

# 後足過度旋前者穿著不同鞋墊於跑步情況對下肢之影響

鄭朝諡<sup>1</sup> 楊世偉<sup>2</sup> 汪挹衡<sup>2</sup>

<sup>1</sup>國立陽明大學復健科技輔具研究所

<sup>2</sup>國立陽明大學醫學工程研究所

E-mail: [wised41@hotmail.com](mailto:wised41@hotmail.com)

## 摘要

足部每天承受了整個體重以及移動時地面所給予的反作用力，若沒有善加的保護可能會帶來足部傷害，影響到日常生活。而足部結構出現變化，會影響到足部正常的生物力學機制，甚至踝關節、膝關節、髖關節及脊椎都有可能受到影響。扁平足由於其內側足弓的塌陷使得足部結構不穩定，雖然日常活動中不一定會有症狀，但是在長時間或是劇烈運動後容易出現足弓的疼痛，為了減輕症狀及防止惡化，一般會建議個案穿著適當的足部矯具或鞋墊以支撐足弓，使足部結構較為穩定，進而改善問題。因此本研究將以動作分析探討健康族群與扁平族群其下肢活動度的差異，及不同足弓墊對其下肢運動控制的差異性。

關鍵字：後足過度旋前，足弓墊鞋墊，下肢運動

## 一、緒論

過度的後足旋前與下肢的運動傷害是有相關的，而扁平足族群可能因先天性或後天的原因使得後足長期處於過度旋前的姿勢，在跑步時會造成更多後足過度旋前，進而增加下肢運動傷害之機會。為了減少並進而控制過度的動作，臨床上常運用足部鞋具及鞋墊作為介入。過去逆向生物力學研究將足部假設為一個剛體，然而為了解足部運動的細節，近來的研究則採用數個剛體的方式。因此本研究的目的即以動作分析探討扁平足於跑步時前足、中足及後足與健康族群的差異，以及運用不同型式足弓墊鞋墊，對下肢各關節運動的影響。本實驗以年輕學子為研究對象，將足印參數大於 0.26 且後足旋前角度大於 10 度扁平足 16 人與足印參數介於 0.21 至 0.26 正常足 15 人做比較。隨機給與受測者裸足、兩種市售足弓墊鞋墊、一般平板鞋墊四種情境，以 12Km/hr 的速度在跑步機上跑步，每次十步，每個情境施測三次，收集足踝關節三度空間的關節角度變化作分析。

## 二、研究方法

### 研究對象

本實驗的兩組研究對象選取條件分別為：

#### A. 扁平足併有後足過度旋前族群：

1. 後足過度旋前十度以上的扁平足，扁平足則由 AI 定義，AI 大於 0.26 者。
2. 年齡介於十八歲到三十歲的個案。
3. 下肢沒先天缺陷或重大外傷及手術，未患有系統性疾病(如:糖尿病)，先天性神經、肌肉、骨骼系統疾病，且最近六週沒有足踝扭傷或急性關節發炎。

#### B. 正常族群：

1. 年齡介於十八歲到三十歲的個案。
2. 後足小於旋前六度，AI 介於 0.21 到 0.26 間正常足弓。
3. 下肢沒先天缺陷或重大外傷及手術，未患有系統性疾病(如:糖尿病)，先天性神經、肌肉、骨骼系統疾病，且最近六週沒有足踝扭傷或急性關節發炎。

### 材料

1. 足弓墊鞋墊 GA(Footdisc®, Taiwan)：全足長的鞋墊，整體由 EVA 所構成，硬度為 shore A 38 在足弓部分有 Polypropylene 所製成的硬式足弓，硬度為 shore A 79，足弓高約 2 公分。
2. 一般鞋墊(Footdisc®, Taiwan)：全足長的鞋墊，整體為 EVA 所構成，硬度為 shore A 38，為平面設計。

### 3. 足弓墊 KI(Power Step®, Hong Kong)：由

polypropylene 製成之硬式四分之三足長足弓墊，足弓支撐約 2.5~2.9 公分高，硬度 shore A 90°，有一 heel cup 以控制足跟，後跟向內傾斜 5°，蹠骨區向內傾斜 8°。在穿戴時需在上面放入原本的鞋墊，本實驗將上述一般鞋墊黏貼在上面。

在實驗之前先向受測者說明實驗方法與目的，請受測者填寫基本資料，並進行足部相關之理學評估，包括各項足部圍度、關節活動度等，接著進行跑步步態分析。然而為了將反光點黏貼在皮膚表面，以及免除鞋子的效益而直接觀察鞋墊的效益，本實驗採用透氣膠布固定鞋墊而不穿鞋。當鞋墊固定好後，讓受測者分別在一般鞋墊、足弓墊鞋墊 GA、足弓墊鞋墊 KI 及裸足的情境下在跑步機上行走直到習慣該情境，停止跑步機並擷取該情境下靜態站立資料，作為定義肢段局部座標的依據，接著跑步機速度設在 12Km/hr，當個案的跑步姿勢維持一致，開始收集動作分析資料，每次試驗收集約十步，取一步分析，每個情境各收三次測驗。資料處理時，由於沒有力板協助判斷足跟觸地時間，因此直接由反光球的軌跡以及配合同步的影片拍攝，判斷足跟觸地時間及腳趾離地時間，以定出一個步態週期的站立期，將此時期取 101 個點以劃分出 100 等份。進一步判斷前足着地及足跟離地時間以訂定站立期內的承重反應期 (loading response phase)、站立中期 (mid stance phase) 及推進期 (propulsion phase) 以探討在站立期中步態的表現。收集資料包含前足對中足、中足對後足、後足對脛骨、脛骨對股骨三維活動角度，本實驗僅以慣用腳做分析，進一步分析站立期及其各時期時各關節角度的最大值、最小值、總運動角度(最大值與最小值的差值)及最大值、最小值的發生時間。用 independent t-test 檢定年齡、身高、體重、BMI 值、靜態足踝關節活動度量測值及動作分析參數判斷正常足與扁平足兩組的差異性。本實驗的變數包含有各個關節活動角度及發生時間，先以 two-way MANOVA 比較“正常足與扁平足”和“裸足、一般鞋墊、足弓墊鞋墊 GA 及足弓墊鞋墊 KI”兩種因子的結果是否有交互影響，接著再用事後檢定比較有差異的因子，採用雙尾檢定  $\alpha$  level = 0.05。

## 三、結果與討論

參與本實驗的受測者共三十一位，女性九位，男性二十二位，根據 Arch Index 分組，正常足

( $0.21 < AI < 0.25$ )有十五位，扁平足( $0.27 < AI < 0.38$ )有十六位。如表一所示，兩組間年紀、身高、體重及 BMI 均無顯著差異( $P > 0.05$ )。

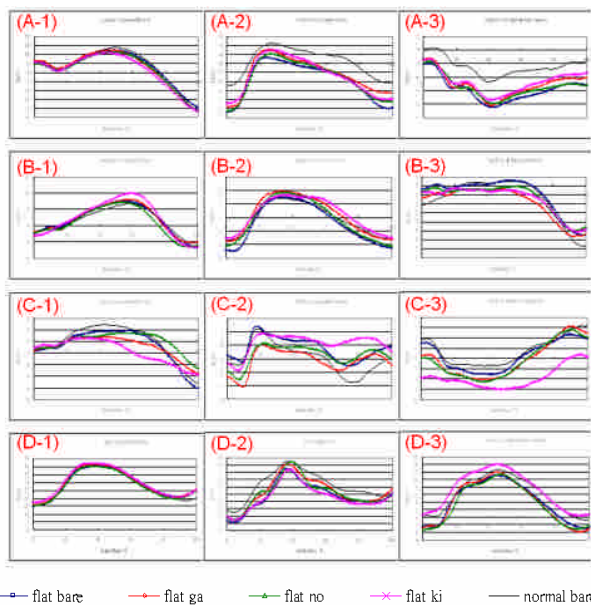
表一.基本資料(\* $p < 0.05$ )

	Normal foot (♀:3, ♂:12)	Flatfoot (♀:6, ♂:10)	P value	
Age	24.47±1.77	24.87±1.31	0.469	
Height(cm)	171.47±6.36	169.08±9.41	0.417	
Weight(kg)	65.6±9.64	62.44±9.73	0.371	
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.21±2.25	21.74±2.00	0.540	
AI	L	0.23±0.016	0.33±0.034	0.000*
	R	0.24±0.013	0.33±0.034	0.000*

表二.關節角度差異(\*  $P < 0.05$ )

	Normal foot	Flatfoot	Sig.(2-tailed)	
dorsiflexion	L	16.53±6.77	21.25±7.59	0.079
	R	18.53±6.05	21.81±6.00	0.141
plantar	L	40±7.81	39.13±7.20	0.748
	R	42.13±5.91	40.56±6.31	0.381
eversion	L	9±2.07	11.75±2.46	0.002*
	R	8.6±2.56	10.63±2.92	0.05*
inversion	L	15.53±4.19	19.75±5.32	0.021*
	R	17±5.03	21±5.53	0.044*
Tibia torsion (external>0)	L	11.733±6.42	12.25±6.59	0.827
	R	13.6±7.21	12.94±5.94	0.781
forefoot angle (eversion>0)	L	-5±3.7	-11.31±5.30	0.001*
	R	-4.6±3.42	-8.44±4.43	0.012*
rearfoot angle (eversion>0)	L	-5±3.74	-7.63±2.09	0.026*
	R	-4.6±3.78	-7.13±3.14	0.042*
heelfloor angle (eversion>0)	L	3.47±3.68	8.38±3.34	0.001*
	R	3.07±3.53	6.38±2.47	0.005*
Leg floor angle (abduction>0)	L	-3.6±2.06	-2.27±4.27	0.285
	R	-3.17±2.01	-3.80±2.14	0.412
heel leg-angle (eversion>0)	L	6.4±2.97	13.75±4.19	0.000*
	R	5.93±1.91	10.44±2.16	0.000*

表二則顯示靜態關節角度，在左右腳的踝關節外翻、踝關節內翻、前足角度內翻、後足角度外翻、足跟-地面角度外翻、足跟-小腿角度外翻，扁平足皆顯著大於正常足弓族群的角度。



圖一.正常足裸足與扁平足四個情境站立期步態比較(A)後足對小腿運動(B)中足對後足運動(C)前足對中足運動(D)膝關節運動(1)矢狀面運動(2)冠狀面運動(3)橫向切面運動

#### 四、結論與建議

本實驗欲以動作分析探討健康族群與扁平族群跑步時其下肢活動度的差異，並且進而探討不同足弓墊對其運動時下肢運動控制的差異性。實驗證明扁平足確實在跑步步態中有別於正常足，他們擁有較大的後足及中足冠狀面總運動角度，進一步分期可發現承重反應期後足冠狀面及矢狀面活動角度扁平足大於正常足，站立中期中足冠狀面扁平足活動角度大於正常足，推進期後足矢狀面扁平足活動角度則少於正常足。雖然本實驗中足弓鞋墊以及一般鞋墊對這些扁平足族群與正常足弓族群動作上的差異是沒有顯著的幫助，但我們仍可發現足弓鞋墊幫助的趨勢。

#### 五、參考文獻

- Cavanagh P. R. and Rodgers M. M. The arch index: a useful measure from footprints. *J Biomech* 1987. 20(5), 547-551
- Lear dini A, Benedetti MG, Berti L, Bettinelli D, Nativo R, Giannini S. Rear-foot, mid-foot and fore-foot motion during the stance phase of gait. *Gait & Posture* 25(2007)453-462
- MacLean C, Davis IM, Hamill J. Influence of a custom foot orthotic intervention on lower extremity dynamics in healthy runners. *Clinical Biomechanics* 21 (2006) 623-630