

三款不同避震結構籃球鞋的材料避震測試

吳東昇¹ 徐偉庭² 林信良² 王奕霖³ 歐正明⁴

¹ 修平技術學院 ² 國立體育大學 ³ 國立交通大學 ⁴ 世新大學

摘 要

合適的籃球鞋是籃球運動愛好者的必要配備，藉由避震性較佳的球鞋來降低衝擊力實為選購球鞋的重要考量。本研究評估三款不同避震結構籃球鞋在不同撞擊高度下之避震特性。利用攜帶式避震反彈測試儀進行撞擊測試，撞擊器重量 8 ± 0.1 kg，以 SATRA PM142 物理測試方法，撞擊高度 5 cm，增加撞擊高度 3、4、6 和 7 cm，經由測力板收集最大撞擊力峰值，取樣頻率為 1000 Hz，每一雙鞋取 30 次有效資料。實驗結果如下：一、三種不同避震結構籃球鞋在最大撞擊力峰值，統計結果達顯著差異。二、Fourumbounce 具有最低的撞擊力峰值，Mayhen2 其次，Btbmidlux 居末。三、在最大撞擊力峰值減少率（相對於 Btbmidlux），Fourumbounce 可減少 7-10%、Mayhen2 可減少 4-9%。四、以本研究的測試鞋而言，高度與鞋具種類有顯著的交互作用。本研究的結論為三種不結構避震的籃球鞋中，forumbounce 提供較佳的避震能力，故建議使用者可以使用 Fourumbounce 系列籃球鞋，以降低運動傷害之發生。

關鍵詞：測力板、高度、撞擊、力量峰值、攜帶式避震反彈測試儀

壹、前言

正確選擇具備適當功能的運動鞋，對於運動愛好者而言實為不可輕忽的重點。運動鞋的結構設計與材質功能，在保護人體與增進運動表現方面均扮演極為關鍵的角色。我國籃球運動人口日益增多，籃球鞋的需求量甚大，各廠商無不競相投入籃球鞋的研究與開發，契因鞋具的專業性與功能性正是籃球運動愛好者選購的主要考量。一雙專業的籃球鞋，避震功能絕對是不可或缺的要害，避震功能佳的籃球鞋可有效減少跳躍後與跑動時足部撞擊地面受到的衝擊。在籃球活動中，跳躍是最基本且頻繁出現的動作模式，選手跳躍的高度

通訊作者：林信良

國立體育大學體育研究所

244 臺北縣林口鄉菁埔路 1-13 號 2 樓

E-mail: kenlin1224@hotmail.com

投稿日期：2010 年 03 月

接受日期：2010 年 10 月

與力量已成為籃球運動競賽中影響勝負的要件，正由於籃球運動不可避免的得不斷重複進行跳躍動作，籃球鞋落地吸震表現便顯得益形重要。人體由高處落下，產生重力加速度，當足部接觸地面時，地面會立刻產生相對應的地面反作用力，作用係產生於人體下肢，使下肢進入負重狀態，尤其是高強度運動誠如籃球，過程越激烈或參與者本身跳躍能力越好，跳躍著地後所受的衝擊也越大。爰此，針對籃球鞋吸震功能進行研究實有其必要與價值。如同林寶城（1994）指出，一般需要跳躍的運動項目，其專屬性運動鞋如排球鞋、籃球鞋等，瞭解吸震作用的設計對運動功能性來說，是十分重要的。

McAuley (1991) 指出具有重複性著地特質的運動項目，會對下肢的骨骼和軟組織的傷害。Nigg, Cole 與 Bruggemann (1995) 亦認為不論跑或跳，足部反覆與地面接觸而產生的撞擊力，均可能對足底、後足、骨頭與軟骨組織的負荷功能產生影響，長期下來，容易造成下肢運動傷害。Dufek 與 Bates (1991) 指出在運動中許多重複的跳躍及著地動作，著地時若沒有好的吸震功能對下肢加以保護，長期下來會造成肌肉或關節的傷害問題。游景逸（2007）利用人體從不同高度落下，測量地面反作用力，指出在足部接觸地面時人體必須承受地面反作用力的衝擊，這樣的力量往往依不同的高度而呈現出體重的數倍。而在籃球運動中，像跳球、跳投與搶籃板球等都是需要由空中著地的動作，且隨著高度與體重的增加，落地時的地面反作用力就會更大。

所謂的避震功能，依據美國測試與材料學會（American Society for Testing and Materials, ASTM）之定義：『藉外力作用時間的增長，以降低撞擊力峰值的能力』，其目的在於避免重複性的撞擊對身體造成隱藏性的運動傷害。而為了測量鞋類的避震能力，材料測試是常用的方法之一，材料實驗主要係採用衝擊試驗機，設定固定高度的金屬撞擊頭自由落下衝擊欲測試的鞋子，經由量測作用在撞擊頭的衝擊力，用以分析鞋子或鞋墊降低此衝擊負載的能力。英國鞋業技術中心（Shoes & Allide Trade Reasarch Association, SATRA）在 1992 年制定 SATRA PM142 標準，用於鞋類避震能力測試之用，設計條件為利用重物落下方式，將重量 8.5 kg 的撞擊器，由 5 公分高度落下撞擊鞋具，收集撞擊過程的最大 g 值，用以比較鞋具的避震性。Chiu 與 Shiang (2007) 使用攜帶式避震反彈測試儀來進行不同鞋具之間的避震比較。McNair 與 Marshall (1994) 也使用重物落下撞擊方式，來評估不同鞋具之間的避震能力。人體實驗主要係利用測力板量測作用在足部與地面的地面反作用力，或利用加速規直接量測在足部的加速度曲線，來評估鞋子的緩衝吸震特性。由於人體本身會調整其下肢運動方式以適應不同結構之鞋，此一調整使作用在足部的衝擊負載型態改變，使得在實施人體實驗時反而彰顯不出鞋子物性應有的緩衝減震性能，而材料測試則可獲得與預期相同的結果，因此材料測試及其結果仍是評析各種鞋設計的緩衝減震性質不可或缺的方法與重要指標。邱宏達、相子元與楊文賓（1998）認為材料測試比人體測試節省時間，且與人體測試結果有相同趨勢的存在，因此針對大量生產的市售運動鞋，其測試仍以材料測試較為適合。在人體測試上，由於人體的變異性較大，如果實驗設計不當，則有可能無法檢測出鞋子之間的差異性，再者由於人體的差異，也可能造成避震參數無法區別出鞋子之間的差異。因此材料測試可以有效控制測試條件，將可以明確獲得鞋具的物理性質。

周中明與林寶城(2000)進行赤足與穿著籃球鞋在 70 公分高度落下撞擊地面時的撞擊力峰值比較,測量單位為身體重量 (bw),一般不同體重的人落地會有不一樣的地面反作用力,身體重量 (bw) 即反作用力除以體重得到力量的標準化數值,研究結果顯示,赤足約為 3.11 bw,穿著籃球鞋約為 2.86 bw,穿著籃球鞋約可減低 13%的撞擊力峰值,一位體重 90 kg 的運動員,在搶籃板球落地時,可利用籃球鞋減少約 22.5 kg 的撞擊力峰值。(邱宏達等、相子元與楊文賓)(1998)研究運動鞋的避震能力,發現在快跑時足底的撞擊力峰值,赤足約為 2.73 bw,穿著籃球鞋時約為 1.87 bw,籃球鞋可減少約 30%的撞擊力峰值,一位體重 90 公斤運動員,在快速跑動時,可利用籃球鞋減少每一步約 70 kg 的地面反作用力。經由上述,假設球員一天練習需要搶 100 個籃板球,籃球場來回跑動 50 趟,以步幅 120 公分計算,共需跑 2333 步,如果是赤足計算,則一整天練習下來,須承受 601290 kg 的撞擊力,穿上籃球鞋後可減少 174240 kg,如果選擇避震效果較佳之籃球鞋,假設可再降低 10%,則總合受力可再降低 17424 kg,在長時間下來,則經由籃球鞋避震的改善,對足部所降低的撞擊力總合便極為可觀。

目前就市面上所販售之籃球鞋,其避震設計從最新的設計(如 NIKE 的 SHOX 迴力柱系列、愛迪達的 BOUNCE 系列等)到較早期的系列(如 NIKE 的 AIRFORCE 系列、愛迪達的 Btbmidlux 復古系列等)都受到消費者的喜愛。隨著科技的進步,各廠家在避震功能的改良上也不斷的改進,但到底新的避震設計與早期的避震設計,是否真的在避震功能上有顯著的提升,若答案為是,那麼提升的幅度又有多大呢?這便是我們較感興趣的,由於近幾年愛迪達籃球鞋推出多款不同避震設計的籃球鞋,由於不同的結構設計會有不同的避震表現,因此本研究選取三雙愛迪達所設計生產的三種不同避震結構籃球鞋進行吸震效果的測試與分析,其中 Fourumbounce 為愛迪達近兩年的主力產品,在廣告中宣稱具有極佳的避震效果;Btbmidlux 則是早期的避震設計,屬於復古鞋;Mayhen2 則是介於 Fourumbounce 與 Btbmidlux 之間的设计。除了比較三種設計的避震效果外,進一步增加測試的撞擊條件,來瞭解在不同撞擊能量下吸震的表現。

貳、方法

一、受測鞋

本研究以市售籃球鞋作為研究對象,比較不同結構籃球鞋的吸震能力。鞋子型號分別為 1. Fourumbounce,以類似管狀物體的結構來做為中底提供避震,在管狀物體上有足底支撐板,支撐板在足跟處有部份中空結構,上層配有 EVA 鞋墊。2. Mayhen2,其中底有部分 EVA 材質,搭配部份中空結構,上層則提供兩層 EVA 鞋墊並在其中一層鞋墊增加足跟吸震膠。3. Btbmidlux,使用橡膠與部分 EVA 組成的避震結構。三雙鞋款之足跟構造如圖 1。以上鞋款來自愛迪達專賣店,選擇尺寸為 11 號。本研究對象為市售成品鞋,鞋子皆為全新鞋,並將全鞋視為一體,故不將大底與中底分開。

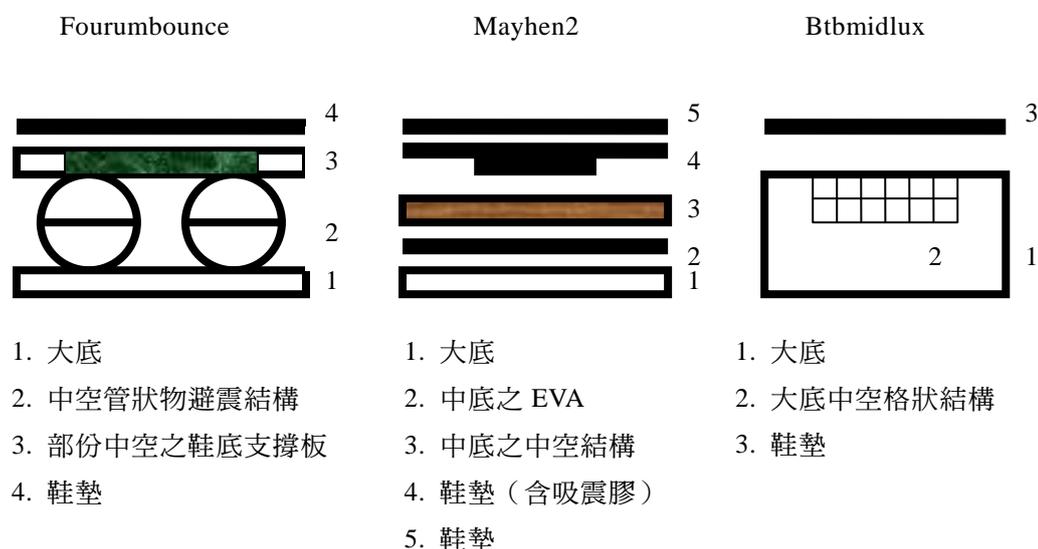


圖 1 實驗用鞋足跟結構照片與簡易結構示意圖

二、儀器設備

本研究主要的儀器設備為攜帶式避震反彈測試儀和測力板。相子元（1998）指出攜帶式避震反彈測試儀經檢驗兼具高信度與效度。詹迪光（1998）測得本實驗儀器與 SATRA 儀器避震功能相關係數為 .85。在測試時，需將受測鞋置於測力板上，並利用特製基座將攜帶式避震反彈測試儀架高，使該儀器不接觸測力板，以免在撞擊過程中干擾測力板，而導致所收集之資料失去正確性與穩定性，放開撞擊器使其垂直撞擊測試鞋具之足跟部位，並藉由測力板測量地面反作用力與時間參數大小，以評估其避震能力。在測力板部分，本研究是採用 KISTLER 9287 型測力板，測力板訊號則以 BioWare 軟體進行蒐集與相關之分析。測力板之取樣頻率為 1000 Hz。

三、實驗方法與步驟

本研究主要是以材料測試來進行，測試方式主要是參考 SATRA PM142 之物理性測試方法，是由英國鞋業技術中心（SATRA, Shoes）在 1992 年所制定，用於鞋類避震能力測試之用，設計條件為利用重物落下方式，將重量 8.5 kg 的撞擊器（柱狀體直徑 4.5 cm，撞擊頭為半徑 3.75 cm 的半球體）由 5 cm 高度落下撞擊鞋具，使用測力板收集撞擊過程中地面反

作用力的變化，進而計算最大撞擊力峰值，同時以避震效果較差的一雙鞋具來作為比較基礎，計算在不同撞擊高度下，其他鞋具相對於該鞋具所能降低的最大撞擊力峰值，用以比較鞋具的避震性，本實驗除了使用 SATRA PM142 之撞擊高度外，另增加 3 cm、4 cm、6 cm 與 7 cm 以增加撞擊測試條件，可同時得到在較高與較低撞擊能量下，鞋具的表現。實驗儀器示意圖（請參閱圖 2）：



圖 2 儀器示意圖（1.測力板 2.反彈測試儀 3.測試鞋 4.撞擊器固定架）

- (一) 以攜帶式避震反彈測試儀撞擊鞋底足跟部份，並改變撞擊器的撞擊高度（撞擊高度：3 到 7 cm），撞擊的高度是以撞擊器靜止壓在鞋底時之高度，設定為高度 0 cm。
- (二) 利用一顆 8.5 ± 0.1 kg 的撞擊器撞擊鞋子，撞擊的高度次序為由低至高，每一個高度收集 6 次有效撞擊資料，在撞擊與撞擊之間，時間間隔為 1 分鐘，5 個高度撞擊完成後，更換鞋子進行下一組測試。經計算每雙鞋會有 30 筆的撞擊數據。在每一次的撞擊中，由測力板測量地面反作用力的大小與作用時間。撞擊器的撞擊能量，可經由公式 $E = m \times g \times h$ 換算撞擊能量。
- (三) 利用 KISTLER 9287 型測力板收集撞擊時的地面反作用力與時間歷程。

四、資料分析與統計

資料分析方面，擷取撞擊過程中的最大撞擊力峰值，加以分析。在統計方面，以獨立樣本雙因子變異數分析 (two-way ANOVA) 進行，若交互作用達顯著差異，則進一步考驗單純主要效果，並以 Scheffe 法進行事後考驗。另外在本研究中，皆以 $\alpha=.05$ 為顯著水準。

參、結果與討論

美國測試與材料學會指出吸震功能必須能降低撞擊力峰值，因此在相同撞擊條件下，能測出比較低的撞擊力峰值，則其具備較佳的避震能力。本實驗，以撞擊高度與鞋具為自變數，以最大撞擊力峰值為依變數，由表 1 可看出單一鞋具隨著撞擊高度的增加，最大撞

擊力峰值也隨之增加，表示在較高的撞擊高度下，鞋具所產生的最大撞擊力峰值也較大。當然，如果在相同的撞擊高度下，測得較低的最大撞擊力峰值，則該鞋具具有較佳的避震功能；如果測得較高的最大撞擊力峰值，表示該鞋具在撞擊過程無法減低撞擊力峰值。以鞋具間的比較來看，在 3 cm 的高度下，Btbmidlux > Mayhen2 > Fourumbounce。在撞擊高度 4 cm、5 cm、6 cm 與 7 cm 的趨勢也相同。

表 1 不同鞋具與不同撞擊高度下之撞擊力峰值與標準差 (kg)

鞋具分類	Fourumbounce	Mayhen2	Btbmidlux
撞擊高度 3 cm±標準差	48.58±0.39	50.63±0.17	52.75±1.58
撞擊高度 4 cm±標準差	56.24±0.29	57.86±0.16	60.52±0.39
撞擊高度 5 cm±標準差	63.74±0.17	64.47±0.15	68.91±0.55
撞擊高度 6 cm±標準差	74.48±1.04	75.47±0.51	82.21±1.29
撞擊高度 7 cm±標準差	87.31±0.84	87.99±0.88	97.46±1.46

在統計方面，由表 2 的變異數摘要表可知，不論是鞋具種類或者撞擊能量均會對於最大撞擊力峰值產生顯著之差異，更進一步的，鞋具種類與撞擊能量也會對於最大撞擊力峰值有著交互作用的影響。

表 2 不同鞋具與不同撞擊能量下之撞擊力峰值變異數摘要表

變異來源	SS	df	MS	F
鞋具種類	659.98	2	329.99	448.64*
撞擊高度	18264.24	4	4566.06	6207.79*
鞋具種類 × 撞擊高度	133.79	8	16.73	22.74*
誤差	55.17	75	0.74	
總和	442435.58	90		

* $p < .05$

若參考表三的單純主要效果摘要表便可發現，在鞋具種類部分，以撞擊高度 3 cm、4 cm、5 cm、6 cm 和 7 cm 進行撞擊所產生的最大撞擊力峰值，均會因為鞋具種類的不同而造成最大撞擊力峰值產生顯著之差異；另外在撞擊高度部分，Fourumbounce、Mayhen2 和 Btbmidlux 在接受撞擊時，均會因為撞擊高度的不同而造成最大撞擊力峰值產生顯著之差異。

表 3 不同鞋具與不同撞擊高度下之撞擊力峰值單純主要效果摘要表

變異來源	SS	df	MS	F
鞋具種類				
撞擊高度 (3 cm)	52.09	2	26.04	26.31*
撞擊高度 (4 cm)	51.64	2	25.81	220.79*
撞擊高度 (5 cm)	90.89	2	45.45	358.08*
撞擊高度 (6 cm)	212.30	2	106.15	95.60*
撞擊高度 (7 cm)	386.85	2	193.44	145.05*
撞擊高度				
Fourumbounce	5577.18	4	1394.29	3034.69*
Mayhen2	5213.58	4	1303.39	5373.59*
Btbmidlux	7607.29	4	1901.82	1264.01*

* $p < .05$

至於在詳細的事後比較部份，則可參考表四的彙整，由結果可發現，未達顯著差異者佔少數。

表 4 不同鞋具與不同撞擊高度下之撞擊力峰值事後比較表

鞋具分類	Fourumbounce	Mayhen2	Btbmidlux
撞擊高度 (3 cm)	b、c、d、e、2、3	b、c、d、e、1、3	b、c、d、e、1、2
撞擊高度 (4 cm)	a、c、d、e、2、3	a、c、d、e、1、3	a、c、d、e、1、2
撞擊高度 (5 cm)	a、b、d、e、2、3	a、b、d、e、1、3	a、b、d、e、1、2
撞擊高度 (6 cm)	a、b、c、e、3	a、b、c、e、3	a、b、c、e、1、2
撞擊高度 (7 cm)	a、b、c、d、3	a、b、c、d、3	a、b、c、d、1、2

a: 與撞擊高度 (3 cm) 達顯著差異者、b: 與撞擊高度 (4 cm) 達顯著差異者、c: 與撞擊高度 (5 cm) 達顯著差異者、d: 與撞擊高度 (6 cm) 達顯著差異者、e: 與撞擊高度 (7 cm) 達顯著差異者；1: 與 Fourumbounce 達顯著差異者、2: 與 Mayhen2 達顯著差異者、3: 與 Btbmidlux 達顯著差異者；a、b、c、e、d、1、2、3； $p < .05$ 。

本次實驗以 Btbmidlux 所測得的撞擊力峰值最大，以其力量峰值作為基準，利用其它鞋具在相同撞擊高度下所測出來的最大撞擊力峰值，計算相對於 Btbmidlux，所能降低的比例（表 5）。例如 Fourumbounce 在 5 cm 撞擊高度下（SATRA PM142 標準高度），所測得的最大撞擊力峰值比 Btbmidlux 小 7.75%，在 7 cm 撞擊高度下，所測得的最大撞擊力峰值比 Btbmidlux 小 10.41%，顯示其在避震上的效果相較於 Btbmidlux 有比較好的表現。從 3 cm 至 7 cm 的高度來看，Fourumbounce 與 Mayhen2 隨著撞擊高度的增加，相對於 Btbmidlux 的撞擊力峰值，其減少率有增加的現象。

表 5 不同鞋具在不同撞擊高度下相對 Btbmidlux 之最大撞擊力峰值比較表

鞋具分類	Fourbounce	Mayhen2
撞擊高度 (3 cm)	-7.91	-4.10
撞擊高度 (4 cm)	-7.07	-4.39
撞擊高度 (5 cm)	-7.75	-6.44
撞擊高度 (6 cm)	-9.41	-8.19
撞擊高度 (7 cm)	-10.41	-9.71

本次實驗所使用的鞋種，Btbmidlux 為傳統籃球鞋的組成；Mayhen2 為中空結構避震與部分 EVA 組成，加上兩層鞋墊；Fourbounce 主要是由鞋墊與中層的結構性避震所組成，以往由 EVA 所組成的中底，改由類似原型柱狀體橫置的橡膠管狀物來取代，希望藉由結構性避震的方式來提供避震性。

在最大撞擊力峰值的數據比較上，在測試鞋款方面，3 公分的撞擊高度下，Fourbounce 和 Mayhen2 均比 Btbmidlux 有更低的撞擊力峰值，在其餘高度下也維持相同的趨勢。參考表 5，在本實驗的撞擊範圍內，相對於 Btbmidlux，其最大撞擊力峰值的減少率，會隨著撞擊的高度增加而增加，顯示在越高的撞擊高度，相對於 Btbmidlux，Fourbounce 和 Mayhen2，在越高的撞擊高度，能夠提供更好的吸震效果，觀察從 3 cm 至 7 cm 的最大撞擊力峰值（表一）來看，該三雙鞋，其增加值呈現逐漸上升的趨勢，並無發現有突然大增的現象，顯示這幾種鞋具，在本研究的撞擊高度範圍，仍然可以維持吸震效果，沒有出現峰值突增的現象。在統計上的結果顯示，不同鞋具的最大撞擊力峰值達到顯著差異，顯示 Fourbounce 為本次實驗中最能將撞擊力峰值降低的鞋具，參考 Mayhen2 的最大撞擊力峰值，從 3 cm 至 7 cm 的高度，Mayhen2 的實驗數值接近 Fourbounce，顯示 Mayhen2 的吸震能力接近 Fourbounce，但沒有比 Fourbounce 好。就 Btbmidlux 與 Fourbounce 來看，以 3 cm 至 7 cm 的高度來看，在最大撞擊力數值上，Fourbounce 比 Btbmidlux 的值減少了 7-10%。舉例而言，如果一個體重 90 kg 的籃球員，進行快跑的動作，在足部撞擊地面時，如在赤足狀態，會產生 245.7 kg 撞擊力峰值，穿籃球鞋時，會減少 73.7 kg，如果以本實驗的 Btbmidlux 與 Fourbounce 來看，穿著 Fourbounce 可以比 Btbmidlux 再減少約 10%，因此每跑動一步，Fourbounce 可以比 Btbmidlux 減少 7.37 kg，如果一場練習下來，場地來回需跑 50 趟，則 Fourbounce 可以比 Btbmidlux 減少 17194.21 kg 的總合負荷，一年下來，其負荷總量就會差別很大，因此選擇一雙避震功能良好的鞋具，可以使得人體的總負載降低，以減少運動傷害的發生。

從鞋具的結構上看，Btbmidlux 的大底與中底，是由橡膠材質所構成，大底為實心的結構，中底則為類似平面蜂巢格狀物的結構(非六邊形，而為四邊形)，在撞擊時則由中底格狀物的變形與大底實心結構的變形來吸收衝擊力，由於格狀物的變形有限，加上實心大底的吸震力也有限，所以其吸震力較為不佳。Mayhen2 之大底為橡膠材質，主要作用為抗摩

擦，在中底部份，以吸震力較佳的 EVA 配合部分中空設計的避震結構所組成，鞋墊則使用兩層，在其中一層再加上特殊吸震膠，以提高足跟吸震功能，由於吸震功能主要是以中底結構特性為主，本雙鞋由吸震較佳的 EVA 材質並加上中空設計的結構避震，使得材料避震與結構避震可以組成較佳的避震效果，再加上兩層的 EVA 鞋墊，使得避震效果可以更加提升。Fourounce 則是以結構設計搭配 EVA 鞋墊來提供避震功能，在結構設計上先以中空的鞋底支撐板，來造成部分變形的結構吸震，再利用支撐板將力量均勻分布在足跟部分的管狀結構物，利用管狀結構物近似彈簧的功能，造成變形來提供了較佳的能量吸收。在該鞋具中，由於鞋墊先吸收部分能量，再經由鞋底支撐板來分散力量與吸收部分力量，最後再利用管狀物的變形來吸收能量，由實驗的數據中來看，這種設計確實是可以提供較佳的吸震能力。

肆、結論

本研究的針對三雙不同避震結構籃球鞋進行吸震效果的測試與分析。實驗結果 Fourounce 具有最佳的避震效果，Mayhen2 其次，Btbmidlux 居末。具體結論如下為：隨著撞擊高度的增加，所有鞋子的最大撞擊力峰值也相對增加而鞋具間的比較，在最大撞擊力峰值比較上，Btbmidlux 最高，Mayhen2 居次，Fourounce 最末。此外，在最大撞擊力峰值減少率（相對於 Btbmidlux），Fourounce 可減少 7-10%、Mayhen2 可減少 4-9%。整體而言，本研究的測試鞋，以 Fourounce 具有最佳避震能力；Mayhen2 其次；Btbmidlux 居末，達顯著差異，且高度與鞋具種類有顯著的交互作用。本研究建議使用者宜盡可能使用 Fourounce 系列籃球鞋，以提升較佳的避震能力，降低運動傷害之發生。

參考文獻

- 林寶城（1994）。運動鞋結構功能之運動生物力學探討。《中華體育》，8(3)，60-64。
- 相子元（1998）。攜帶式避震反彈功能測試器簡介。《鞋技通訊》，108，98-102。
- 周中明、林寶城（2000）。不同籃球鞋著地吸震性能之動力學分析。《北體學報》，8，81-89。
- 邱宏達、相子元、楊文賓（1998）。運動鞋彈性及避震能力之探討。《國立體育學院論叢》，8(2)，271-281。
- 游景逸（2007）。《排球鞋之吸震功能分析》。未出版碩士論文，臺北市立體育學院，臺北市。
- 詹迪光（1998）。《籃球、網球運動場館不同表面之功能測試》。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
- Chiu., H.T., & Shiang, T.Y. (2007). Effect of insoles and additional shock absorption foam on the cushioning properties of sport shoes. *Journal of Applied Biomechanics*, 23, 19-127.

- Dufek, J. S., & Bates, B. T. (1991). Biomechanics factor associated with injury landing in jumping sports. *Sport Medicine*, 12(5), 326-337.
- McAuley, E. (1991). Injuries in women is gymnastics: The state of art. *The America Journal of Sport Medicine*. 15, 558-565.
- McNair, P.J. & Marshall, R. N. (1994). Kinematic and kinetic parameters associated with running in different shoes. *British Journal of Sports Medicine*, 28(4), 256-260.
- Nigg, B. M., Cole, G. K., & Bruggemann, G. P. (1995). Impact force during heel-toe running. *Journal of Biomechanics*, 20(10), 951-959.

The Test of Shock Absorbing Ability of Three Basketball Shoes

Dong-Sheng Wu¹, Wei-Ting Hsu², Hsin-Liang Lin², I-Lin Wang³, and Cheng-Ming O⁴

¹Hsiuping Institute of Technology, ²National Taiwan Sport University,
³National Chiao Tung University, and ⁴Shih Hsin University

Abstract

A pair of suitable basketball shoe is the essential gear of the basketball player. One of The important factors of purchasing basketball shoe is cushioning ability. The purpose of this study was to evaluate the cushioning properties of three marketing basketball shoes in different impact heights. All shoes were placed on the shock absorbing ability test instrument (SAATI) to survey. The weight of the impact is 8 ± 0.1 kg. According the procedure, SAATI was adjusted at 5 impact heights (3 cm、4 cm、5 cm、6 cm and 7 cm) to impact shoes. Use force plate to measure the peak reaction force. The amount of the data of each shoe was 30 totally. Results were as follow: (1) The data of the peak reaction force of different shoe was different significantly ($p < .05$). (2) The rank of the peak reaction force, Btbmidlux > Mayhen2 > Btbmidlux. (3) Fourumbounce reduced 7-10% peak reaction force compared with Btbmidlux; Mayhen2 reduced 4-9% peak reaction force compared with Btbmidlux. (4) There was interaction between impact heights and the shoes. In conclusion, Fourumbounce series basketball shoes were with better shock absorbing ability, so it suggested that the purchaser could use Fourumbounce series basketball shoes to increase the cushioning ability to reduce the injury.

Keywords: force plate, height, impact, peak force, shock absorbing ability test instrument