



12-1-1992

### New Design Functional Foot Orthosis in Flat Foot

Wen-Len Chen

Fuk-Tan Tang

May-Kuen Wong

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

#### Recommended Citation

Chen, Wen-Len; Tang, Fuk-Tan; and Wong, May-Kuen (1992) "New Design Functional Foot Orthosis in Flat Foot," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 20: Iss. 1, Article 8.

DOI: <https://doi.org/10.6315/3005-3846.1840>

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol20/iss1/8>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact [twpmrscore@gmail.com](mailto:twpmrscore@gmail.com).

# 簡易製作功能性足底板在扁平足之應用

陳文玲 鄧復旦 黃美涓

功能性足底板 (functional foot orthosis) 近年來廣泛應用於因生物力學和結構排列不良造成的下肢功能障礙。其種類很多，目前製作功能性足底板的材料可分為四大類：第一類主要是提供吸震緩衝 (cushion) 作用如 Aliplast 和 Plastazote。第二類可以抵抗剪力 (anti-shear) 提供足底減震及緩衝作用如 PPT 和 Spenco。第三類對長時間反覆的撞擊有非常高的能量吸收作用，而且耐用如 Silicone 和 Polyurethane。第四類屬硬式足底板 (rigid orthosis) 應用於難以糾正的畸形，可以提供足型控制和支撐。

本研究共收集 9 位扁平足患者，以石膏作簡易取模，並使用第二類的 PPT 和第三類的 Silicone 材料製作功能性足底板，以 PPT 為底而以 Silicone 為填充物，將距骨下關節 (Subtalar joint) 維持在正中位置 (neutral position)。追蹤時間為二個月，結果顯示病人在疼痛及步行距離都有改善，在使用上也感覺舒服。由此可見這種快速製作及簡便成形的足底板，對扁平足患者有治療效益，值得推廣。

關鍵詞：扁平足，功能性足底板

## 前 言

功能性足底板 (functional foot orthosis) 是在 1959 年由 Root 提出 [1]，經由他和其他學者不斷的研究發展，近年來已廣泛應用於因生物力學和結構不良造成的下肢功能障礙。目前製作功能性足底板的材料可分為四大類。第一類主要是提供吸震緩衝作用，如 Aliplast 和 Plastazote。第二類可以抵抗剪力以及足底減震緩衝作用，如 PPT 和 Spenco。第三類則對長時間的反覆撞擊有非常高的能量吸收作用，而且很耐用，如 Silicone 和 Polyurethane。第四類屬硬式足底板 (rigid orthosis) 應用於難以糾正的畸形，可以提供足型控制和支撐作用。近年來因製作的方法和使用不同的材料而發展出多型的功能性足底板，可從簡單的鞋墊到需經由正中位置 (neutral position) 石膏取模製作較複雜的生物力學足底板 (biomechanical custom-made devices)。其中符合生物力學的足底板能將足部置於較正常的功能位置，

可減少不正常的足部張力 (strain) 和壓力 [2-5]。針對不正常足部功能和相關病變，功能性足底板在臨床上已扮演積極的角色 [4,7-12]。一般而言，此類生物力學功能性足底板製作過程相當耗時，而且費用昂貴。本實驗乃設計一種簡易方法來製作功能性足底板。首先是以石膏取模，再使用第二類的 PPT 和第三類的 Silicone 來製作足底板，並應用在 9 位因前足部內翻而造成扁平足的患者，經過兩個月的治療後，評估疼痛和行走能力改善的情形。

## 材料與方法

本研究共收集 9 位因前足部內翻造成內旋足 (pronation foot due to forefoot varus) 的病患，男性有 5 位，女性有 4 位，其年齡分佈由 8 歲至 42 歲。主訴包括小腿或足部疼痛和步行功能障礙。病患均曾接受藥物和物理治療，由於效果不佳而改予功能性足底板治療。

所有病患均由同一位物理治療師來作評估，並根據 Root 之方法來決定前足部內翻的狀況，其法是指當跟骨在距下正中位置時，前足部內側朝上翻起之角度 [3-6]。前足部內翻是額面變形 (frontal plane deformity)，也就是說在載重姿勢時會產生後足部外翻 (hind foot valgus) 的代償動作。所以在檢查足部時，分別在俯臥姿勢距下正中位置時，量取前足部內翻的角度和站立姿勢時量取足後跟外翻的角度。疼痛和步行能力則採用 Pun 的方式評估 (表 1)，將疼痛按程度分為

Table 1. Pain and walking assessment

Grade	Pain
1	Severe, spontaneous
2	Severe on attempting to walk, prevent all activities
3	Pain tolerable, permitting limited number of activities
4	Pain after some activities; disappears with rest
5	Occasional & slight pain
6	No pain

Grade	Walking
1	Bedridden or few steps only
2	Time & distance limited (less than ten minutes)
3	Short distance (less than one hour)
4	Long distance (more than one hour)
5	Normal

(Wai-Ki Pun, et al, 1991)

六級。第一級有劇痛或自發性疼痛。第二級是在嘗試步行時即會產生劇痛，無法從事所有活動。第三級之疼痛較可忍受，能從事少量活動。第四級是在某些活動後會產生疼痛，作休息時疼痛便會消失。第五級是偶而有輕微疼痛。第六級表示沒有疼痛 [13]。步行能力則分為五級：第一級表示只能走幾步。第二級表示能作非常短時間 (少於 10 分鐘) 或短距離步行。第三級表示能作短時間步行 (少於 1 小時)。第四級則能作較長時間 (大於 1 小時) 步行。第五級則屬正常 [13]。在病人接受治療前和治療 2 個月時評估疼痛及步行能力，並將疼痛結果分為優 (excellent)，好

(good)、可 (fair)、差 (poor) 四個等級。前述第一和第二級屬差、第三級屬可、第四級屬好、第五和第六級屬優。而步行能力的結果則分為好 (good)、可 (fair)、差 (poor) 三個等級，第一和第二級屬差，第三級屬可，第四和第五級屬好。

此種功能性足底板的製作過程如下：(1) 在病人俯臥，距下正中位置時，取得石膏模，(2) 用 PPT 剪出適合鞋型的鞋墊 (insole)、(3) 將 PPT 鞋墊置於硬紙板上，然後將石膏模放在 PPT 鞋墊上，使用一個用 Silicone 製成的楔子斜面，放到 PPT 下之前足部，然後把 PPT 用膠帶固定，再將 Silicone 打入 PPT 和硬紙板間之空隙，形成前足內側填充物，此種填充物不可超過蹠骨頭部 (圖 1 及圖 2)，(4) 整個過程約需二十至三十分鐘，Silicone 則需 6 至 8 小時才硬化成型 (圖 3)。

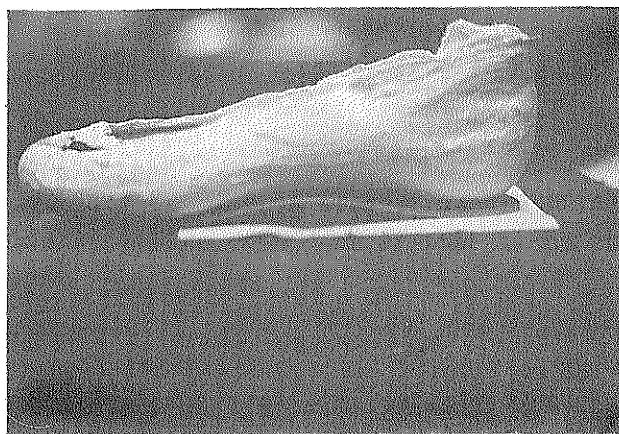


Fig 1. Silicone - wedge was put under the PPT

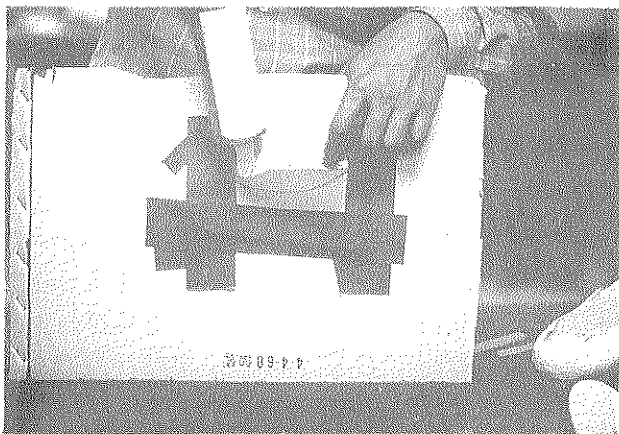


Fig 2. Silicone was poured into the space between PPT and card

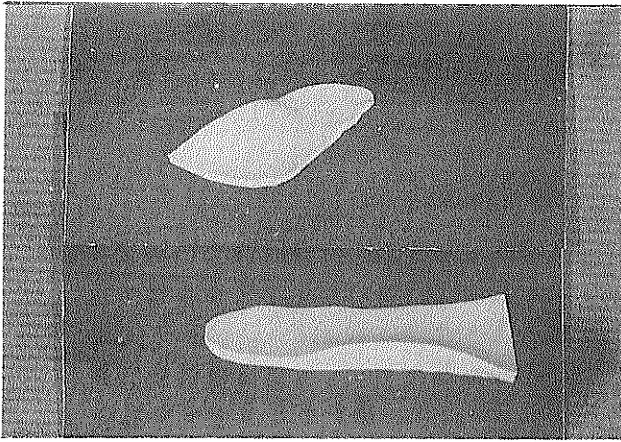


Fig 3. Functional foot orthosis

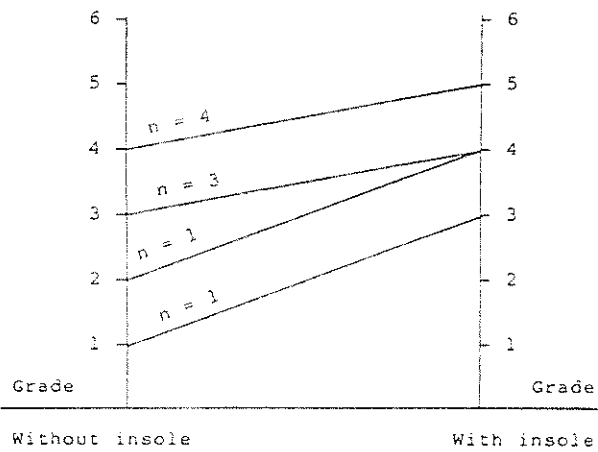


Fig 4. Result of pain

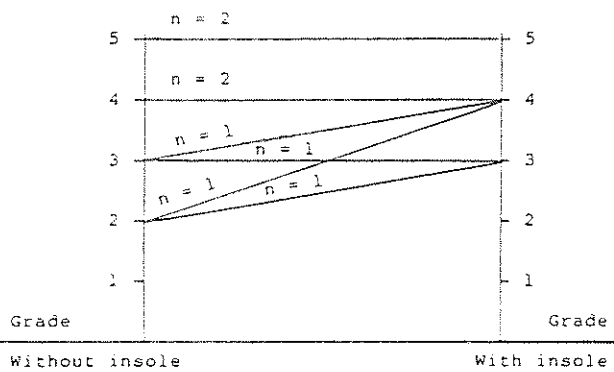


Fig 5. Result of walking

## 結 果

- (一)足部檢查：前足部內翻由 $5^{\circ}$ 至 $13^{\circ}$ ，平均為 $6.9^{\circ}$ ，足後跟外翻由 $5^{\circ}$ 至 $10^{\circ}$ ，平均是 $6.9^{\circ}$ （表2）。
- (二)疼痛方面：所有病人均有若干程度改善（圖4）

，治療前好等級以上只佔44%，經治療後好等級以上則佔88.8%，且所有差等級者均獲改善（表3）。

(三)步行能力方面：有4位病患治療後步行能力獲得改善（圖5），且治療後所有原屬差等級的病患全獲改善（表4）。

(四)在使用上所有病人均感舒適且樂於使用，並無任何併發症。

## 討 論

據Wallance提出，足部骨骼結構成平衡狀態時，在距下關節於正中位置時，足跟與第一及第五跖骨頭部應落在同一平面上[17]，而前足內翻則是指距下關節處於正中位置時，前足內側部朝上翻起，第一跖骨頭部無法落下與第五跖骨頭部及足跟處於同一平面，因而會導致下肢肌肉異常收縮，以增強對地面作用力的吸收作用。另一方面足部常會以距下關節外翻來作代償，這種代償作用會改變足部的正常生物力學及足壓分佈，也會影響其他關節的承重及骨骼的排列（alignment），進而造成足部及鄰近組織之慢性傷害。許多相關的臨床症狀如足部疼痛，小腿疼痛（shin splint），前膝部疼痛和下背痛已被報告[14-18]。功能性足底板的主要作用是改善前足部不正常的排列，以減少其他關節的代償作用而達到治療效果。對於前足部內翻，功能性足底板的填充物便置於前足部內側（fore-foot varus posting），以調和額面角度不足，避免距下關節以內旋動作代償。

如何以客觀評估方法測試及評估足底板的實際功能是非常重要的。雖然動態性足底壓力分佈測量（dynamic foot pressure measurement）已在研究開發當中，包括以微小壓力感應器（micro-pressure transducer）測量。但目前在臨床上的使用仍有相當的限制，如重覆測試置放定位、定點壓力數據在該區域的代表意義如何等等，仍有待進一步研究和探討。

雖然許多不同種類之功能性足底板已被普遍應用，在臨床上仍未有標準之評估方法，本研究受現有設備限制，只能就病人主觀感覺為評估依據，但大部份學者認為優良的足底板應具備減輕疼痛和改善步行能力兩項基本功能，也有學者認為除了上述兩項功能外，更應具備適應時間短和

Table 2. Foot examination

Case	Forefoot varus at neutral position		Hindfoot valgus at standing position	
	Right	Left	Right	Left
1	5°	5°	8°	8°
2	5°	9°	5°	9°
3	5°	6°	7°	8°
4	5°	5°	5°	5°
5	7°	6°	5°	5°
6	7°	7°	8°	8°
7	5°	5°	5°	5°
8	10°	8°	9°	8°
9	13°	10°	10°	6°
Average	6.9°	6.8°	6.9°	6.9°

Table 3. Result of pain

Grade	Before Treatment		After Treatment	
Excellent	0	(0%)	4	(44.4%)
Good	4	(44.4%)	4	(44.4%)
Fair	3	(33.3%)	1	(11.1%)
Poor	2	(22.2%)	0	(0%)
Total	9	(100%)	9	(100%)

Table 4. Result of walking

Grade	Before Treatment		After Treatment	
Good	4	(44.4%)	6	(66.7%)
Fair	2	(22.2%)	3	(33.3%)
Poor	3	(33.3%)	0	(0%)
Total	9	(100%)	9	(100%)

病患樂於使用的要件 [7]。本研究結果顯示，此實驗設計之功能性足底板能有效減輕疼痛，對步行能力較差的病人有改善之功能，因為 Silicone 和 PPT 提供很好的吸震作用，故病患均表穿著舒適且樂於使用。已符合大部份學者所定之要求，而且製作非常簡便，價格又低廉，所以值得推廣。此種製作方法不但可用於前足內翻的病人，

也可應用於其他足部結構異常的病人，例如腳弓過高、蹠骨頭部疼痛、馬蹄足等。但若患者同時併有其他中樞或週邊神經病變引起下肢痙攣、無力或內外側肌力不等的種種問題，功能性足底板之使用，效果可能相當有限、必需更進一步作步態分析，以找出適當的治療方法。

## 參考文獻

1. Anthony RJ: Introduction and indications for the use of functional orthoses. In: Anthony RJ. *The Manufacture and Use of the Functional Foot Orthoses*. Basel (Switzerland): Karger, 1991:1-16.
2. Wu KK: General considerations of foot orthoses. In: Wu KK, *Foot Orthoses: Principles and Clinical Applications*, Baltimore: Williams & Wilkins, 1990:97-112.
3. Fromherz WA: Examination. In: Hunt GC, *Physical Therapy of the Foot and Ankle*. New York: Churchill Livingstone, 1988:59-90.
4. Reed JK, Theriot S: Orthotic devices, shoes and modifications. In: Hunt GC, *Physical Therapy of the Foot and Ankle*. New York: Churchill Livingstone, 1988:285-313.
5. Donatelli RA: Abnormal Biomechanics. In: Donatelli RA, *The Biomechanics of the Foot and Ankle*. Philadelphia: F.A. Davis, 1990:32-65.
6. Wooden MJ: Biomechanical Evaluation for Functional Orthotics. In: Donatelli RA, Wolf SL, *The Biomechanics of the Foot and Ankle*. Philadelphia: F.A. Davis, 1990:131-147.
7. Donatelli RA, Wooden M: Biomechanical Orthotics. In: Donatelli RA, Wolf SL, *The Biomechanics of the Foot and Ankle*. Philadelphia: F.A. Davis, 1990:193-216.
8. Lockard MA: Foot Orthoses. *Physical Therapy* 1988;66:1866-73.
9. Doxey GE: The semi-flexible foot orthotic: Fabrication and guidelines for use. *J Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 1983;5:26-9.
10. D'Ambrosia RD: Orthotic devices in running injuries. *Clin Sports Med* 1985;4:611-8.
11. Scranton PE, Pedegana LA, Whitesel JP: Gait analysis: alterations in support phase forces using support devices. *Am J Sports Med* 1982;6:6-11.
12. Voloshin A, Wosk J: Influence of artificial shock absorbers on human gait. *Clin Orthopaedics & Related Research* 1981; 160:52-56.
13. Pun WK, Chow SP, Fang D, et al: A study of function and residual joint stiffness after functional bracing of tibial shaft fractures. *Clinical Orthopaedics & Related Research* 1991;267:157-63.
14. Bordelon RL: orthotics, shoes, and braces. *Orthopedic Clin of North America* 1989;20:751-7.
15. Torg JS, Pavlov H, Torg E: Overuse injuries in sport: The foot. *Clin in Sports Med* 1987;6:291-320.
16. Viberio D: The effect of excessive subtalar joint pronation on patellofemoral mechanics: A theoretical model. *J Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 1987;9:160-5.
17. Wallace L: Foot pronation and knee pain. In: Mangine RE, *Physical Therapy of the Knee*, New York: Churchill Livingstone, 1988: 101-22.
18. Viitasalo JT, Kvist M: Some biomechanical aspects of the foot and ankle in athletes with and without shin splints. *Am J Sports Med* 1983;11:125-30.

# New Design Functional Foot Orthosis in Flat Foot

Wen-Len Chen Fuk-Tan Tang and May-Kuen Wong

The functional foot orthoses have been used as an important adjunct recently in the treatment of lower extremity dysfunction related to poor mechanics and alignment. Many different types of foot orthotics have been designed clinically. Commercially, insole materials are divided into four classes. Class I materials such as Aliplast and Plastazote provide cushioning for plantar surface while class II materials such as PPT and Spenco act as shock absorber and provide antishearing effect. The class III materials such as silicone and polyurethane are to absorb high energy im-

paction and class IV such as rigid orthosis provides foot control and support.

In this study, a new functional foot orthosis was designed for the flat foot with an easy making method. The orthosis was made from a cast molded in the subtalar neutral position. PPT was used as insole material and silicone as posting material. Nine subjects with 18 flat feet were treated. After 2 months of treatment, pain and walking ability had improved. All patients expressed satisfactory level of comfort and effectiveness.