

小學生體型與投擲成績之相關研究

A Correlational Study between Body Characteristics and Throwing Performance in Primary School Children

Tang Mun Yee

Wong Tai Sin Catholic Primary School
(P.M.), Kowloon, HONG KONG

鄧敏儀

黃大仙天主教小學下午校

Lobo Louie Hung Tak

Department of Physical Education,
Hong Kong Baptist University, HONG KONG

雷雄德

香港浸會大學體育學系



摘要

訓練學生參加運動競賽已成為體育教師工作的一部份，而挑選運動員雖然沒有一套準則，但許多教師都認為選擇體型高大的學生會有利於爭取好成績。究竟「體型」與運動成績有何關係？本研究透過量度52個九歲男生的體重、三頭肌皮脂厚、臂長和臂體積，並為學生進行擲豆袋測試，來分析「體型」與「擲豆袋成績」的相關。結果發現「臂長」與「擲豆袋成績」成正相關。

Abstract

Coaching school athletes becomes part of the physical educators' daily work today. The selection guidelines for the school athletes varies a lot. Many physical educators may prefer to recruit children depending on the body size. However, the present study attempts to investigate the relationship between body characteristics and throwing performance. Fifty-two 9-year-old boys were measured. Results indicated that the upper limb's length correlated significantly with the throwing performance.

引言

一般而言，兒童天生是喜愛活動的，他們從學會步行開始，便進行許多身體的活動，例如跑步、跳躍、拋接物件等，這些運用大肌肉的協調性去完成動作的活動，Magill (1993)把它稱為大動作 (gross motor skills)，它是屬於兒童身體發展的基本活動。許多先進國家的體育學者，如美國、日本、台灣和中國等，都把跑、跳、擲稱為「基本運動能力」，並為兒童進行各項的測試，以觀察他們的身體成長與這些運動能力發展的關係。

體育的目的除了培養兒童的德、智、體、群、美，幫助他們身心得到平衡發展外，也要讓兒童發展動作的技巧。小學體育科課程綱要(1995)指出：體育教學目標要包括增進兒童之健康，促進神經、肌肉、骨骼及身體各部官能，使身體獲致全面的發展及良好的體適能。因此，體育教師都會跟據課程綱要的指引，把跑、跳、擲這三項基本動作編進教學內容中，作為配合兒童的身體基本發展。此外，身為體育教師的我們，也知道運動除了可幫助兒童身體成長外，它也肩負了另一使命：要使兒童在運動中得到樂趣和成功感，培養他們對團體的責任感和歸屬感。所以，老師們都會選拔一些運動表現較佳的學生，在課餘時替他們進行訓練，一方面讓學生於比賽中體驗到運動的樂

趣、增進個人的運動技巧，另一方面也可以藉著運動的參與提高學校的知名度。王宗吉(1992)認為在這個高度發展的社會中，從競爭中得到勝利便可獲代表社會威信的名聲和光榮。因此現代運動其中一個目的便被視為是集團、社會、企業和國家間威信競賽的代表。

在運動比賽中，田徑中的「擲項」是許多學校經常參與的項目之一。故在學期初，體育老師便會為選拔運動員而費神，因為「運動選材」的恰當與否，必然會影響比賽的成績。體育學者劉獻武(1991)指出「選材」是指直接或間接的將被選者的運動才能天賦因素測定出來，並根據測試結果分析和預測未來的競技能力。許多老師對甄選擲類的運動員都有不同的看法：有些認為身高的運動員有利於擲物的「拋物角度」；有些認為肥胖型的學生或身體有肌肉的肌肉型學生投擲力量會較大；有些更認為手臂較長或身體修長纖瘦型的學生會做出較好的投擲姿勢。這些不同而又有趣的理論，都是基於教師的經驗或直覺主觀來決定，缺乏科學的理據。究竟運動員在未接受投擲技巧訓練前，影響他們投擲成績的內在因素是甚麼呢？是體高？體重？肌肉？還是不同的體型呢？這一連串的問題，便引起是次研究的動機，因為這是一個既實用而又有趣的研究題目。研究員希望找出兒童的體型與投擲能力的相互關係，並從研究測定過程及結果中得到一些實質資料，作為

將來甄選擲項運動員的參考，使教者與學者都能相得益彰，獲得較佳的成績。

動作技能對兒童發展的重要性

兒童從六歲開始，身體的肌肉纖維逐漸增強，動作的協調日趨完善，四肢動作有顯著的進步，因此兒童會透過爬高、跑跳和擲物等活動來考驗自己的體力，還會以這些活動來發洩所儲積的力量(賈馥茗, 1992)。運動對兒童個人發展有極大的幫助(林風南, 1988)。兒童發展的最初階段為感覺運動期，即指幼兒的感覺情況與運動同時作用。透過運動，可促進兒童特殊的視知覺技能、情緒發展和提高感覺。提高感覺即提高時間、空間、因果關係的意識，其中也包括了跳躍、跑動和拋接等活動。所以在幼兒階段，老師把跑、跳、擲這些運動編配於兒童活動教材中，以幫助他們的動作、認知及情緒發展。

此外，強調兒童遊戲能幫助兒童個人發展的許天威(1992)認為動作是學習的根基，任何遊戲都需要靈敏的動作，所以健全的軀體與四肢，賦予兒童翻滾爬行的能力、跑跳和把球丟得遠的能力，這些動作都是發展智慧不可少的條件。因此他把跑、跳、擲這些基本運動能力編寫於各遊戲中，讓兒童透過遊戲來發展身體動作、感官知覺、語言能力和社交能力。

研究人類的動作發展，Gallahue(1993)把人類動作發展分為四個階段：反射動作階段、初步動作階段、基本動作階段和專門動作階段。其中基本動作階段是兒童的2至6歲間，此期注重的動作發展較為單一，如跑、跳和拋接；兒童在7至10歲期間，便會運用一個或結合兩個單一技能於有關活動中，例如跳躍加轉身、擊球或發球等。綜合Gallahue對動作發的理論，使我們知道小學階段正是發展兒童基本動作的重要時期。而近代中國體育學者金欽昌(1993)認為教師在制定教學計劃和教學進度時，要注意各類教材的合理配搭，以保證身體的全面鍛煉。同時，還要選擇有利於發展學生身體素質的身體練習，以提高走、跑、跳躍、投擲和攀爬的基本活動能力。

體型與運動能力的關係

以下的學者都認為運動能力是與體型有密切關係。王復旦(1977)曾說過運動能力是指跑、跳、擲和攀的能力，某種體型對於某一種運動有利，對於某一種運動則有不利。而長肢短軀類是各種運動適合的體型，所以田徑擲項必須具身體高大之條件，而體重更是擲項的本錢。還有，吳萬福(1982)曾指出一些創造優異鉛球紀錄的運動員，在體格方面均具備高大的身高與體重。在他的另一本著作《體育心理學》中，統計了日本和台灣的跑、跳擲田徑選手，發現運動成績的優劣或運動技術的學習效果，確受體型、身高、體重等遺傳素質的限制。他又引證275名受試的小學生中，他們的身高和體重與田徑成績的相關係數是

0.666。卡明(1984)認為身材的大小是影響運動成績的測驗結果，而身材的度量值對選擇體育專業人材，例如籃球、足球和田徑運動員，都具有明顯的重要性。例如他以92個6至16歲的兒童進行測試，找出年齡、身高、體重和某些運動項目的相關，結果發現了與投鉛球的相關係數為0.63，而跑步和跳遠的成績與身型成正相關，但與體重卻是負相關。這說明了體型與運動成績是有相關的。

此外，雷蓉蓉(1995)在一個專題講座中曾指出：不同運動項目便要求運動員有不同的體型特徵，這是會更有利於該項目的技術發展和創造最佳運動成績。因而從我國人材的優秀運動員身上都看到身高的顯著優勢，所以我們應對身高選材的高度重視。彭鈺人(1993)也說過多數的體育教師及運動教練都曉得，一個人的體型與其運動能力有極大的相關。例如一個世界級的三鐵選手，一定是又高又壯，全身佈滿突起的肌肉。所以教師或教練在了解體型的評鑑方法及有關知識後，定能對其工作之推展有很大的幫助。

研究方法與步驟

研究對象

是次研究對象為小學四年級學生，他們於一九八八年出生的男學生。所有受試者都是來自在九龍市區一所小學，並於測試前得到學童家長簽妥「家長同意書」。

研究工具

採用一些常用於學校體育測量的量度工具，包括皮尺、體育磅、測皮下脂肪的皮褶計。皮尺用於量度高度、臂長及擲豆袋距離；體重磅量度學童的體重。皮褶計則用於測度手臂三頭肌皮下脂肪；研究員自製了一個排水桶，是跟據亞基米德原理來測度手臂體積(見圖1)。為了使整個測度過程及記錄成績的統一性，度量工作全部由研究員個人來負責。

研究的信度

研究員採用了ANOVA來分析四次投擲成績，加強本研究的信度。

研究步驟

測度的項目包括：體重、身高、臂長、臂體積和三頭肌皮下脂肪(見圖2)。以學生投擲主手作測度，利用皮褶計夾在學生手臂三頭肌位置，並即時記下夾上的刻度，採用三次量度成績的中位數。手臂體積用排水法量度，利用一個自製排水桶，先把排水桶盛水至排水口高度，著令學生把投擲主手臂浸於水桶中，讓水從排水口流出並用量杯盛載排出之水量，直至流水停止，以毫升作量度單位記錄排出之水量。

在操場上先給予學生熱身5分鐘，然後向所有受試者進行講解測試步驟，但不作言語的提示和示範，以免受試者因觀察了老師的示範及提示，學習到動作的技巧以致影響成績。學生站於一指定界線前，側身把豆袋從肩上擲出，測度員即時為該次投擲進行量度。每人連續投擲四次，並以厘米作單位記下每次的投擲成績，然後取最佳成績作資料分析。

資料處理及分析

測度後所得的數據資料經由 SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 電腦軟件作統計分析。其中包括了 ANOVA、Pearson 的相關係數及 Frequency。以頻數統計(Frequency)四次擲豆袋中，那一次是擲出最佳成績，利用單因子變異數分析(one-way ANOVA) 來分析四次擲豆袋成績的信度、又以皮亞遜距相關分析(Pearson Product Moment Correlation Analysis) 的係數 r 來顯示各變項間的相互關係。

結果

研究目的是探討小學生的體型與擲豆袋成績的相關。研究對象是來自本港一般的市區學校，共有52名生於一九八八年的男生參與。最佳和最差成績分別為 19.7 及 6.5 公尺。

四次投擲成績的信度分析

從F值及顯著度得知四次投擲成績沒有差別，証明了這測試結果的內在穩定性極高，可作進一步分析用途。(見表1)

表1.「四次投擲成績」的單因子變異數分析 (ANOVA)

項目	N	平方和	自由度	F	顯著度
四次投擲成績	52	122311	3	0.481	0.696

身體結構的相互關係

表2指示出各變項之間的相關。從上表資料顯示：相關係數 r 值高於 0.8 的變項分別是：體重與三頭肌皮脂厚、體重與臂體積、體重與體型指數、三頭肌皮脂厚與臂體積、三頭肌皮脂厚與體型指數、臂體積與體型指數。

表2. 各變項之相關

	體重	臂長	三頭肌		體型指數
			皮脂厚	臂體積	
身高	0.691	0.656	0.467	0.609	0.444
體重	—	0.531	0.842	0.857	0.952
臂長	—	—	0.312	0.376	0.365
三頭肌皮脂厚	—	—	—	0.806	0.851
臂體積	—	—	—	—	0.819

$N = 52$ 全部係數的 p 值 < 0.05

表3. 「體型」與「擲豆袋成績」的相關

	身高	體重	臂長	三頭肌		體型指數
				皮脂厚	臂體積	
擲豆袋成績	0.184	-0.057	0.285	-0.083	-0.045	-0.142
p 值	0.193	0.688	0.041*	0.561	0.752	0.317

$n = 52$ * $p < 0.05$

從表3資料顯示，只有臂長與擲豆袋成績的 p 值是 < 0.05 ，其餘各變項與擲豆袋成績的 p 值均是 > 0.05 。

討論

本研究是探討小學生體型與擲豆袋成績的關係，在研究假設中選取的變項分別為：體重、身高、三頭肌皮脂厚、臂長、臂體積和體型指數。跟據王鐘和(1993)、王復旦(1972)、管繼春(1996)和Sheldon(1954)等學者的意見，這些變項均是體型定義中的一些元素，而且是較具體及可以用工具來量度的。從研究結果顯示，身高、體重、臂長、三頭肌皮脂厚、臂體積等這五個變項，彼此間有著明顯的相互關係。王鐘和(1993)認為兒童成長期間，最明顯的改變乃是外表的改變，如身體逐漸增高、體重慢慢增加、身體比例亦隨之改變，又因為這些變項均屬體型結構的主要元素，故變項與變項間出現明顯的相互關係是非常合理的。

另一方面，變項與變項間出現較高正相關($r > 0.8$)的項目，分別為體重、三頭肌皮脂厚、臂體積，這表示在受試的學生中，如果是身體較重的，其臂體積是較大，三頭肌皮脂也會較厚，是屬於Sheldon描述的內胚葉型(肥胖型)。

本研究中進行測試和計算的項目包括身高、體重、臂長、三頭肌皮脂厚、臂體積和體型指數，需用的測量工具，例如皮尺、體重磅和皮褶計，均屬一般性的，購置容易。至於進行擲豆袋測試，由於需用的空間較大，佔時間較長，故要特別安排場地及須於課餘時進行，研究員邀請了三位同學負責協助拾回豆袋及拉皮尺等的簡單工作，在短時間便可完成。故總結整個測試過程，無論用具、時間和測試時所需要的技巧，也是一般體育教師可以做到的。

受試的52個學生中，他們於第一次投擲中便獲得最佳成績的人數為21人(40%)，第二次得到最佳成績的則有16人(31%)，在第三次得最佳成績的只有3人(5.7%)，在第四次的最後一擲中得到最佳成績的有13人(25%)。由於在進行投擲測試前，教師只作口頭介紹動作要點，沒有提示、指導或示範，故學生於第一次或第二次便得到較佳的成績，意味著這兩次的投擲成績全憑學生個人的因素，並非由教師指導和練習得來的。而總結四次投擲的成績，我們可以發現到，投擲得最佳成績的人數，由第一次的21人，至第二次的16人，直至第三次的只有3人，呈下降的現象，這可能是學童試圖改變他們的技術，出現反效果的情況；至於在第四次的投擲卻回升至13人，原因或許是學生已知道這是最後一次的投擲，所以會用盡全力地作其最後一擊。

透過是次的研究及資料分析，使我們把「體型」的定義再有進一步的認識。「體型」其實是一個身體結構的統稱，其中也包括了身高、體重、皮下脂肪厚、臂長、臂體積和體型指數等，而每一個變項都有互相關係，其中一個變項的增減，可能會引致另一變項的改變，例如身型較高的學生，相對地他們的手臂也會較長；又一個身型較重的學生，他的皮脂可能會較厚，臂體積也會較大。所以在本次的研究結果中雖然只找到「臂長」與投擲成績有關係，但實際上，我們也給體育教師一些啓示：在運動選材時要注意考慮某些體型的因素。

在學校裡，訓練運動員代表學校參加校際比賽已成為體育教師工作的一部份。希望透過這次研究，讓教師在選擇運動員時可以參考以下的意見：

(一) 選擇不同組別的運動員，應用不同的選擇標準。例如挑選初級組運動員，教師不應只著重他們的體型，亦應留意學生的吸收能力、理解能力和動作表現能力，因這是屬於初學者的潛能及認知，若初學者已具備這些內在條件，再加上身體的發展，也有助日後的運動表現。此外，對於選擇身體發展已相當成熟的高級組運動員而言，體型便是一個重要的考慮因素了。

(二) 在挑選學生時，與他們進行的測試次數也是不容忽視的。就以本研究的擲項為例：學生於最初兩次的投擲成績是發揮得較好的，當中存在著其他背面的因素。因此，教師若替學生進行技能測試，應留意該技能測試的適當次數，好讓學生在生理及心理得到充份的準備下做出較佳的成績。

(三) 適當的選材，再配合正確的訓練，必能使幼苗茁壯地成長，在運動壇上獲得優良的成績。對於小學生來說，給予正確的動作示範、語言的重點提示是非常重要的。因為具體的動作示範和關鍵性的語言提示，能讓初學者在觀察和接受指示過程中掌握到學習重點，。

參考文獻

- 王宗吉(1992)。運動運動社會學。台北：銀禾文化事業公司。
- 王復旦(1972)。體育測驗與統計學。台北：維新書局。
- 王復旦(1977)。體育原理綜合新論。台北：維新書局。
- 王鐘和編譯(1993)。兒童發展上冊。台北：大洋出版社。
- 卡明(1984)。身材和運動成績評價。體質評價—原理、實踐和應用。北京：文化教育出版社。
- 吳萬福(1970)。體育心理學。台灣：商務印書館。
- 吳萬福(1982)。田徑運動。香港：香港利群出版社。
- 林風南(1988)。幼兒體育與遊戲。台北：五南圖書出版公司。
- 金欽昌(1993)。學校體育理論。北京：高等教育出版社。
- 許天威(1992)。發展學習能力上冊—兒童的遊戲與教具。台北：五南圖書出版公司。
- 雷蓉蓉(1995)。廣州市優秀選材特徵分析。1993-95 專題講座及研討會講義匯集。香港：香港體育學院教練培訓部出版。
- 彭鈺人(1993)。體育測驗與測量。台北：師大書苑。
- 管繼春(1996)。對影響我國優秀女子鐵餅運動員成績主要身體素質評定方法的研究。中國體育科學學會學報 體育科學，一九九六第十六卷，頁 47-52。
- 小學課程綱要體育課 (1995)：香港課程發展議會編訂。
- 賈馥名(1992)。教育與成長之路。台北：師大書苑。
- 劉獻武(1991)。運動選材學。北京：人民體育出版社。
- Gallahue,D.L.(1993). *Development Physical Education for Today's Children* (2nd ed.). Dubuque, IA: Wm.C. Brown.
- Sheldon,W.H.(1954). *Atlas Of Men*. New York: Harper & Brothers.



圖1. 測度手臂體積的排水桶



圖2. 量度手臂脂肪的位置