

皮鞋鞋墊設計對小腿舒適性影響之研究

江耀順、楊旻洲

E-mail: 8809505@mail.dyu.edu.tw

摘要

女性在鞋子的穿著上會因場合的性質而有不同的需求，因為需求的不同導致所穿的鞋子的樣式、型態、鞋跟高度也都有所不同，女性的鞋子大都為皮鞋，其鞋跟高度的變化很大，從平底跟到高跟，間隔的差距可到10公分之遙，因此有可能因為穿著不適當的鞋子而造成小腿及腰部肌肉的疲勞及酸痛。本研究主要探討女性皮鞋在不同鞋墊硬度(Hs C 30、Hs C 40、Hs C 50)及不同鞋跟高度(2公分、4公分、6公分、8公分)的情況下，藉由EMG來量測當人體穿著皮鞋時，小腿肌肉之短時間行走舒適度與長時間行走疲勞度，尋找出穿著皮鞋較舒適之高度值與硬度值；並配合Borg's Scale及SD語異差異法作主觀評量，與實驗量測值進行相關分析，從而將其最佳舒適值，帶進女鞋之設計，以做女鞋設計的原則。經由統計結果得知，鞋跟高度和體重的影響呈現顯著性。鞋跟高度愈高，比目魚肌的EMG值也愈高，呈現線性增加的趨勢，而對於脛骨前肌則呈現線性遞減的趨勢。就腓腸肌外側和腓腸肌內側而言，在鞋跟高度4公分時最低，而在4-8公分則呈現線性遞增的趨勢。就體重而言，測試者的體重愈重比目魚肌的EMG值呈現線性遞增，脛骨前肌的EMG值隨著體重的增加呈現線性遞減，而腓腸肌外側和腓腸肌內側的EMG值則隨著體重的增加呈現線性遞增的趨勢。就鞋墊而言，鞋墊硬度的影響並未達顯著性，因此鞋墊硬度的改變並非造成小腿肌肉EMG值改變的主因。就比目魚肌和小腿肌肉EMG積分總和而言，則隨著鞋墊硬度的增加，EMG積分值呈線性減少的趨勢。而在主觀評量上，鞋墊硬度Hs C 50最舒適。就疲勞方面，時間的影響在比目魚肌、脛骨前肌、腓腸肌外側、腓腸肌內側和小腿肌肉EMG積分總和達顯著性關係，隨著時間的增加，比目魚肌、脛骨前肌、腓腸肌外側、腓腸肌內側和小腿肌肉EMG積分總和皆呈線性遞增的趨勢。

關鍵詞：圓幫女鞋；鞋墊硬度；鞋跟高度；主觀評量；肌電圖

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 簽署人須知 iv 中文摘要 v 英文摘要(ABSTRACT) vii 誌謝 ix 目錄 x 圖目錄 xiv 表目錄 xvii 符號說明 xx 第一章 緒論 1 1.1 研究背景 1 1.2 研究動機 2 1.3 研究目的 3 1.4 研究範圍 4 1.5 研究重要性 4 1.6 研究限制 4 1.7 研究之問題 5 1.8 研究假設 5 1.9 研究架構與流程 6 第二章 文獻探討 8 2.1 鞋子舒適性之探討 8 2.1.1 鞋子的用途及功能 8 2.1.2 鞋子的結構 9 2.1.3 鞋跟的影響 11 2.1.4 鞋墊材料性質 15 2.2 步行之生物力學探討 17 2.2.1 步態分析 18 2.2.2 步態動作及其運動肌群 20 2.3 人因工程的探討 23 2.4 EMG訊號原理 24 2.4.1 肌電圖的應用 24 2.4.2 EMG訊號原理 25 2.5 主觀舒適性評量的探討 27 2.5.1 Borg's scale的應用 27 2.5.1 語意差異法(Semantic Difference)的運用 29 2.6 相關研究 29 第三章 研究方法 31 3.1 初步研究階段 31 3.1.1 研究目的 31 3.1.2 前測試驗 31 3.1.3 資料分析 32 3.1.4 小結 34 3.2 正式實驗階段 34 3.2.1 實驗目的 34 3.2.2 實驗方法 35 3.2.3 實驗場景規劃及實驗設備說明 35 3.2.4 實驗執行流程 41 3.2.5 肌電圖測量方法 42 3.3 資料分析方法 44 第四章 結果分析與討論 47 4.1 受測者基本資料 47 4.2 步行舒適性分析 48 4.2.1 鞋跟高度、鞋墊硬度及體重Three-Way ANOVA交互作用的影響 48 4.2.2 鞋跟高度的舒適性分析 50 4.2.3 鞋墊硬度的舒適性分析 63 4.2.4 受測者體重的舒適性分析 68 4.3 小腿主觀評量之相關分析 81 4.4 複回歸分析 81 4.5 疲勞性分析 92 4.5.1 小腿肌肉EMG疲勞性分析 93 4.5.2 主觀評量疲勞性分析 94 4.5.3 體重的影響 97 4.6 討論 100 第五章 圓幫女鞋設計 101 5.1 圓幫女鞋設計之重點 101 5.1.1 鞋跟高度 101 5.1.2 鞋墊 101 5.2 圓幫女鞋設計之外觀圖 102 第六章 結論與建議 103 6.1 結論 103 6.1.1 鞋跟高度的影響 103 6.1.2 鞋墊硬度的影響 103 6.1.3 體重的影響 104 6.1.4 疲勞度的影響 104 6.2 建議 105 參考文獻 106 附錄 111

參考文獻

參考文獻 1. A Bertrand Arsenault, David A. Winter and Ronald G. Marteniuk, 1986, Treadmill versus walkway locomotion in humans: an EMG study ERGONOMICS, vol. 29, NO. 5, pp 665-676. 2. 劉怡君, 1997, 滿幫圓口女鞋其跟高與鞋內墊材質對腳底壓力分佈之研究, 國立成功大學工業設計研究所碩士論文。 3. 許盛發, 1996, 鞋墊對減低足底壓力效益之生物力學分析, 國立陽明大學醫學工程研究所碩士論文。 4. 洪輝嵩譯, 舒拉赫特著, 1990, 鞋類及鞋材 製鞋篇, 經濟部工業局中國生產力中心。 5. 陳福興, 1990, 製鞋小常識, 中華民國鞋業發展訓練基金會。 6. R. W. Soames and A. A. Evans, 1987, Female gait patterns: The influence of footwear, ERGONOMICS VOL. 30. NO.6. PP 893-900. 7. 林修正, 1997, 長時間站立軍用鞋設計研究, 大同工學院機械工程研究所碩士論文。 8. 石塚忠雄, 1992, The new shoe and foot new medical study, 金原出版株式會社。 9. Dennis Zacharkow, P.T., 1988, Posture: Sitting, Standing, Chair Design and Exercise, Charles C Thomas. Publisher. 10. Meir Nyska, Chris McCabe, Keith Linge, Lesli Klenerman, 1996, Plantar Foot Pressures During Treadmill Walking with High-Heel and Low-Heel Shoes, Foot & Ankle International Vol. 17, No. 11, pp662-666. 11. Voloshin, A.

and Wosk, J. , 1981 , Influence of Artificial Shock Absorbers on Human Gait , Clinical Orthopaedics and Related Research, No.160 , pp370-375。 12. 龍希文, 1997, 男性皮鞋鞋墊材質之研究, 大同工學院工業設計研究所碩士論文。 13. 黃英修, 1993, 正常人在跑步機步行之肌電圖分析:習慣性與對稱性的探討, 國立成功大學醫學工程研究所碩士論文。 14. 胡明一、陳懿慧、謝慧瑛、孫穆乾譯, John W. Hole, Jr.、 Karen A. Koos著, 1998, 人體解剖學, 藝軒圖書出版有限公司。 15. Wu KK, 1990, Foot orthoses:principles and clinical applications , Williams and Wilkiins。 16. Michael W. Whittle, 1991, Gait Analysis, Butterworth-Heinemann Ltd。 17. 李勉民編, 1986, 奇妙的人體, 讀者文摘遠東有限公司。 18. 詹明哲, 1995, 糖尿病足鞋設計與評估, 大同工學院機械工程研究所碩士論文。 19. 黃世旭、李淑貞、劉謹緣、李茂昌, 1996, 中國青年人步態常模之建立, 中華物理治療雜誌, 第21卷第2期, pp103-119。 20. Perry J, 1992 , Gait Analysis-normal and Pathological function , McGraw Hill, Inc。 21. 王崇禮, 1994, 足踝生物力學, 國立台灣大學醫學院臨床醫學研究所博士論文。 22. Joseph, J. , 1968 , The pattern of activity of some muscles in women walking on high heels , Annals of Physical Medicine,9 , pp295-299。 23. 林齊宣編譯, Gerard J. Tortora著, 1992, 解剖學原理與實用, 合記圖書出版社。 24. 李傳房, 1998, 大葉大學工業設計研究所課程中。 25. Lee KH; Matteliano A; Medige J; Smiehorowski T , 1987 , Electromyographic changes of leg muscles with heel lift: therapeutic implications. Arch Phys Med Rehabil, 68:pp298-301。 26. Lee KH; Shieh JC; Matteliano A; Smiehorowski T , 1990 , Electromyographic changes of leg muscles with heel lifts in women: therapeutic implications. Arch Phys Med Rehabil, pp1:31-35。 27. 曾世欽 , 1997, 搖桿之人因設計與評估, 大同工學院工業設計研究所碩士論文。 28. 胡祖武、李傳房, 1998, 避震車體結構與騎乘舒適性之研究, 財團法人自行車研究發展中心。 29. Tommy Oberg, 1994, Subjective and Objective evaluation of shoulder muscle fatigue , Ergonomics , VOL. 37, NO. 8, PP1323-1333。 30. Gerald F. Harris, Peter A. Smith , 1996 , Human motion Analysis: Current Applications and Factor Directions , The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc , pp255-267。 31. 劉玫舫、陳俊忠, 1994, 不同運動型態下大腿肌肉肌電圖之比較分析, 中華物理治療雜誌, 第19卷第1期, pp38-44。 32. 沈清良, 1995, 實用解剖學, 華杏出版股份有限公司。 33. 光復書局編輯部編著, 1996, 家庭醫學圖書館第16冊 骨骼、肌肉和關節, 光復書局企業股份有限公司。 34. H. H. Merrifield , 1971 , Female Gait Patterns in Shoes with Different Heel Height , ERGONOMICS , VOL. 14, NO. 3 , PP 411-417。 35. Elsa F. S. Rosenblad-Wallin , 1988 , The design and evaluation of military footwear based upon the concept of healthy feet and user requirement studies , Ergonomics Vol. 31, No. 9 , pp1245-1263。 36. Gerald F. Harris, Peter A. Smith , 1996 , The Role of EMG in Gait Analysis Human Motion Analysis:Current Applications and Future Directions , The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc , pp 255~267。 37. Gunnar A. V. Borg, 1982, Psychophysical bases of perceived exertion , MEDICINE AND SCIENCE IN SPORTS AND EXERCISE, PP 377~381。 38. Melvyn P. Cheskin , 1987 , The Complete Handbook of Athletic Footwear , Mello, Cheskin Associates, Inc。 39. Wu G, ChiangJH , 1996 , The effects of surface compliance on foot pressure in stance , Gait & Posture , 4:pp122-129。 40. R. W. Soames. C. Clark , 1985 , Heel Height Induced Changes in Metatarsal Loading Patterns During Gait , Biomechanics IX , pp446-450。 41. Kurt Jorgensen, Nils Fallentin, Claes Krogh-Lund, and Bente Jensen , 1988 , Electromyography and Fatigue During Prolonged, Low-Lever Static Contractions , European Journal of Applied Physiology, Vol. 57 , pp316-321。 42. 黃俊英, 1995, 多變量分析, 中國經濟企業研究所。 43. 張紹勳、林秀娟, 1998, SPSS For Windows統計分析 初等統計與高等統計(下冊), 松崗電腦圖書資料股份有限公司。