

科技部補助

大專學生研究計畫研究成果報告

* ***** ***** *
* 計 畫 *
* : 不同包覆面積之運動機能褲對運動能力之效應 *
* 名 稱 *
* ***** ***** *

執行計畫學生： 方思睿

學生計畫編號： MOST 105-2815-C-040-055-H

研究期間： 105年07月01日至106年02月28日止，計8個月

指導教授： 張曉昀

處理方式： 本計畫可公開查詢

執行單位： 中山醫學大學物理治療學系

中華民國 106年03月31日

題目

不同包覆面積之運動機能褲對運動能力之效應

(一)摘要

配合着時代的潮流，商家推出各式各樣的運動機能褲，宣稱着有增強運動表現的功效，卻鮮見穿著運動機能褲對於增進運動表現的相關實證資料。再且，穿著於各個部位的運動機能褲的效果付之闕如。因此，本研究的目的想探討分別穿著一般運動褲、長束褲、大腿束褲和壓力小腿套對於下肢的靜態與動態平衡能力、敏捷反應和垂直跳高距離的效果。本研究以 12 名有運動習慣之男性為對象，須分別穿著一般運動褲、束褲、大腿束褲、壓力小腿套進行每一項測試。所得數據資料以單因子變異數分析和事後比較檢定來分析穿著一般運動褲、長束褲、大腿束褲、壓力小腿套對於動、靜態平衡能力、敏捷性和爆發力測試之差異。結果顯示靜態平衡測試四種機能褲皆無顯著差異 ($P > .05$) 但小腿束套有進步的趨勢。動態平衡測試則是壓力小腿套在左腳的表現上(左後、Y score)達顯著差異($P < .05$)。六角形敏捷測試，壓力小腿套比一般運動褲、大腿束褲和長束褲顯著較好 ($P < .05$)。垂直跳測試，四種機能褲皆無顯著差異 ($P > .05$)。根據本篇研究結果，壓力小腿套能增加以小腿肌肉為運動能力主軸的敏捷與平衡相關表現，建議需要敏捷與平衡相關運動項目之運動選手可以穿著壓力小腿套改善其運動表現。

關鍵詞：運動能力、反應速度、壓力褲、下肢傷害、姿勢控制

一、前言

近年來由於運動風潮興盛，市面上販售相關的運動裝備也愈來愈多樣化，其中一類就是運動機能服裝。特別是運動機能褲，也有很多種不同的款式，如包覆整個下肢的束褲，也有只包覆大腿的大腿束褲或是只包覆小腿的壓力小腿套。在材質上的分別，就有以排汗為主的排汗衣，排汗衫的作用在運動過程中有助汗水的揮發、體溫的調節，降低運動過程中體溫過高，或導致的相關風險（李皓綸，黃盈達，成和正，2012）。

壓力性的機能服裝對於運動的效益各有說法，先是壓力小腳套，近年被廣泛應用在運動項目上的機能褲之一。壓力小腿套較一般的機能褲不同的是紡織上增加的漸進式壓力。過去的研究結果指出漸進式壓力的設計可以提升血液循環及代謝，設計有助減少肌肉的振動，增加對肌肉的支撐性和包覆性，從而提高跑步效率和降低疲勞感覺（李啟賓，相子元，陳怡君，2015；Beliard et al., 2015）。另外還有短褲式的大腿束褲，現有的研究都無法提出實證去證明穿着大腿束褲在運動表現上有正面效益。有學者認為適當的壓力值可能是提昇運動表現的關鍵。因此以不同的壓力值為可變因子，去探討大腿肌群在次大跑步測試後的身體代謝狀態。研究結果發現當大腿穿着 15-20mm Hg 壓力值的大腿束褲時，可以減低健康成年人在次大跑步訓練的疲勞發展程度（Miyamoto & Kawakami, 2014）。

再來有針對漸進式壓力紡織的機能衣與沒有緊密包覆皮膚的機能衣作出比較的研究。Billy 等學者(2010)招納了 15 位受過完整耐力訓練的運動員，運動

員需穿着不同包覆長度的機能衣做耐力的訓練，研究目的要去探討機能衣對於人體在生理上，以及最大、次大跑步時的變化和影響。研究從機能衣壓力與紡織面上的不同去分析有漸進式的機能衣與沒有緊密性的機能衣對於耐力表現的效果。結果指出漸進性壓力紡織的機能衣在運動表現上沒有正面效益。

由以上的研究可知運動機能服飾多是針對人體生理效應進行測試，本次研究預計以四種不同包覆面積、材質成份相同的運動機能褲，針對實證資料較少的生物力學範疇與運動表現作出探討。因此研究目的是比較穿著一般運動褲、長束褲、大腿束褲和壓力小腿套對於運動員下肢的動、靜態平衡能力、敏捷性和垂直跳高的影響。

二、研究方法

研究對象

本研究實驗參與者共 12 位有運動習慣的健康男性(每周至少運動兩次且每次至少超過 30 分鐘)，且近六個月下肢並沒有受過傷害或是有慢性損傷。

研究設備

1. 運動機能褲：使用以下四種運動機能褲進行測試(圖 1)。



圖 1. 不同包覆面積之運動機能褲，(a)長束褲、(b)壓力小腿套、(c) 大腿束褲。

2. 測力板：使用 ZEBRIS FDM System 測力板([zebris Medical GmbH](http://zebris.com), Germany)進行靜態平衡測試(圖 2)。

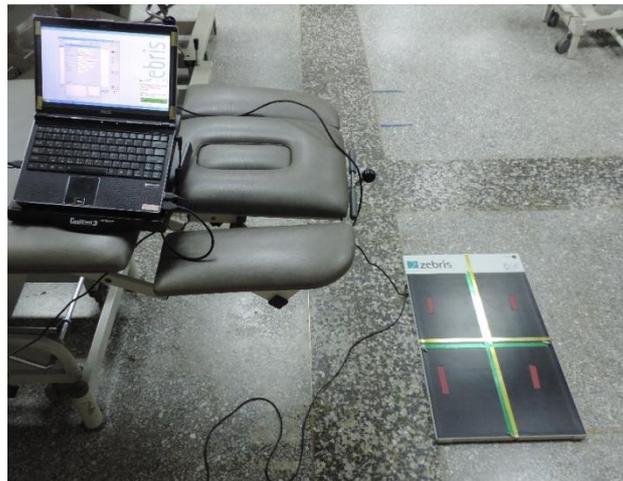


圖 2. 測力板

研究步驟

測驗項目有四項，分別為靜態平衡測試、動態平衡測試、垂直跳和六角形敏捷性測試，而受試者須分別穿四種不同包覆型式的褲子來做這四項測驗，分別為一般運動短褲、大腿束褲、小腿壓力套和長束褲。以隨機分配方式選擇褲子款式，測試前讓受試者先做 3 分鐘暖身再開始測驗。受試者穿著一種褲子進

行完四項測驗後，再隨機分配另一種褲子進行四項測驗，直到四種褲子皆測試過方為測試結束。

1. 靜態平衡測試(圖 3)：受試者以閉眼單腳站立於測力板上，測試時間長度 30 秒，測試同時會戴耳機聽音樂去除前庭覺的影響，左右腳皆會測，記錄其足壓中心晃動面積和中心晃動軌跡之路徑長。

2. 動態平衡測試(圖 4)：使用 Y 字平衡測試(Y balance test)，請受試者以一腳當作支點，另一腳分別進行前向、右後方、左後方的最大延伸並做紀錄，左右腳皆要測、並計算其總和分數(三個方向總和/腳長 x3 *100%)。



圖 3. 靜態平衡測試



圖 4. 動態平衡測試

3. 垂直跳高測試(圖 5)：請受試者將自己的慣用側靠牆，在原地蹲下全力向上跳，並在跳到最高點時用沾了白粉的中指在牆上點一下，紀錄地面到最高點的距離。總共測試三次，每次中間休息一分鐘，取最好的成績作為紀錄。

4. 六角形敏捷性測試(圖 6)：請受試者站在六角形內再來回跳過邊界，計算其跳完一圈回到原點的時間。總共測試三次，每次中間休息一分鐘，取最好的成

績作為紀錄。

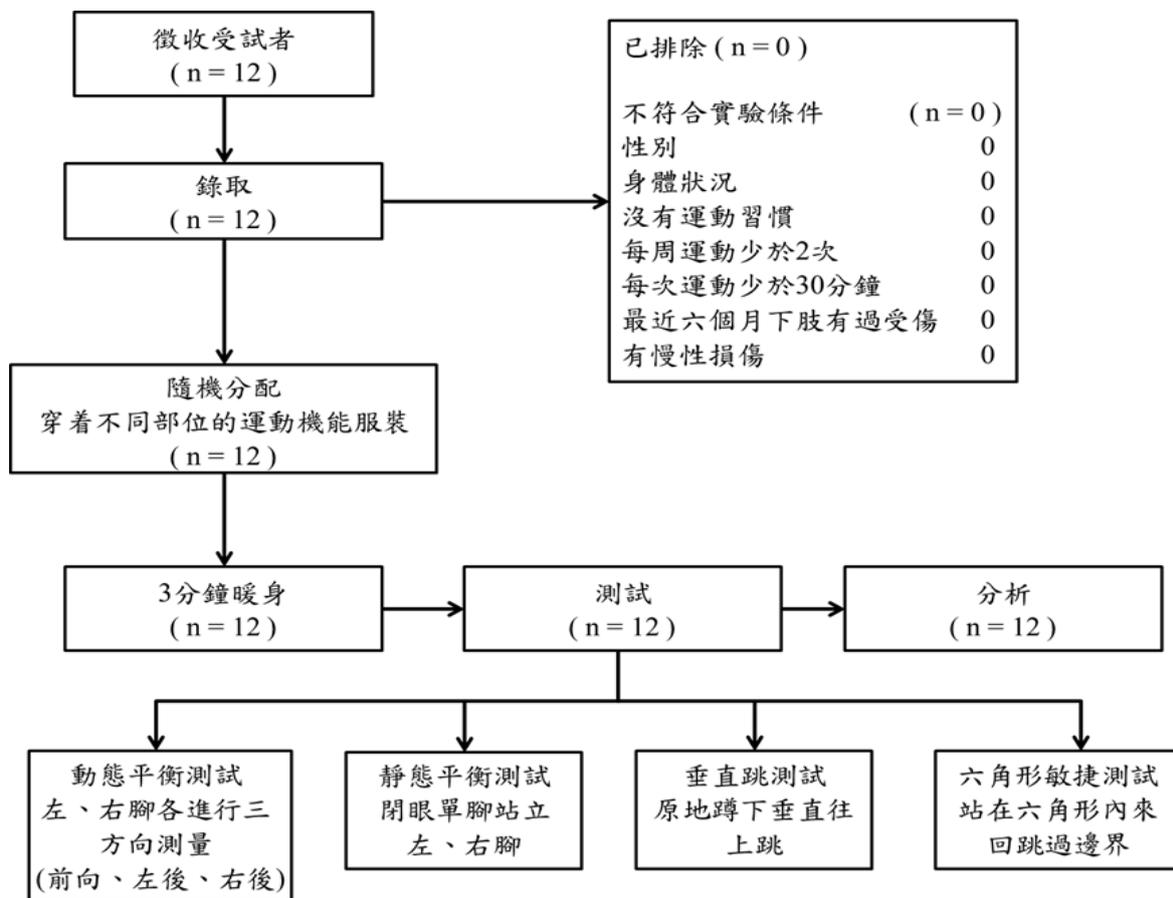


圖 5. 垂直跳高測試



圖 6. 六角形敏捷度測試

研究流程圖



統計分析

本研究以 SPSS 統計分析軟體進行分析，並以單因子變異數分析比較穿著一般運動褲、大腿束褲、全身束褲、壓力小腿套對於平衡、敏捷性和垂直跳測試的差異。顯著性差異訂為 $P \leq .05$ 。

三、結果

這次實驗我們針對有長期運動習慣的 12 位男性，其中包括球類運動的籃球、壘球、排球、羽毛球和田徑類的鐵餅跟標槍。他們平均年齡為 19.4 ± 0.9 歲，平均身高 172.5 ± 5.4 cm，平均體重 67.0 ± 8.1 kg，腰圍： 30.6 ± 1.9 吋（表一）

表一、基本資料

	年齡(歲)	身高(公分)	體重(公斤)	腰圍(吋)
12位受試者	19.4 ± 0.9	172.5 ± 5.4	67.0 ± 8.1	30.6 ± 1.9

研究結果列於表二，以單因子變異數分析後發現，在靜態平衡測試的結果中，四種運動褲的表現皆無顯著差異($P > .05$)，但壓力小腿套在晃動路徑長上有較好的進步趨勢。在動態平衡測試的結果中，左腳壓力小腿套的表現在測試左後方($P=.032$)和總分和其餘運動機能褲比較起來有達到顯著差異($P=.026$)。在六角形敏捷測試中，壓力小腿套的表現跟其餘機能運動褲比較有達到顯著差異($P=.047$)。在垂直跳的測試結果，四種運動褲的表現皆無顯著差異($P > .05$)。

表二、四種褲子在平衡、敏捷與垂直跳的測試結果

	一般運動短褲	大腿束褲	小腿壓力套	長束褲
靜態平衡-路徑長(右腳)(mm)	2037.16±484.06	2130.95±762.13	1699.92±231.61	1858.29±479.37
靜態平衡-路徑長(左腳)(mm)	2228.45±564.10	1929.31±355.97	1870.80±319.30	2114.71±587.36
靜態平衡-晃動面積(右腳)(mm ²)	577.02±262.20	537.84±238.00	538.71±173.06	481.78±205.91
靜態平衡-晃動面積(左腳)(mm ²)	641.42±261.68	527.47±153.82	544.00±226.35	549.86±226.35
動態平衡-前向(右腳)	75.08±6.05	75.75±4.76	78.25±5.83	75.25±5.02
動態平衡-前向(左腳)	74.58±7.46	76.08±5.59	78.5±6.23	76.25±5.94
動態平衡-右後(右腳)	91.66±6.05	93.91±4.94	96.25±7.11	92.66±6.28

動態平衡-右後(左腳)	91.75±7.04	94.66±5.74	98.00±5.73	93.16±6.04
動態平衡-左後(右腳)	94.91±4.35	96.41±5.19	98.58±5.19	96.83±5.30
動態平衡-左後(左腳)	91.75±6.81	95.16±5.09	99.08±6.70	93.75±6.63
動態平衡-總分(右腳)	98.46±5.76	100.06±3.95	102.75±6.47	99.61±5.69
動態平衡-總分(左腳)	97.51±5.88	100.48±3.92	104.19±6.16	99.47±5.54
六角形敏捷測試(sec)	4.38±0.48	4.05±0.57	3.85±0.57	4.06±0.58
垂直跳測試(cm)	282.46±6.91	281.96±6.13	281.89±7.28	281.39±5.96

四、討論

本研究顯示壓力小腿套在動態平衡測試中，左腳的表現上在左後方和 Y 分數總合中有達顯著差異；並且在六角形敏捷測試中和其餘機能褲比較有達到顯著差異 ($P < .05$)，在靜態平衡測試和垂直跳測試則是四種機能褲皆無顯著差異 ($P < .05$)，但在靜態平衡測試中，壓力小腿套表現有較好的趨勢。進一步探討壓力小腿套有表現較好但沒有達到顯著差異的原因，可能為本篇研究收錄的受試者數量較少，無法在統計上達到顯著差異，或是本篇研究的受試者過去皆無下肢受傷的病史且為運動能力良好的大專生運動員，讓下肢壓力褲改善本體感覺或其餘功能的效果較不明顯，或許在受傷之後穿著下肢壓力褲可以有更顯著的改善運動表現。在 Martim Bottaro 等人(2011)的研究中也指出在生理上康復時期穿著運動機動褲有正面效益，建議未來應用在老人、受傷者受傷後的康復期促進康復的效果。

為何都是壓力小腿套有較好的表現呢？在過去的研究中有提到平衡能力主要是來自腳踝的本體感覺與肌肉控制所影響 (Jia Han et al, 2015)，六角形敏捷測試也是主要以小腿的腓腸肌和比目魚肌作為主要動作肌群，故壓力小腿

套在這兩項測試的效果會較明顯。而壓力小腿套的材質中只有 5%彈性纖維，比起大腿套（16%）和長束褲（20%）可以提供較緊密的壓力的感覺回饋，而大腿套或者長束褲則提供較多輕觸覺的感覺回饋，且在神經傳導速度上，壓力覺為傳遞速度較快的神經纖維所傳遞，而輕觸覺則是較慢的神經纖維所傳遞（Peggy A. Houglum, et al, 2012）。所以本篇研究認為因壓力覺所上傳的神經訊息較快，大腦因此能較快速的產生反應，對應到平衡與敏捷度的表現提升。

垂直跳測試中，本篇研究採用向下蹲後在垂直向上跳，過去的研究指出此種方法會主要以大腿股四頭肌和脛旁肌進行此跳躍動作（洪彰岑，1997），所以小腿壓力套因無包覆到大腿而能改善的效果會較有限。

未來的研究方向，除了需要更廣大的受試者數目與更嚴謹的研究設計，來確認各種運動機能褲對於下肢運動表現的效果。更進一步針對下肢平衡能力有缺損者或是老年人來探討下肢運動機能褲是否能改善其平衡能力或是其餘運動表現，以及運動機能褲除了增加下肢基礎運動功能表現外，是否可以增進運動員在其專項的功能性表現，也是一值得在做研究證實的部分。

五、結論

本篇實驗結果顯示，壓力小腿套能增加以小腿肌肉為運動能力主軸的敏捷與平衡相關表現，建議需要敏捷與平衡相關運動項目之運動選手可以穿著壓力小腿套改善其運動表現。未來可以再做更詳細的探討不同種類運動機能褲對於下肢有傷害者的效益，以及對於不同運動專項功能性表現的影響。

六、參考文獻

1. 李啟賓、相子元、陳怡君 (2015)。壓力小腿套功能表現測試及穿著感受評估。紡織綜合研究期刊, 2(25)。
2. Beliard, S., Chauveau, M., Moscatiello, T., Cros, F., Ecarnot, F., & Becker, F. (2015). Compression garments and exercise: no influence of pressure applied. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(1), 75-83.
3. Miyamoto, N., & Kawakami, Y. (2014). Effect of pressure intensity of compression short-tight on fatigue of thigh muscles. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(11), 2168 - 2174.
4. Tomas, V., Eugenijus, T., Sigitas, K., Jonas, P., Albinas G., & Marius, B. (2014). Effect of lower body compression garments on hemodynamics in response to running session. *The Scientific World Journal*, 2014. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1155/2014/353040>
5. 李皓綸、黃盈達、成和正 (2012)。緊身衣與排汗衫對人體的影響。嘉大體育健康休閒期刊, 11(1)。
6. Billy, S., Matthias, H., Silvia, A., John, L., Hans-Christer, H., & Joachim, M. (2010). Different types of compression clothing do

not increase sub-maximal and maximal endurance performance in well-trained athletes. *Journal of Sports Science*, 28(6), 609-614.

7. 洪彰岑、莊榮仁、劉宇 (1997)。直膝與屈膝垂直跳的生物力學分析比較。 *大專體育*, 29, 105-111.
8. Houglum, P. A., & Bertoti, D. B. (2012). *Brunnstrom's Clinical Kinesiology* (6 th ed.). (pp 86-903), Philadelphia, PA: F. A. Davis Company.