨著坡度之提高，實驗組（視障學生）與對照組（正常學生）之步態週期及站立期時間都有減少之趨勢，其中又以實驗組（視障學生）減少之幅度較大。



圖三 步態週期分析圖



圖四 擺動期時間分析圖



圖五 站立期時間分析圖

二、步態分期所佔百分比方面：包含實驗組與對照組站立期百分比及擺動期百分比變異數分析（如下表十五、十六），均達顯著差異（ $p < .05$ ），組間差異考驗則有多組組間達顯著差異（如附錄七、八）。

表十五 站立期百分比變異數分析摘要表

組別	來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	P 值
實驗組	受試者間	0.01	15.00	0.00		
	受試者內	0.01	5.00	0.00	*3.65	0.01
	誤差	0.06	75.00	0.00		
	總和	0.08	95.00	0.00		
對照組	受試者間	0.00	15.00	0.00		
	受試者內	0.01	5.00	0.00	*2.57	0.03
	誤差	0.04	75.00	0.00		
	總和	0.05	95.00	0.00		

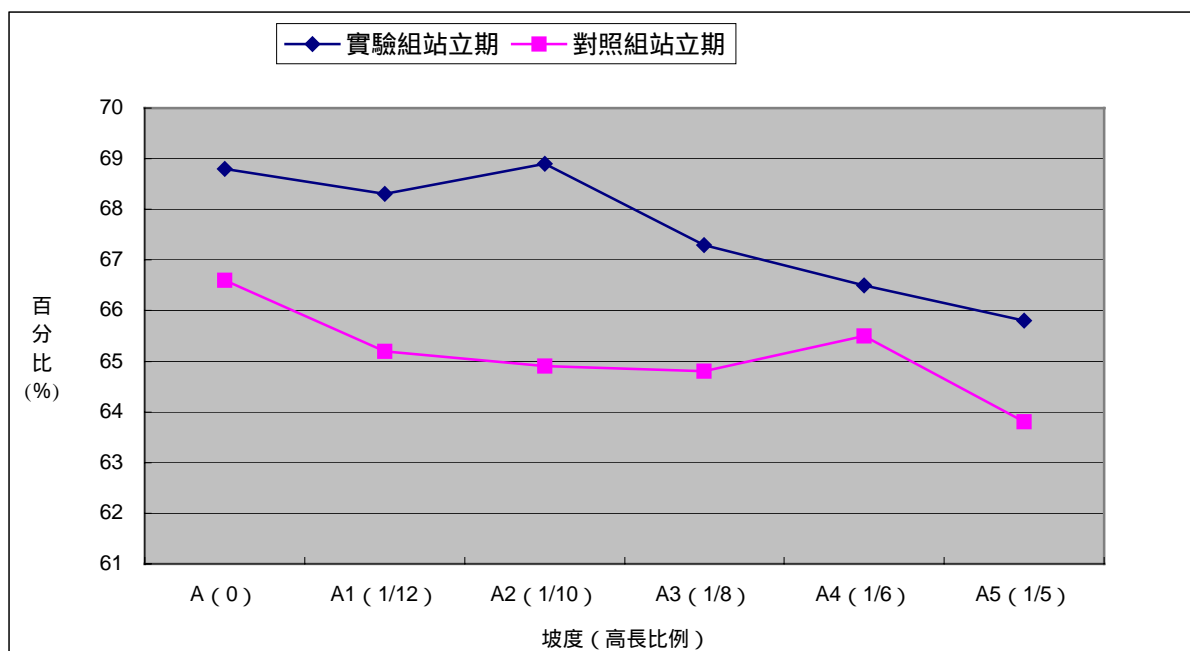
\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

表十六 擺動期百分比變異數分析摘要表

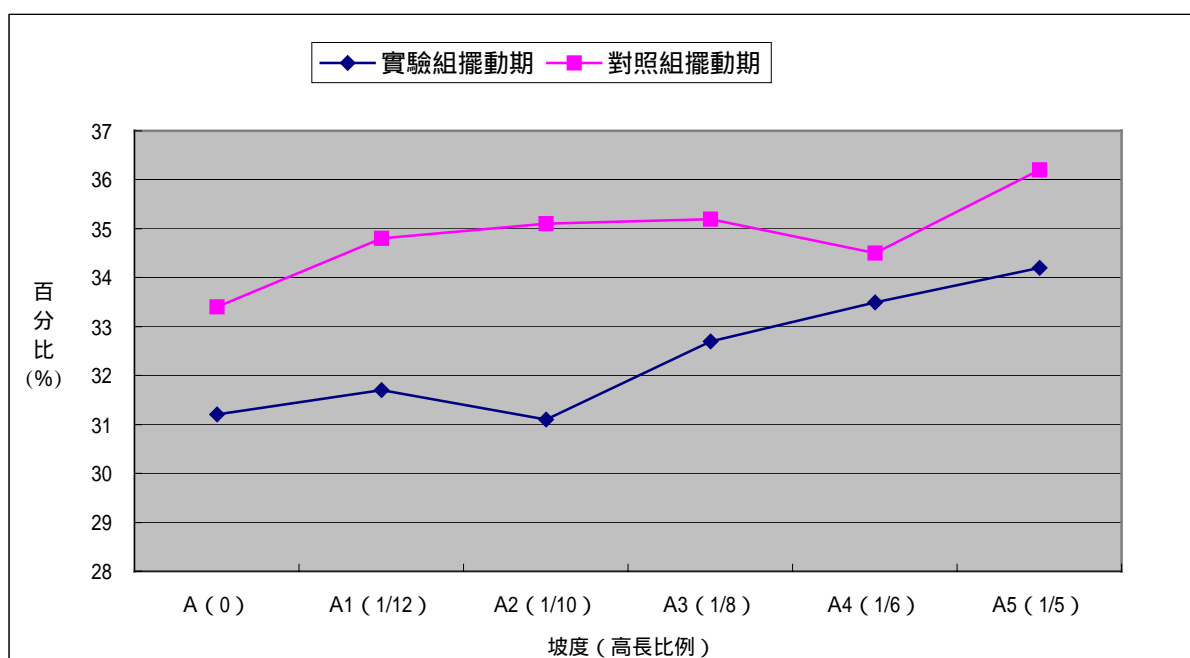
組別	來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	P 值
實驗組	受試者間	0.01	15.00	0.00		
	受試者內	0.01	5.00	0.00	*3.65	0.01
	誤差	0.06	75.00	0.00		
	總和	0.08	95.00	0.00		
對照組	受試者間	0.00	15.00	0.00		
	受試者內	0.01	5.00	0.00	*2.57	0.03
	誤差	0.04	75.00	0.00		
	總和	0.05	95.00	0.00		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

隨著坡度提昇，實驗組（視障學生）與對照組（正常學生）之站立期百分比（如圖六）有下降之趨勢，而擺動期百分比（如圖七）有提高之趨勢，均達顯著差異（ $P < .05$ ）。實驗組（視障學生）顯著差異（ $P < .05$ ）是在坡度提昇至 A3(1/8)發生，而對照組(正常學生)則是坡度提昇至 A5(1/5)才達顯著差異（ $P < .05$ ）。百分比最大差距均發生在坡度 A5(1/5)，站立期百分比下降、擺動期百分比上升幅度約 3%。



圖六 站立期百分比分析圖



圖七 擺動期百分比分析圖

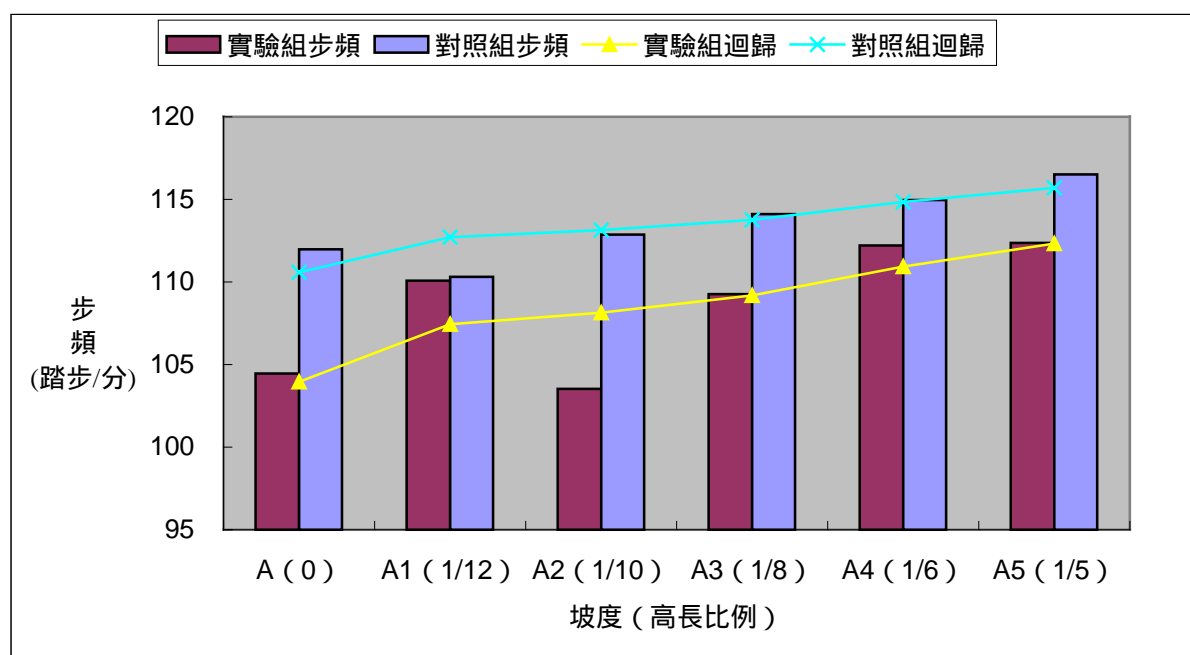
三、在步頻方面：對照組步頻變異數分析，達顯著差異 ( $p < .05$ )，實驗組未達顯著差異 (如下表十七)，組間差異考驗則有多組間有顯著差異 (如附錄九)。

表十七 步頻變異數分析摘要表

組別	來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	P 值
實驗組	受試者間	3101.13	15.00	206.74		
	受試者內	1162.12	5.00	232.42	1.64	0.16
	誤差	10622.87	75.00	141.64		
	總和	14886.11	95.00	580.80		
對照組	受試者間	489.21	15.00	32.61		
	受試者內	393.19	5.00	78.64	*5.53	0.00
	誤差	1066.21	75.00	14.22		
	總和	1948.62	95.00	125.47		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

隨著坡度提昇，實驗組 (視障學生) 與對照組 (正常學生) 之步頻 (如圖八) 都有稍微提高之趨勢，其中實驗組在坡度 A4 (1/6) A5 (1/5) 步頻提昇約 7%，對照組僅約 4%。



圖八 步頻分析圖

四、在跨步步長及步長/腿長比例方面：實驗組跨步步長及步長與腿長比例變異數分析（如下表十八、十九），均達顯著差異（ $p < .05$ ），對照組則未達顯著差異，組間差異考驗則有多組間有顯著差異（如附錄五及附錄十）。

表十八 跨步步長變異數分析摘要表

組別	來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	P 值
實驗組	受試者間	4776.60	15.00	318.44		
	受試者內	1936.41	5.00	387.28	*3.28	0.01
	誤差	8842.47	75.00	117.90		
	總和	15555.48	95.00	823.62		
對照組	受試者間	1730.45	15.00	115.36		
	受試者內	327.82	5.00	65.56	1.05	0.40
	誤差	4701.74	75.00	62.69		
	總和	6760.01	95.00	243.62		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

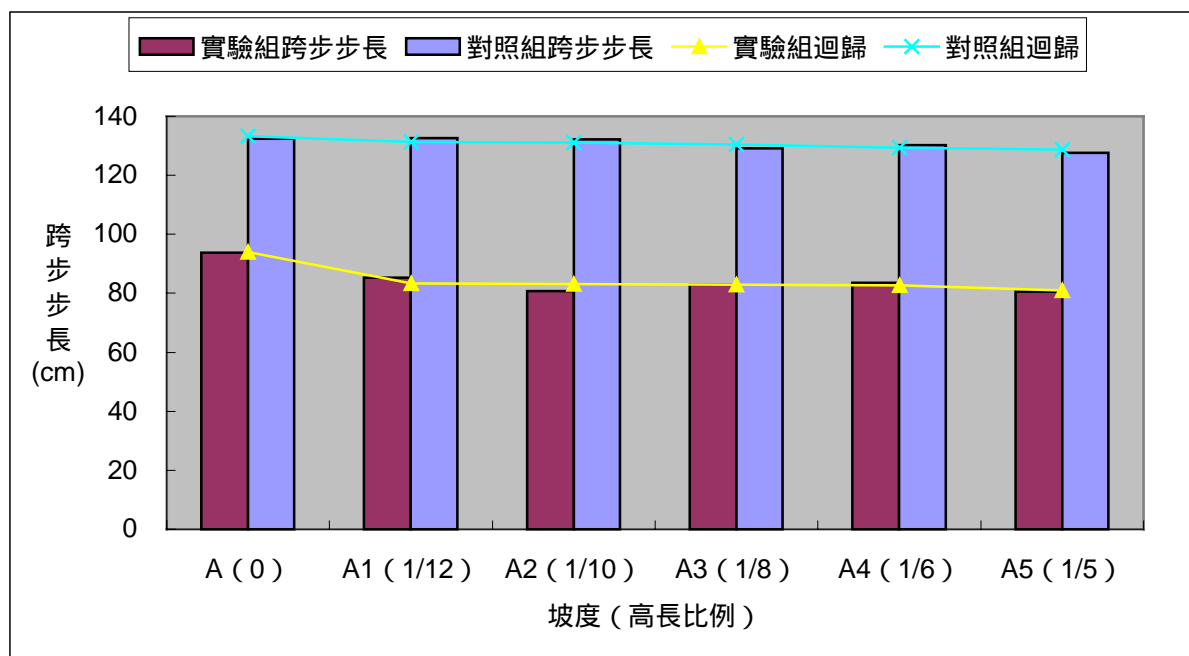
表十九 步長與腿長比例變異數分析摘要表

組別	來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	P 值
實驗組	受試者間	0.60	15.00	0.04		
	受試者內	0.27	5.00	0.05	*3.39	0.01
	誤差	1.19	75.00	0.02		
	總和	2.06	95.00	0.11		
對照組	受試者間	0.27	15.00	0.02		
	受試者內	0.04	5.00	0.01	1.05	0.40
	誤差	0.63	75.00	0.01		
	總和	0.94	95.00	0.03		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$

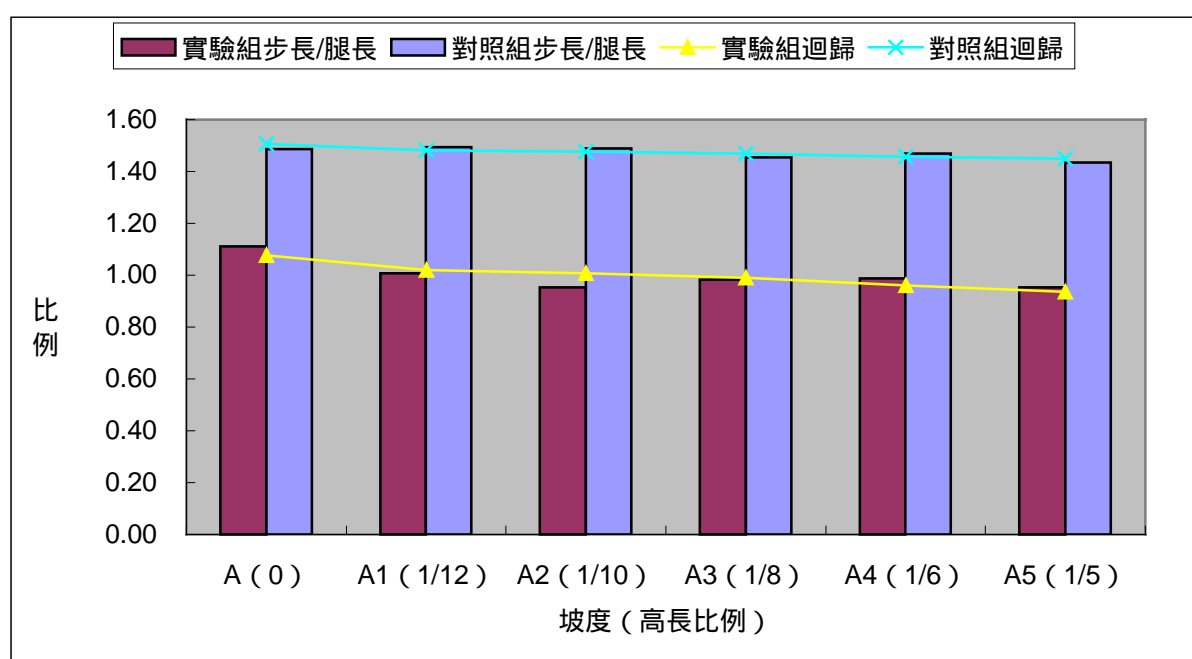


隨著坡度的提昇方面，實驗組（視障學生）之跨步步長（如圖九）有馬上下降之趨勢（ $P < .05$ ），坡度提昇至 A2（ $1/10$ ）、A3（ $1/8$ ）、A4（ $1/6$ ）、A5（ $1/5$ ）之跨步步長，與 A（0）之跨步步長，更達顯著差異（ $P < .05$ ），坡度 A2（ $1/10$ ）跨步步長減少約 9%，坡度 A3（ $1/8$ ）跨步步長減少更達 14%。而坡度的提昇，對照組（正常學生）之跨步步長減少幅度不大，未有明顯差異。由以上顯示坡度提昇，對實驗組（視障學生）跨步步長有很大的影響，而對照組（正常學生）則較不受影響。



圖九 跨步步長分析圖

隨著坡度的提昇，實驗組（視障學生）之步長與腿長比例（如圖十一）有下降之趨勢（ $P < .05$ ），坡度提昇至 A2（ $1/10$ ）、A3（ $1/8$ ）、A4（ $1/6$ ）、A5（ $1/5$ ）跨步步長與 A（0）差異更達顯著差異（ $P < .05$ ）。而坡度的提昇，對照組（正常學生）步長與腿長比例變化不大。由以上顯示隨著坡度提昇，實驗組（視障學生）步長與腿長比例顯著下降，主要在於跨步步長減小的因素，而對照組（正常學生）步長與腿長比例僅小幅度下降，影響不大。



圖十步長與腿長比例分析圖

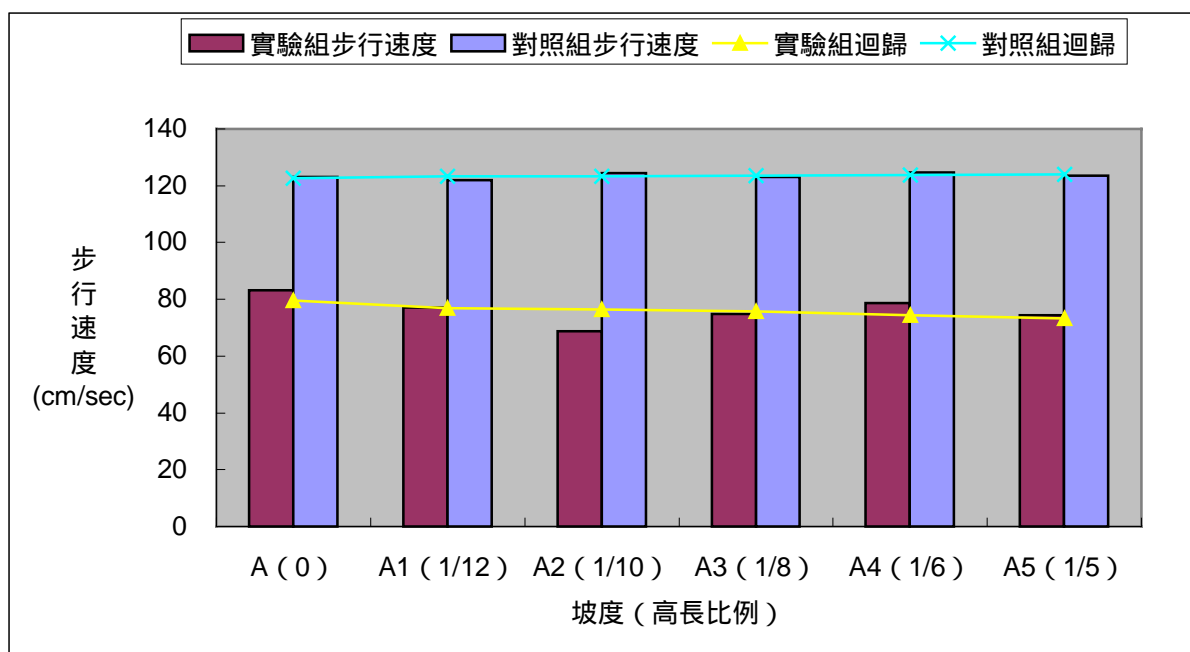
五、在步行速度方面：實驗組及對照組步行速度組內變異數分析（如表二十），皆未達顯著差異，但是組間差異考驗則有多組呈現有顯著差異（如附錄六）。

隨著坡度的提昇，實驗組（視障學生）之步行速度（如圖十）有立刻下降之趨勢，主要原因在於跨步步長減少的緣故，坡度提昇至 A3（1/8）步行速度與 A（0）差異更達顯著差異，坡度 A3（1/8）步行速度減少達 17%。而坡度的提昇，對照組（正常學生）步行速度幾乎不受任何影響。

表二十 步行速度變異數分析摘要表

組別	來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	P 值
實驗組	受試者間	4098.04	15.00	273.20		
	受試者內	1829.65	5.00	365.93	1.45	0.22
	誤差	18992.66	75.00	253.24		
	總和	24920.35	95.00	892.37		
對照組	受試者間	1817.85	15.00	121.19		
	受試者內	87.90	5.00	17.58	0.21	0.96
	誤差	6317.60	75.00	84.23		
	總和	8223.35	95.00	223.00		

\*表示實驗組與對照組之間有顯著差異； $p < .05$



圖十一 步行速度分析圖

綜合以上實驗組與對照組各坡度間之步態參數變異數分析及組間差異考驗，結果整理成下表二十一：

表二十一 步態參數組間考驗結果

參數	組別	坡度 (高長比例)						F 值
		A (0)	A1 (1/12)	A2 (1/10)	A3 (1/8)	A4 (1/6)	A5 (1/5)	
步態週期 (sec)	實驗組	1.19 ±0.23	1.12#2 ±0.20	1.19#145 ±0.20	1.13 ±0.19	1.11#2 ±0.23	1.09#2 ±0.18	1.78
	對照組	1.08#45 ±0.08	1.09#2345 ±0.07	1.07#145 ±0.06	1.05#1 ±0.05	1.05#12 ±0.05	1.03#12 ±0.06	*5.45
站立期時間 (sec)	實驗組	0.82#45 ±0.18	0.77#2 ±0.15	0.82#1345 ±0.15	0.76#2 ±0.13	0.74#02 ±0.15	0.72#02 ±0.12	*3.37
	對照組	0.72#345 0.06	0.71#34 ±0.06	0.69 ±0.07	0.68#0 ±0.04	0.69#015 ±0.05	0.66#0124 ±0.04	*6.65
擺動期時間 (sec)	實驗組	0.37 ±0.07	0.35 ±0.07	0.37 ±0.07	0.37 ±0.07	0.37 ±0.09	0.37 ±0.06	0.28
	對照組	0.36 ±0.04	0.38#4 ±0.02	0.37#4 ±0.03	0.37 ±0.02	0.36#12 ±0.02	0.38 ±0.05	1.23
跨步幅 (cm)	實驗組	93.83#2345 ±24.00	85.35 ±24.37	80.75#0 ±18.31	82.93#0 ±16.04	83.56#0 ±19.78	80.53#0 ±18.61	*3.28
	對照組	132.30 ±10.83	132.69 ±12.93	132.12 ±13.41	129.25 ±13.26	130.28 ±12.08	127.59 ±14.83	1.05
步速 (cm/sec)	實驗組	83.07#2 ±31.23	77.06#2 ±22.24	68.84#01 ±15.51	74.30 ±12.39	78.58 ±27.67	74.45 ±16.62	1.45
	對照組	123.05 ±8.54	121.88 ±13.42	124.41 ±16.50	123.04 ±15.84	124.77 ±12.60	123.65 ±14.62	0.21
站立期 %	實驗組	68.82#5 ±3.44	68.33#5 ±3.45	68.94#345 ±4.01	67.25#2 ±3.85	66.52#2 ±2.60	65.78#012 ±2.58	*3.65
	對照組	66.57#3 ±2.41	65.22 ±2.06	64.93 ±3.34	64.80#0 ±1.94	65.50 ±2.16	63.78#0 ±3.43	*2.57
擺動期 %	實驗組	31.18#5 ±3.44	31.67#5 ±3.45	31.06#345 ±4.01	32.75#2 ±2.60	33.48#2 ±3.85	34.22 #012 ±2.58	*3.65
	對照組	33.43#3 ±2.41	34.78 ±2.06	35.07 ±3.34	35.20#0 ±1.94	34.50 ±2.16	36.22#0 ±3.43	*2.57
步頻 (踏步/分)	實驗組	104.46 ±20.90	110.08 ±18.36	103.54#45 ±15.13	109.28 ±16.83	112.23#2 ±19.91	112.37#2 ±16.30	1.64
	對照組	111.99#5 ±8.24	110.29#2345 ±6.66	112.86#145 ±6.67	114.09#15 ±5.66	114.98#12 ±5.43	116.51#0123 ±6.97	*5.53
步長/腿長 (倍)	實驗組	1.11#2345 ±0.28	1.01 ±0.27	0.95#0 ±0.20	0.98 #0 ±0.19	0.99#0 ±0.22	0.95#0 ±0.21	*3.39
	對照組	1.49 ±0.11	1.50 ±0.17	1.49 ±0.17	1.46 ±0.16	1.47 ±0.17	1.43 ±0.16	1.05

\*表示各坡度之間有顯著差異； $p < .05$

# n 表示與 A n 組間有顯著差異； $p < .05$

根據以上結果顯示，受試者內變異數分析方面：實驗組（視障學生）在站立期時間、跨步步長、站立期百分比、擺動期百分比及步長/腿長比例等這幾項達顯著差異。而對照組（正常學生）在步態週期、站立期時間、站立期百分比、擺動期百分比及步頻等這幾項達顯著差異。組間差異考驗方面：實驗組（視障學生）不同坡度考驗中，大部分出現顯著差異，而對照組（正常學生）出現顯著差異則較少。

實驗組（視障學生）與對照組（正常學生）之步態參數皆隨坡度提高而改變。對照組（正常學生）之步態參數雖有變化，但改變幅度未達顯著差異。但實驗組（視障學生）之步態參數有明顯變化，包括步態週期、站立期時間、跨步步長、步速及步長與腿長比例等項之步態參數皆有明顯下降。實驗組（視障學生）與對照組（正常學生）步態參數組間差異性較大項目包括：跨步步長、步行速度、步長與腿長比例及站立期時間四項。

在跨步步長方面，正常學生未因坡度之提高而改變跨步步長，但視障學生因未能看到坡道，害怕跌倒的心理因素，明顯縮小跨步步長，以求身體之穩定性，而在坡度提昇至 A2(1/10)跨步步長減少約 9%，坡度 A3(1/8)跨步步長減少更達 14%，已有相當顯著之差異。而坡度的提昇，對照組（正常學生）之跨步步長減少幅度不大，未達顯著差異。

在步行速度方面，隨著坡度的提昇，實驗組（視障學生）之步行速度有馬上下降之趨勢，主要原因在於跨步步長減少的緣故，坡度提昇至 A3(1/8)步行速度與 A(0)差異更達顯著差異，坡度 A3(1/8)步行速度減少達 17%。但坡度的提昇，對照組（正常學生）步行速度幾乎不受任何影響。

在步長與腿長比例方面，隨著坡度的提昇，實驗組（視障學生）之步長與腿長比例有馬上下降之趨勢，主要原因在於跨步步長減少的緣故，坡

度提昇至 A2(1/10) 步行速度與 A(0) 差異更達顯著差異，坡度 A2(1/10) 步行速度減少達 14%。但坡度的提昇，對照組（正常學生）步長與腿長比例幾乎不受任何影響。

在步態時間方面，隨著坡度的提昇，實驗組（視障學生）之步態週期有減少之趨勢，其中擺動期時間變化不大，主要是因站立期時間有明顯減少 ( $P < .05$ )。實驗組（視障學生）之站立期在坡度提昇至 A4(1/6) A5(1/5) 時，與坡度 A(0) 均達顯著差異 ( $P < .05$ )，坡度 A4(1/6) 站立期時間減少約 10%，坡度 A5(1/5) 站立期時間約減少達 12%。

### 第三節 討論

依據本研究之主要研究目的，將實驗中取得之步態參數資料經由統計分析處理，所得結果分成兩方面加以討論：一、視障學生與正常學生步態之差異；二、坡度對視障學生與正常學生步態之影響。

#### 一、視障學生與正常學生步態之差異

Sutherland (1988) 指出正常成人在平地上步行速度為 137 公分/秒，其中男性為 143 公分/秒，女性為 129 公分/秒；正常成人跨步步長為 141 公分，其中男性為 146 公分，女性為 128 公分。Micheal (1991) 發現正常人平均跨步步長為 145 公分，步行速度為 132 公分/秒、步頻為 109 踏步/分，站立期時間佔步態週期的 60%，擺動期時間佔步態週期的 40%。楊啟新 (1987) 指出正常男性的步態週期時間為 1.08 秒、步頻為 112 踏步/分、步行速度為 139 公分/秒、跨步步長為 146.3 公分、跨步步長為腿長之 1.86 倍、站立期

時間佔步態週期的 58.85%、擺動期時間佔步態週期的 41.15%。而徐婉靜 (1991) 以 20 位中國正常女性為研究對象發現，站立期時間佔步態週期的 63%、擺動期時間佔步態週期的 37%。由以上之研究發現，國內外關於步態之研究，因研究對象之不同，造成結果上的差異，國外研究的受試者為歐美人種，其平均身高及腿長明顯大於國內之受試者，造成跨步步長及步行速度有較高之趨勢，而又因受試者性別之差別，男性受試者在跨步步長及步行速度方面也明顯高於女性受試者。

本研究結果發現，視障學生在平地行走時步態週期時間為  $1.19 \pm 0.23$  秒、步頻為  $104.46 \pm 20.90$  踏步/分，而正常學生之步態週期時間為  $1.08 \pm 0.18$  秒、步頻為  $111.99 \pm 8.24$  踏步/分，與楊啟新 (1987) 男性步態週期時間為 1.08 秒、步頻為 112 踏步/分，及 Micheal (1991) 正常人步頻為 109 踏步/分之研究結果相比較發現，正常學生在步態週期時間及步頻之研究結果與上述兩位學者之研究結果相符合，而視障學生之步態週期時間稍長、步頻稍慢，但差異不大。

在步態時間分期比例方面，視障學生在平地行走時，站立期時間百分比為  $68.82 \pm 3.44\%$ ，正常學生站立期時間百分比的  $66.57 \pm 2.41\%$ 。相較於 Micheal (1991) 研究結果站立期時間百分比為 60%、徐婉靜 (1991) 女性站立期時間百分比為 63%，及楊啟新 (1987) 男性站立期時間百分比為 58.85% 之研究結果相比較發現，視障學生及正常學生之站立期時間百分比明顯偏高，其中又以視障學生較高，推論視障學生為求得步態之穩定，減少單腳在空中之時間而提早落地，以確保身體之平衡，造成擺動期時間百分比降低，相對的站立期時間百分比提高。

在跨步步長方面，視障學生在平地行走時跨步步長為  $93.83 \pm 24.00$  公分，正常學生則為  $132.30 \pm 10.83$  公分，與 Sutherland (1988) 正常人跨步步長為



141 公分、Micheal (1991) 正常人跨步步長為 145 公分，及楊啟新 (1987) 男性的跨步步長為 146.3 公分之研究結果相比較發現，正常學生之跨步步長較接近於以上三位學者之研究結果，但視障學生之跨步步長與這三位學者之研究結果有很大差異。視障學生跨步步長僅約為正常學生跨步步長的 71%，且坡度提昇差異仍然持續，在坡度高長比例為 1/5 時，視障學生之跨步步長僅約為正常學生的 63%，差異相當明顯。推論可能原因在於視障學生視覺能力之缺損，無法清楚看見眼前之步道，自我保護的心態下，明顯縮小跨步步長以求取穩定度，以提昇行走之安全感。研究結果中，視障學生跨步步長之標準差較大，顯示視障學生之跨步步長參數資料間差異較大，可能的原因在於視障學生本身個別性差異較大，如先天視障或後天視障、有無光覺之視覺能力及受試者身高上之差異等因素，都是造成標準差較大之可能原因。

在步行速度方面，視障學生在平地行走時步行速度為  $83.07 \pm 31.23$  公分/秒，正常學生則為  $123.05 \pm 8.54$  公分/秒，與 Sutherland (1988) 正常人步行速度為 143 公分/秒、Micheal (1991) 正常人步行速度為 132 公分/秒，及楊啟新 (1987) 男性的步行速度為 139 公分/秒之研究結果相比較發現，正常學生之步行速度接近於以上三位學者之研究結果，但視障學生之步行速度與這兩位學者之研究結果，卻有很大差異。視障學生步行速度約為正常學生步行速度的 68%，且坡度提昇差異仍然持續，在坡度高長比例為 1/10 時，視障學生之步行速度僅約為正常學生的 55%。推論可能原因在於視障學生對四周環境之不確定性，害怕碰撞到人或東西，甚至擔心跌倒之心理因素，雖地面有鋪設止滑墊且提示者以聲音引導，但仍明顯降低步行速度，以求取自我保護。另外，視障學生步行速度之標準差較大，推論可能的原因與跨步步長相同，在於視障學生本身個別性差異較大，包括：先天視障或後天視障、有無光覺之視覺能力及受試者身高上之差異等因素。

在步長與腿長比例方面，視障學生在平地行走時步長與腿長比例為 $1.11\pm 0.28$ ，正常學生則為 $1.49\pm 0.11$ ，但楊啟新（1987）男性之步長與腿長為1.86，三項數據明顯有差距。視障學生之步長與腿長比例最小，推論可能原因在於視障學生行走時減小跨步步長。

由以上討論發現：視障學生與正常學生下坡行走時之步態參數有明顯差異，視障學生之步態週期時間較短、步頻較慢、站立期時間百分比較高、擺動期時間百分比較低、跨步步長較短、步行速度較慢、及步長與腿長比例較小，其中差異較大的項目包括跨步步長、步行速度及步長與腿長比例三項，而這三項又以跨步步長為影響之主要因素，主要原因在於視障學生視覺能力之缺損，無法清楚看見眼前之步道，隨時會有失足的危險，在戒慎恐懼及自我保護的心態下，不敢跨大步行走，明顯縮小跨步步長以求取穩定度。又根據實驗時觀察實驗參與者下坡行走時之身體姿態發現，視障學生在行走時，身體動作上有幾項明顯特徵，如身體偏離垂直面向後傾斜、雙腳左右間距離較大、雙腳著地時有微蹲的情形、手部擺動幅度較小、部份視障學生用腳尖著地；這些身體姿勢特性主要在求取身體之穩定度，減少跌倒或踩空之危險，提昇心理之安全感。

## 二、坡度對視障學生與正常學生步態之影響

根據實驗結果發現：坡度由平地慢慢提昇，視障學生與正常學生下坡行走的步態參數大都有明顯改變，包括步態週期時間、站立期時間、跨步步長、步行速度、站立期百分比及步長與腿長比例這六項參數皆有下降之趨勢，而步頻及擺動期百分比這兩項參數則有提高之趨勢。

其中在步態週期時間及步頻方面，視障學生與正常學生皆隨坡度提昇

而減少步態週期時間及提昇步頻。視障學生步態週期時間從平地為 1.19 秒至坡度高長比例 1/5 時為 1.09 秒(為平地的 91.6%)，正常學生從平地為 1.08 秒至坡度高長比例 1/5 時為 1.03 秒(為平地的 95.4%)；相對的步頻方面，視障學生由平地為 104.46 踏步/分至坡度高長比例 1/5 時為 112.37 踏步/分(為平地的 1.08 倍)，正常學生由平地為 111.99 踏步/分至坡度高長比例 1/5 時為 116.51 踏步/分(為平地的 1.04 倍)。推論可能由於身體重心後傾及重力加速度之原因，造成腳提早著地，因而以較短時間完成步態週期，進而提高步頻。

在步行跨步步長及步長與腿長比例方面，視障學生與正常學生皆隨坡度提昇而減少，其中又以視障學生減少的幅度較大。視障學生跨步步長從平地為 93.83 公分至坡度高長比例 1/10 時為 80.75 公分(為平地的 86.1%) 1/5 時為 80.53 公分(為平地的 85.8%)，正常學生從平地為 132.30 公分至坡度高長比例 1/10 時為 132.12 公分(為平地的 99.9%) 至坡度高長比例 1/5 時為 127.59 公分(為平地的 96.4%)；另外在步長與腿長比例方面，視障學生由平地為 1.11 倍至坡度高長比例 1/10 時為 0.95 倍(為平地的 85.6%)，正常學生由平地為 1.49 倍為至坡度高長比例 1/10 時為 1.49 倍(為平地的 100%)，視障學生明顯有改變，推論可能由於視障學生視覺能力缺損，無法清楚看到眼前之步道，又因坡道的傾斜，不易維持身體之不平衡，在害怕失足之心理因素下，為求身體的穩定，無形之中身體重心往後、膝關節彎曲而身體微蹲，無法依平地模式正常行走，因而縮短跨步步長，連帶降低步長與腿長比例。

在步行速度方面，視障學生之步行速度隨坡度提昇而降低，但正常學生較不受影響。視障學生平地步行速度為 83.07 公分/秒至坡度高長比例 1/12 時為 77.06 公分/秒(為平地的 92.7%) 1/10 時為 68.84 公分/秒(為平地的

82.9%），雖然步態週期時間隨坡度提昇而降低，但跨步步長減少幅度較大，因而造成步行速度也隨坡度提昇而降低。

在步態時間分期及百分比方面，視障學生與正常學生皆隨坡度提昇而降低站立期百分比、增加擺動期百分比。視障學生站立期百分比從平地為 68.82% 至坡度高長比例 1/5 時為 65.78%，正常學生從平地 66.57% 下降至坡度高長比例 1/5 時為 63.78%；視障學生擺動期百分比從平地 31.18% 至坡度高長比例 1/5 時為 34.22%，正常學生從平地 33.43% 至坡度高長比例 1/5 時為 36.22%。由以上結果發現，坡度之提昇，造成步態週期中站立期百分比降低、擺動期百分比提高，但擺動期時間幾乎沒有改變，只因站立期時間減短之緣故。探討可能原因在於坡度提高，人體易產生往前下方之重力加速度，因而造成站立時間縮短，但又避免身體加速度影響步態，故需維持穩定的擺動時間，。

由以上討論發現：坡度的提昇對視障學生及正常學生下坡行走之步態皆有影響，但以視障學生較為明顯。隨坡度提昇視障學生下坡行走步態參數中之步態週期時間減短、步頻加快、站立期時間百分比減少、擺動期時間百分比增加、跨步步長縮短、步行速度減慢、及步長與腿長比例減較小；而當坡度提昇至高長比例為 1/10 時，視障學生有多項步態參數與平地有明顯差異，坡度提昇越高改變越大。以步態參數之變化推論視障學生對坡道坡度接受程度約在高長比例為 1/10，若坡道超過此坡度，則視障學生的步態有明顯改變。