

基本運動能力測驗的 試做次數研究

陳祐正

壹、緒論

一、引言及推論

在體育學研究上，如欲獲得很高的可靠性，除精確的測量外，選擇基準分數 (criterion score) 的方法也有非常密切的關係。

Henry 氏 (13) 認為要獲得更高的可靠係數，以平均成績作為基準分數，要比使用最佳一次成績作為基準分數的機會大些。Kroll 氏 (15) 則主張增加試做的次數，以配合個人達到最高能量的準備狀況，但應對所有的試做成績先作趨向測驗 (trend test)，以觀察是否因領悟、協調或短時間的疲勞等因素的影響而發生趨向效果 (trend effect)。因為在所有的試做次數中，如呈現趨向效果時，會使剩餘的均方 (residual mean square) 受到過高的估計，而組內的相關卻反而被低估的關係 (16)。這就是 Kroll 氏要以趨向測驗校正的理由。

Baumgartner 氏 (6) 乃針對此項缺點加以改進，其法是用受試者乘以試做次數的變異數分析的設計 (subjects-by-trials ANOVA design) 作趨向測驗，如測驗的結果中其 F 值沒有顯著性，便以個人所有試做次數的平均值為準分數，並用簡單的變異數分析估計可靠係數，如測驗的結果中其 F 值呈現顯著性，則應設法從所有的試做次數中，選擇連續幾次較佳的成績，再舉行趨向測驗，其目的在把趨向效果降低到最小，以便使用簡單的變異數分析，估計其可靠係數，並以之作為選擇試做次數的根據。

「基本運動能力測驗」由於各種項目的性質不同，接受測驗者的性別、年齡及經驗又復相異，故在提高測驗之可靠性為前提下，如何選擇試做次數，實為一值得探討的問題。

二、主要問題與次要問題

主要問題：本研究所要解決的主要問題是，探討執行國際標準化體能測驗委員會所編製之基本運動能力測驗的合理的試做次數。

次要問題：以所求得的基準分數，探討基本運動能力測驗的交互相關 (intercorrelation)。

三、研究範圍：

本研究是以國際標準化體能測驗委員會 (ICSPFT) 所編製的基本運動能力測驗中的七個項目，測驗明志工專二年級男生 65 人所獲得的結果。

四、名詞釋義：

1. 基本運動能力測驗 (Basic Physical Performance Test)：

基本運動能力測驗是一種用來測量包括動作能力、運動適應性、運動技術、姿勢及營養等技術學習上的客觀性的基本測驗 (12)。

根據國際標準化體能測驗委員會之規定，基本運動能力測驗的項目包括：50 公尺快跑、40 公尺折返跑、握力測驗、30 秒鐘仰臥起坐、引體向上 (男)、屈臂懸垂 (女)、立定跳遠、立位體前屈、800 公尺耐力跑 (12 以下)，1000 公尺耐力跑 (12 歲以上) 等項目。

2. 基準分數：

基準分數為一種用於預測或評價測驗的規準分數：諸如一組分數、評定表……等等，以供預測成績或探討相關 (12)。

3. 實得分數 (obtained score)：

實得分數是受試者接受測驗時得到的真正數值，亦為測驗中所謂的「分數」。在理論上，實得分數趨近於真實分數與誤差分數的和 (11)。

4. 真實分數 (true score)：

真實分數是一種理論上的平均值，就是受試者在測量因素互為自變數，並且在相同條件下，接受無數次測量時所得到的平均成績，稱為真實分數 (11)。

5. 誤差分數 (error score)：

誤差分數是假定真實分數不變時，實得分數與其相對應之真實分數間的差異，稱為誤差分數 (11)。

貳、以往有關的文獻

本研究是以 Kroll 之可靠性的理論及選擇基準分數的方法，研究基本運動能力測驗所應採用的試做次數，並以個人的基準分數為根據探討各測驗項目間的交互相關。本

章的範圍包括：1.基本運動能力測驗的發展，2.可靠性的理論，3.試做次數的研究文獻等項。

1. 基本運動能力測驗的發展

1964年於東京奧林匹克運動會前所召開的國際科學會議(ICSS)特別議題組，除討論「興奮劑」專題外，還討論體能測驗標準化的問題。主旨在如何使世界各國于實施體能測驗時，能有一個共同的標準，因而產生一「體能測驗標準化」的特別委員會，其全銜是「國際標準化體能測驗委員會(ICSPFT)」(1)。

1965年秋，國際標準化體能測驗委員會在東京再度舉行會議。于本屆會期中制定，修正並通過委員會組織法，明定組織及委員的工作程序。組織法的重要部分包括：目標、研究委員的資格，會議等等，其目的是建立國際標準化體能測驗。

1966年6月，在挪威的Sandefjord召開第三次會議，其目標是建立臨時性的體能測驗標準。

1967年8月，在瑞士的Magglingen召開第四次會議，會中通過臨時性之標準，並準備進行預備測驗，研究臨時標準的效度(17)。

1968年於墨西哥市召開第五次會議，決定標準體能測驗的項目及方法(9)。

1969年在以色列舉行第六次會議時，略加修正。

我國是民國59年由教育部決定大規模實施此項測驗，以便與其他各國的測驗成績作比較研究，在這些測驗中共計測驗學生8,692名，其中男生為4,592名，女生是4,090名(2)。

2. 有關可靠性理論的文獻

由於個人達到最佳能量的準備狀況不同，所以，許多研究人員均希望從實驗中獲得高度可靠而且可以增加團體平均的基準分數。

根據文獻，一般常用作為估計技能測驗之可靠性的方法有兩種：第一種是複測相關法(test-retest correlation method)，第二種是折半相關與司皮曼—布朗的預估公式合用(11)。一項方法，如不接受批評時，往往使知識的發展受到限制，因此，以皮爾生之積差相關法求基準分數之可靠性時，實有檢討的必要。根據定義，可靠性趨近於真實變異數除以實得變異數。所以，如假定誤差變異數是隨意發生且與真實變異數互為自變數時，有關可靠性估計值的研究，自不能忽略誤差變異數對可靠性的影響力。

皮爾生積差相關法的缺點，就是無法分辨許多在測量過程中產生的誤差變異數，此項缺點，正好可用組內相關法(intraclass correlation method)補救(6, 11)。

運動能力測驗，其基準分數的選擇過程，本質上屬於單變因之組內相關係數的探討，故在步驟上應與皮爾生的兩變因之組間相關係數的積差相關法不同。因此，如以皮爾生的積差相關係數代表組內測驗之可靠係數，不切實際。

在前述假設中已說明，實得變異數趨近於真實變異數加上誤差變異數，而誤差變異數本身為自變數且與真實變異數無關，所以，誤差變異數如能符合假設時，如何從多次試做中選擇基準分數，即有步驟可循。

1958年10月，Feldt 以及Mckee(11) 主張用變異數分析法，計算多次試做之組內的誤差變異數，以觀察允許多次試做之同一測驗的F-ratio 是否具有顯著性，如發現顯著性時，即為 Jackson 氏、Haggard 氏或 Alexandar 氏所謂之趨向效果 (trend effect)。

1961年4月，Liba(19)認為「趨向測驗是估計可靠性的前提」，採用變異數分析估計保齡球的滾球速度及壘球的投球速度等兩種測驗的可靠性。

在實驗中，氏發現後者于試做的過程中並無趨向效果；而前者則在試做過程中，出現趨向效果。因此，氏在結論中認為，如在同一測驗的多次試做過程中，沒有趨向效果時，則Feldt 及Mckee的用變異數分析估計可靠性的方式，具有很高的可利用性。不過，如出現趨向效果時，則不太適當。換言之，用變異數分析估計可靠性的方式就要受到限制。

事實上，1958年Haggard 氏認為上述以變異數分析估計可靠性的方式應受到限制的假定並不完全正確。因為，組內實施同一測驗多次之分數間的顯著差異，乃係受到某些持久情況的影響，故在資料中出現一種持續的趨向效果，所以，不能認為是使用組內相關法的不當。Haggard 認為這種趨向效果，對研究人員可提供很重要的附帶情報。不過，在計算組內相關係數時，則應將趨向效果除去，因為趨向效果可以使剩餘的均方受到過高的估計，而組內相關却反而被低估的關係(16)。

1965年，Berger 及 Sweney 曾對有關「變異數及相關係數」的問題加以研究(7)。研究中檢討1962年由Whitley 氏及 Smith 氏(21) 兩人所主張以「平均數」作為基準分數比單獨採用試做中的「最佳一次」成績作為基準分數時，更可以獲得較高的相關係數的主張。他們兩人從實驗中證明，如果組內分數間之變異數不大時採用「平均數」較為恰當，但如組內分數間之變異數很大時，則以採用個人「最佳一次」的成績為佳。此法與用變異數分析先行決定變異數大小而再行選擇基準分數的理論一致。

1967年，Kroll 氏(15)在「選擇基準分數的可靠性理論及研究解答的方法」一文指出，如以可靠性的理論為根據時，可先用趨向測驗作為選擇基準分數的根據，如在趨向測驗的結果中，沒有發現趨向效果時，則可用全部試做的平均成績作為基準分數。反之，如趨向測驗的結果有趨向效果，則應將趨向效果除去。Baumgartner 氏(5,6)乃針對此項缺點提出改進方法。氏認為如有趨向效果出現時，則可用多次試做中幾次連續較佳試做的平均數作為基準分數。其理由是採用這種方法可以增加可靠係數並增加團體的平均成績。於此，有關選擇基準分數的方法，始有定論可循。

3. 有關試做次數的文獻：

本研究是以前述可靠性的理論及選擇基準分數的方法為根據，探討增加測驗之可靠性及增加團體平均分數時，所應採用的試做次數。

反復多次的試做，被認為是一件麻煩的事，故與此有關的文獻很少。現僅就一般測驗書籍中所列與基本運動能力測驗有關的項目，按國小、國中、高中、大學、專修體育之學生、或同等年齡者所規定的試做次數，及選擇基準分數的方法列如下表(表I)以供參考。

從表面所列的數字中可以看出大多數測驗，均主張在執行跳躍項目時應試做三次，敏捷性二次，引體向上一，30 秒鐘仰臥起坐一次，50 公尺快跑一次，握力測驗一次，以及立位體前屈二次，並且均主張以試做中的最佳成績作為基準分數(6)。

只有1970年由Baumgartner氏及Jackson氏在「運動能力測驗測量程序表」一文主張，執行跳躍項目時，以試做5—6次而取後面數次的平均成績作為基準分數時較實施3次為佳，初中生因疲勞的影響以實施3次為宜；敏捷性測驗（折返跑），應試做5—6次，而取後面2—3次的平均成績為基準分數；50 碼快跑時測2次，而以2次的平均成績為基準分數；靜性肌力則以試做3次的平均成績為基準分數。該項測驗規定受試者在接受測驗前，可以作準備運動(6)。

表 I、與運動能力測驗之試做次數及選擇基準分數有關的文獻

1.50 公尺快跑

表 I-1

測驗項目	測 驗 名 稱	測 驗 級 別				
		小學	國中	高中	大學	體育
20 碼快跑	Measurement Schedules for Motor Performance Tests (6)	-	-	-	-	1-2 /2
40 碼快跑	Peacock Achievement Scales in P.E. Activities for Boys and Girls (12)	1/1	1/1	-	-	-
50 碼快跑	New York State Physical Fitness Tests (12,20)	1/1	1/1	1/1	-	-
"	AAHPER Youth Fitness Tests (12,20)	1/1	1/1	1/1	-	-
"	Measurements Schedules for Motor Performance Tests	-	-	-	-	1-2 /2
"	Mccloy's Test of Athletic Ability (12)	1/1	1/1	1/1	1/1	-
50 公尺快跑	基本運動能力測驗 (2, 9)	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1

說明：分子代表所選擇的基準分數（1代表最佳成績，1-2，2-4代表連續數次較佳的試做成績的平均），分母代表所採用的試做次數。

2. 握力測驗

表 I - 2

測驗項目	測驗名稱	測驗級別				
		小學	國中	高中	大學	體育
握力測驗	Peacock Achievement Scales in P.E. Activities for Boys and Girls	1/1	1/1	1/1	-	-
"	日本、體力診斷測驗 (3)	R $\frac{1}{2}$ L $\frac{1}{2}$	R $\frac{1}{2}$ L $\frac{1}{2}$	R $\frac{1}{2}$ L $\frac{1}{2}$	R $\frac{1}{2}$ L $\frac{1}{2}$	R $\frac{1}{2}$ L $\frac{1}{2}$
"	基本運動能力測驗	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
"	Measurement Schedules for Motor Performance Tests	1-3 /3	1-3 /3	1-3 /3	1-3 /3	1-3 /3

說明：同表 I - 1

3. 30 秒鐘仰臥起坐

表 I - 3

測驗項目	測驗名稱	測驗級別				
		小學	國中	高中	大學	體育
30 秒鐘仰臥起坐	AAHPER Youth Fitness Tests	1/1	1/1	1/1	-	-
"	Glover Physical Fitness Items for Primary Grade Children (12)	1/1	-	-	-	-
"	North Carolina Fitness Tests (12)	1/1	1/1	1/1	-	-
"	基本運動能力測驗	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1

說明：同表 I - 1

4. 引體向上

表 I - 4

測驗項目	測驗名稱	測驗級別				
		小學	國中	高中	大學	體育
引體向上	AAHPER Youth Fitness Test	1/1	1/1	1/1	-	-
"	Indiana Physical Fitness Tests (8,12)	1/1	1/1	1/1	-	-
"	New York State Physical Fitness Tests	1/1	1/1	1/1	-	-
"	North Carolina Fitness Tests	1/1	1/1	1/1	-	-
"	基本運動能力測驗	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1

說明：同表 I - 1

5. 40 公尺折返跑

表 I - 5

測驗項目	測驗名稱	測驗級別				
		小學	國中	高中	大學	體育
40 碼折返跑	Measurement Schedules for Motor Performance Tests	-	2-3 /4	3-4 /4	-	-
50 碼折返跑	"	-	-	-	3-4 /4	4-5 /5
40 公尺折返跑	基本運動能力測驗	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
120 呎折返跑	AAHPER Youth Fitness Tests	1/2	1/2	1/2	-	-
"	Latchaw Motor Achievement Tests (18)	1/2	-	-	-	-

說明：同表 I - 1

6. 立定跳遠

表 I - 6

測驗項目	測驗名稱	測驗級別				
		小學	國中	高中	大學	體育
立定跳遠	AAHPER Youth Fitness Tests	1/3	1/3	1/3	-	-
"	Measurement Schedules for Motor Performance Tests	-	1-3/6	3-6/6	3-6/6	2-5/5
"	Newton Motor Ability Tests for High School Girls (10)	-	-	1/3	-	-
"	Glover Physical Fitness Items for Primary Grade Children	1/3	-	-	-	-
"	Barrow Motor Ability Test (12,20)	-	-	1/3	1/3	-
"	Latchaw Motor Achievement Tests	1/3	-	-	-	-
"	North Carolina Fitness Tests	1/3	1/3	1/3	-	-
"	Peacock Achievement Scales in P.E. Activities for Boys and Girls	1/3	1/3	-	-	-
"	McCloy's Test of Athletic Ability	1/3	1/3	1/3	1/3	-
"	Scott Motor Ability Test	-	1/3	1/3	1/3	-
"	基本運動能力測驗	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2

說明：如表 I - 1

7. 立位體前屈

表 I - 7

測驗項目	測驗名稱	測驗級別				
		小學	國中	高中	大學	體育
立位體前屈	日本、體力診斷測驗	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2

說明：如表 I - 1

叁、步驟

本研究從開始計劃到完成論文時止，計費時 5 個月，研究期間可分成三個階段；第一準備階段，搜集有關可靠性及試做次數的文獻，第二階段設計測驗，選擇受試者，並實際從事測驗，第三階段整理資料並完成論文。

本章的內容包括：(1)受試者的選擇，(2)測驗人員的訓練，(3)資料的來源，(4)測驗的項目及測驗的方法說明，(5)統計處理的方式。

(壹) 受試者的選擇

接受測驗的對象是明志工專二年級男生 65 人。其年齡全距是 16—18 歲。接受測驗者無特殊健康不良或運動代表隊隊員。

(貳) 測驗人員的訓練：

測驗人員均為合格之體育教師，記錄學生 2 人，除事先分發測驗細節外，並用實際演示法示範與練習。

(叁) 資料來源

所有基本運動能力測驗的成績均得自 1972 年 11～12 月期間，對明志工專二年級男生所實施之基本運動能力測驗的結果。

(肆) 測驗的項目及測驗的方法說明

一、測驗的項目：

本研究的測驗項目計有：50 公尺快跑、立定跳遠、握力測驗、引體向上（男）、40 公尺折返跑、30 秒鐘仰臥起坐、及立位體前屈等 7 項。

各項目之測驗均遵照國際標準化體能測驗委員會基本運動能力測驗的規定實施，惟略增加試做次數。同一種測驗均規定在一天內完成。

一般而言，在實施基本運動能力測驗時，均假定受試者在接受測驗前，已有接受測驗的經驗，所以，被測驗者在接受測驗時，可認為是沒有因任何練習作用而產生利益（6）。此外，則允許被測驗者在測驗前可以作一般性的熱身運動，至於增加試做次數的目的，則在偵察多次試做間之任何成績上的變化情形，以便作為選擇合理試做次數的根據。

二、測驗方法說明

(一) 50 公尺快跑

1. 器材：發令鎗、終點柱、碼錶、口笛、劃線器、50 公尺長鋼尺、旗子。
2. 方法：

- (1)發令員位於起跑線前3公尺處，用口笛和旗子與計時員聯絡。
- (2)發令員完成「各就位」與「預備」之口令後即鳴鎗起跑。
- (3)被測者採用站立式起跑，2人一組。

3. 記錄：

- (1)計時員見發令鎗的鎗烟幕時，即按動碼錶，俟被測驗者之胸部到達終點線時停錶。
- (2)測驗2次，以0.1秒為計時單位。

4. 應注意事項：被測驗者不得使用釘鞋、起跑架，且每次測驗間至少間隔10分鐘

(二) 握力測驗：

1. 器材：Smedley 式握力計，碳酸鎂粉。

2. 方法：

- (1)把握力計調節到食指之第二指關節成直角之程度。
- (2)持握力計時，握力計之指針應向外。
- (3)身體應直立，兩腳自然開立，手臂自然下垂，握力計不可接觸身體或衣物。
- (4)施力時盡量用力握把手，且不可搖擺作勢。

3. 記錄：

- (1)同一被測驗者以較有力之手實施4次。
- (2)以公斤為記錄單位。

4. 應注意事項：

- (1)被測驗者不可彎曲手臂，以免影響成績。
- (2)每兩次測驗間，至少間隔3~5分鐘。

(三) 30秒鐘仰臥起坐

1. 器材設備：平坦的地板或海棉墊。

2. 方法：

- (1)被測驗者仰臥，手指交叉托於後頸，雙腿分開約30公分，屈膝成直角。
- (2)助手跪在被測驗者雙腳前方，以手按住被測驗者的腳背。
- (3)被測驗者於聽到動令後，上體坐起並以雙肘觸雙膝，迅速反覆操作。

3. 記錄：

- (1)以合乎規定的反覆操作次數為計算單位。
- (2)試做3次。

4. 應注意事項：

- (1)被測驗者不得以雙肘推地助勢或中途休息。
- (2)被測驗者在不犯規的情形下，因力量不繼得稍作休息。
- (3)每兩次測驗間至少間隔10分鐘。

(四) 引體向上

1. 器材設備：板槓、高單槓直徑2~5公分，碳酸鎂粉。

2. 方法：

- (1)被測驗者，以正握法懸垂於槓之正下方，兩臂握槓處與肩同寬。
- (2)自此種懸垂姿勢引體向上，使下頷過橫槓，然後慢慢伸直手臂，還原到預備姿勢，如此反覆操作。

3. 記錄：

- (1)計算上述規定動作連續操作次數。
- (2)試做 2 次，兩次試做之間隔至少間隔 10 分鐘。

4. 應注意事項：

- (1)槓之高度應以懸垂時足尖不觸及地面為原則。
- (2)預備姿勢時，被測驗者自槓的正下方跳起，握槓後的懸垂姿勢，如有搖擺或屈臂的情況發生時，助理員應予糾正。

(五) 40 公尺折返跑

1. 器材：

- (1)石灰、碼錶。
- (2)場地佈置，在平坦地面上劃相距 10 公尺的甲、乙兩條平行線，緊接線邊之外側劃直徑 50 公分的圓圈，木塊 2 ($5 \times 5 \times 10\text{Cm}^3$)。

2. 方法：

被測驗者站在甲線外，聞動令後跑向乙線，一脚跨過乙線，一手檢起一方木塊，然後跑回甲線，一脚跨過甲線，把木塊放在起跑線外之圓圈內，再以同法去檢起另一方木塊並携回甲線放於外側的圓圈內。

3. 記錄：

- (1)計測折返 40 公尺所需時間，以 0.1 秒為計算單位。
- (2)測驗 4 次。

4. 應注意事項：

- (1)每兩次測驗間，至少間隔 10 分鐘。
- (2)放置木塊時，不得採用拋擲方法。
- (3)犯規時須重測。

(六) 立定跳遠

1. 器材及設備：平坦的土地或砂坑、石灰、皮尺、丁字尺。

2. 方法：

- (1)雙腳站立起跳線後，兩腳微微分開，雙臂於向後擺動後，雙臂用力前擺，兩腿用力推蹬地面，向前方跳出。

3. 記錄：

- (1)跳躍距離，自最近着地點量到與起跳線垂直的距離。
- (2)試跳五次，以公分為計算單位。
- (3)每兩次試跳間至少間隔 5 分鐘。

4. 應注意事項：皮尺固定於場地邊，以丁字尺測量，起跳時雙足不得踏線。

(七) 立位體前屈：

1. 器材設備：台面至少 50 平方公分，以台面為「零」，上下各附有 40 公分長的計算尺、丁字尺、白粉。

2. 方法：

(1) 被測驗者雙腿併攏伸直站立於台面上。

(2) 上身緩慢前屈，雙臂下垂，雙手指尖齊。

3. 記錄：

(1) 雙手指尖向下伸觸之位置，如低於台面時，則記為「正」公分，高於台面上時，計為「負」公分。

(2) 試做 5 次，每作完兩次之後，至少間隔 3 分鐘，再作下一次上體前屈之動作。

4. 應注意事項：

(1) 試做前雙手指尖先擦白粉。

(2) 膝蓋彎曲時不計。

(3) 上體前屈時，不可利用上下作用的反動，違犯者重測。

(伍) 測驗資料的統計處理方式

本研究中每項測驗後各次試做的成績，均採用受試者乘以試做次數的變異數分析設計分析。然後再以分析的結果，觀察團體於每次試做之間是否有顯著性，以為判斷趨向效果的根據。如沒有趨向效果時，則選擇所有的試做次數的平均數為基準分數，如果有趨向效果時，則選擇較佳幾次連續試做的成績（2 次以上）再行趨向測驗，以為選擇試做次數及基準分數的根據。

基準分數之可靠性，則以 $R = (MS_a - MS_w) / MS_a$ (6, 14) 的公式估計，式中 MS_a 代表受試者間 (Among Subjects) 的均方； MS_w 代表受試者內 (Within Subjects) 的均方。

基本運動能力測驗各項目的相關，採用皮爾生的積差相關法計算，機誤則按 $PEr = 0.6745 \times \frac{1-r^2}{N}$ 的公式運算 (4) 如表 VII 所示。

肆、結果

一、基本運動能力測驗各項目各次試做的平均成績如下表：

表 II 基本運動能力測驗
各項目各次試做平均值一覽表

測驗項目	試做 1	試做 2	試做 3	試做 4	試做 5
50 公尺快跑	7 秒 68	7 秒 60			
握力測驗	41.03 公斤	41.03 公斤	40.48 公斤	40.60 公斤	
30 秒鐘 仰臥起坐	21.60 次	22.86 次	21.55 次		
引體向上	7.00 次	6.70 次			
40 公尺 折返跑	10 秒 89	10 秒 70	10 秒 67	10 秒 53	
立定跳遠	212.52 公分	214.26 公分	216.35 公分	219.43 公分	217.26 公分
立位體前屈	51.43	52.89	53.49	53.43	53.82

註：立位體前屈等於原分加 40°

二、將各項目各次試做間的成績，採用受試者乘以試做次數的變異數分析後，可得結果如下。

1. 50 公尺快跑

表 III - 1 (1 - 2)

變異數來源	平方和	自由度	平均	F 值
組 間 (T _r)	0.18469	1	0.18469	5.47 *
集 區 (B)	23.60492	64	0.36883	
組 內 (E)	2.16031	64	0.03375	
總 計	25.949 ²			

P < .05 顯著 有 trend effect

2. 握力測驗

表 III - 2 (1-4)

變異數來源	平方和	自由度	平均	F 值
組 間 (T _r)	16.41154	3	5.47051	0.73
集 區 (B)	9617.55385	64	150.27482	
組 內 (E)	1433.33846	192	7.46530	
總 計	11067.30385			

P > .05 不顯著 沒有 trend effect

3.30 秒鐘仰臥起坐

表 III - 3 (1-3)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均 方 (MS)	F 值
組 間 (T _r)	71.57949	2	35.78974	10.66 **
集 區 (B)	1663.66154	64	25.99471	
組 內 (E)	429.75385	128	3.35745	
總 計	2164.99487			

P < .01 非常顯著 有 trend effect

表 III - 4 (1-2)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	F 值
組 間 (T _r)	51.72308	1	15.72308	30.85731**
集 區 (B)	1012.07692	64	15.8137	
組 內 (E)	107.27692	64	1.6762	
總 計	1171.07692			

P < .01 非常顯著 有 trend effect

表 III-5 (2-3)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	地 方 (MS)	F 值
組 間 (T _r)	55.57692	1	55.57692	15.34**
集 區 (B)	1355.89231	64	21.18582	
組 內 (E)	231.92308	64	3.62380	
總 計	1643.39231			

P < .01 非常顯著 有 trend effect

4.引體向上

表 III - 6 (1-2)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	F 值
組 間 (T _r)	2.77692	1	2.77692	2.29
集 區 (B)	859.72308	64	13.43317	
組 內 (E)	77.72308	64	1.21442	
總 計	940.22308			

P > .05 不顯著 沒有 trend effect

5.40 公尺折返跑

表 III - 7 (1-4)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均 方 (MS)	F 值
組 間 (T _r)	4.29888	3	1.43296	10.22 **
集 區 (B)	52.56145	64	0.82127	
組 內 (E)	26.90862	192	0.14015	
總 計	83.76904			

P < .01 非常顯著 有 trend effect

表 III - 8 (2-4)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均 方 (MS)	F 值
組 間 (T _r)	0.9733	2	0.48867	4.73763 *
集 區 (B)	41.28995	64	0.64516	
組 內 (E)	13.20267	128	0.10315	
總 計	55.46995			

P < .05 顯著 有 trend effect

表 III - 9 (3-4)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均 方 (MS)	F 值
組 間 (T _r)	0.59569	1	0.59569	5.47 *
集 區 (B)	26.14969	64	0.40859	
組 內 (E)	6.97431	64	0.10897	
總 計	33.71969			

P < .05 顯著 有 trend effect

6. 立定跳遠

表 III - 10(1-5)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	F 值
組 間 (T _r)	1858.50462	4	464.62615	7.17 **
集 區 (B)	73276.62769	64	1144.94731	
組 內 (E)	16589.49538	256	64.80272	
總 計	91724.62769			

$P < .01$ 非常顯著 有 trend effect

表 III - 11(3-5)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	F 值
組 間 (T _r)	324.93333	2	162.46667	2.71
集 區 (B)	49075.62051	64	766.80657	
組 內 (E)	7687.73333	128	60.06042	
總 計	57088.28718			

$P > .05$ 不顯著 沒有 trend effect

表 III - 12(4-5)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	F 值
組 間 (T _r)	152.93077	1	152.93077	3.20
集 區 (B)	34996.92308	64	546.82692	
組 內 (E)	3243.56923	64	50.68077	
總 計	38393.42308			

$P < .05$ 顯著 有 trend effect

7. 立位體前屈

表 III - 13

變異數來源	平方和(SS)	自由度(df)	均方(MS)	F 值
組 間 (T _r)	231.79692	4	57.94923	32.52 **
集 區 (B)	9505.95077	64	148.59298	
組 內 (E)	456.20308	256	1.78204	
總 計	10197.95077			

P < .01 非常顯著 有 trend effect

表 III - 14(3-5)

變異數來源	平方和(SS)	自由度(df)	均方(MS)	F 值
組 間 (T _r)	5.73333	2	2.86667	2.56
集 區 (B)	5680.33846	64	88.75529	
組 內 (E)	143.600	128	1.12187	
總 計	5829.67179			

P > .05 不顯著 沒有 trend effect

表 III - 15(4-5)

變異數來源	平方和(SS)	自由度(df)	均方(MS)	F 值
組 間 (T _r)	4.80769	1	4.80769	4.76 *
集 區 (B)	3747.03077	64	58.54736	
組 內 (E)	64.69231	64	1.01082	
總 計	3816.53077			

P < .05 顯著 有 trend effect

三、基本運動能力測驗各項目連續數次較佳試做分數間的變異數分析：

1.50公尺快跑

表 IV - 1 (1-2)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均 方 (MS)	R
受試者間 (a)	23.6049	64	0.3688	0.902
受試者內 (w)	2.345	65	0.0361	
總 計	25.9499	129		

2. 握力測驗

表 IV - 2 (1-4)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均 方 (MS)	R
受試者間 (a)	9617.5538	64	150.2743	0.950
受試者內 (w)	1449.75	195	7.4346	
總 計	11067.3038	259		

3. 30 秒鐘仰臥起坐

表 IV - 3 (1-3)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均 方 (MS)	R
受試者間 (a)	1640.994872	64	25.640545	0.850
受試者內 (w)	500.00	130	3.846154	
總 計	2140.994872	194		

表 IV - 4 (1-2)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	R
受試者間 (a)	1012.0769	64	15.8137	0.845
受試者內 (w)	159	65	2.4462	
總計	1171.0769	129		

表 IV - 5 (2-3)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	R
受試者間 (a)	1334.692308	64	20.854567	0.789
受試者內 (w)	285.5	65	4.392308	
總計	1620.192308			

4. 引體向上

表 IV - 6 (1-2)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	R
受試者間 (a)	859.7231	64	13.4332	0.908
受試者內 (w)	80.5	65	1.2385	
總計	940.2231	129		

5. 40 公尺折返跑

表 IV - 7 (2-4)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	R
受試者間 (a)	41.2900	64	0.6452	0.830
受試者內 (w)	14.18	130	0.1091	
總計	45.47	194		

表 IV - 8 (3-4)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	R
受試者間 (a)	25.99	64	0.406094	0.710
受試者內 (w)	7.65	65	0.117692	
總計	33.64	129		

6. 立定跳遠

表 IV - 9 (3-5)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	R
受試者間 (a)	49075.6205	64	766.8066	0.919
受試者內 (w)	8012.6667	130	61.6359	
總計	57088.2872	194		

表 IV - 10(4-5)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	R
受試者間 (a)	34996.923077	64	546.82693	0.904
受試者內 (w)	3396.5	65	52.253846	
總計	38393.423077	129		

7. 立位體前屈

表 IV - 11 (3-5)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	R
受試者間 (a)	5670.1846	64	88.5966	0.987
受試者內 (w)	149.3333	130	1.1487	
總計	5819.5179	194		

表 IV - 12(4-5)

變異數來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均 方 (MS)	R
受試者間 (a)	3747.030769	64	58.547356	0.982
受試者內 (w)	69.5	65	1.069231	
總 言	3816.530769	129		

四、各項目基準分數的平均數，最大值，最小值，全距，標準差如下表：

表 V

項 目 \ 類 別	平均數	最大值	最小值	全 距	標準差
1. 50 公尺快跑	7.66	8.4	6.6	1.8	0.4274
2. 握力測驗	40.9385	57	29	28	6.1894
3. 30 秒鐘仰臥起坐	22.03	29	15	14	2.9448
4. 引體向上	7.1077	14	2	12	2.6524
5. 40 公尺折返跑	10.6308	11.8	9.9	1.9	0.463
6. 立定跳遠	218.0	256	190	66	15.0
7. 立位體前屈	54	64	41	23	5.0

N = 65

五、各項目第一次試做及第二次試做間的相關係數表

表 V I

項 目 名 稱	r_{12}	項 目 名 稱	r_{12}
1. 50 公尺快跑	0.8345	5. 40 公尺折返跑	0.5012
2. 握力測驗	0.7928	6. 立定跳遠	0.7028
3. 30 秒鐘仰臥起坐	0.8121	7. 立位體前屈	0.9540
4. 引體向上	0.8452		

六、各項目基準分數間的交互相關及機誤值如下表

表VII

	50 公尺 快 跑	握力測驗	50 秒鐘 仰臥起坐	引體向上	40 公尺 折返跑	立定跳遠	立位體前屈
50 公尺 快 跑	※	0.3090 PEr=0.08	0.4549a PEr=0.05	0.2640 PEr=0.88	0.6429a PEr=0.05	0.5597a PEr=0.06	0.0979 PEr=0.08
握力測驗	0.3090	※	0.1807 PEr=0.08	0.1842 PEr=0.08	0.1975 PEr=0.05	0.4114a PEr=0.07	0.2492 PEr=0.08
30 秒鐘 仰臥起坐	0.4549	0.1807	※	0.4063a PEr=0.08	0.3435a PEr=0.07	0.4057a PEr=0.07	0.3476a PEr=0.08
引體向上	0.2640	0.1842	0.4063	※	0.3183 PEr=0.08	0.3590a PEr=0.07	0.1202 PEr=0.08
40 公尺 折返跑	0.6429	0.1975	0.3435	-0.3183	※	0.4433a PEr=0.07	-0.0360 PEr=0.13
立定跳遠	0.5597	0.4114	0.4057	0.3590	0.4433	※	0.3024 PEr=0.08
立位體前屈	0.0979	0.2492	0.3476	0.1202	-0.0360	0.3024	※

$$PEr=0.6745 \times \frac{1-r^2}{\sqrt{N}}$$

七、各項測驗經統計處理後的結果比較

表VIII

測驗項目	總次數	總平均	F 值	選擇次別	平均	F 值	R 值
1. 50 公尺快跑	2	7.64	5.47 ^b	1-2	7.64	5.47 ^b	0.902
2. 握力測驗	4	40.62	0.73	1-4	40.62	0.73	0.950
3. 30 秒鐘仰臥起坐	3	22.00	10.66 ^a	1-3	22.00	10.66 ^a	0.850
30 秒鐘仰臥起坐	3	22.00	10.66 ^a	1-2	22.23	30.86 ^a	0.845
30 秒鐘仰臥起坐	3	22.00	10.66 ^a	2-3	22.20	15.34 ^a	0.789
4. 引體向上	2	6.85	2.29	1-2	6.85	2.29	0.908
5. 40 公尺折返跑	4	10.69	10.22 ^a	2-4	10.63	4.74 ^b	0.830
40 公尺折返跑	4	10.69	10.22 ^a	3-4	10.60	5.47 ^b	0.710
6. 立定跳遠	5	215.97	7.17 ^a	3-5	217.68	2.71	0.919
立定跳遠	5	215.97	7.17 ^a	4-5	218.35	3.02	0.904
7. 立位體前屈	5	53.01	32.51 ^a	3-5	53.58	2.56	0.987
立位體前屈	5	53.01	32.51 ^a	4-5	53.62	4.76 ^b	0.981

a. 顯著水準在 0.01 以上

b. 顯著水準在 0.05 以上

伍、分析與討論

一、從表 II 可以看出，雖然受試者在接受測驗前允許作準備運動的情況下，除引體向上外（其差值沒有統計上的顯著性），其餘項目的各次試做成績均比第一次好，故規定受試者僅有一次試做的機會並不合理，文獻中有些項目，雖允許二次以上的試做，但經比較各該有關項目的結果得知，仍有增加試做次數的必要。

二、從各項目趨向測驗的結果得知（表 VIII）：未經選擇前，七種測驗中有五種呈現趨向效果，經選擇後，則祇有三項具有顯著性，其中 50 公尺快跑及 40 公尺折返跑的成績均有依次進步的現象，於此可見，應該增加試做次數。

三、各項測驗的可靠係數，經使用組內相關法估計的結果均在 0.83 以上，超過 0.90 的項目有五項，其數值均比各項測驗第一次及第二次試做間的積差相關高出很多（如表 VI）。

四、各項測驗經選擇後各次試做的平均值，均較未經選擇前增加（6）。

五、從表 VII 可以看出，各項測驗間的交互相關值均很低，符合美國健康、體育及休閒活動委員會（AAHPER）所強調的條件「各項目間的相關性要低」（1）。

六、分項分析與討論：

（一）50 公尺快跑

Baumgartner 氏認為 50 碼快跑最好試做 2 次，故本測驗亦試做 2 次，本結果與其不同的是，第二次比第一次試做的成績進步（ $P < .05$ ），測驗的可靠係數是 0.902，故其試做次數應以兩次以上為宜。造成差異的原因可能與休息間隔有關，可靠性較 Baumgartner 氏的測驗低（0.950）的原因，可能是因後者為專習體育的學生，而本測驗的受試者為一般專科學生所致。本項測驗與其他項目間的相關，具有顯著性的有 3 項，除與 40 公尺折返跑的相關 0.64 較高外，相關均不高。

（二）握力測驗

本測驗試做 4 次，因無趨向效果，故以 4 次的平均成績為基準分數，可靠係數 $R = 0.950$ ，可見本測驗所規定的試做次數及休息間隔合理，故其試做次數以 4 次為宜。本測驗與其他項目間的相關，具有顯著性的祇 1 項。

（三）30 秒鐘仰臥起坐

本測驗試做 3 次，經選擇前後均呈現趨向效果，造成這種現象的原因，則與受試者的穩定性有關。各次試做間的可靠係數，經分析的結果，因 1 - 3 次試做間的可靠係數 $R = 0.850$ 最高，故暫以全部試做的平均數作基準（註：因 1 - 3 次試做間有趨向效果不能代表基準分數），其試做次數則以 3 次以上為宜。本測驗與其他項目間的相關，具有顯著性的有 5 項，因素較複雜，受變異的影響極大，故於規定試做次數時應設法除去。

（四）引體向上

一般的測驗法中因考慮疲勞因素的影響，所以文獻中均主張試做一次，本測驗則採用2次，第2次的成績雖比第一次差，但是並沒有統計上的顯著性，其可靠係數 $R = 0.91$ ，如延長休息間隔，或許可增加可靠性。其試做次數則以2次為宜，基準分數亦同。本測驗與其他項目間的相關，具有顯著性的有2項。

(五)40公尺折返跑

本測驗試做4次，因有趨向效果，經選擇較佳幾次連續試做再分析的結果，雖具有顯著性($P < .05$)，但已較前($P < .01$)降低。2-4次與3-4次試做間的可靠係數各為 $R = 0.83$ 及 $R = 0.71$ ，故暫以2-4次試做的平均成績作基準分數，其試做次數則以實施4次以上為宜。本項測驗與其他項目間的相關，具有顯著性的有3項，與50公尺快跑的相關 0.64 ，可能與含有快跑的因素有關。

(六)立定跳遠

本測驗試做5次，第1次分析時具有趨向效果，經選擇較佳幾次連續試做的成績分析後，沒有趨向效果，其可靠係數 $R = 0.92$ ，故以其3-5次試做的平均為基準分數，其試做次數至少應實施5次。本項測驗與其他項目間的相關，具有顯著性的有5項，包含因數較多，但相關值都不高。

(七)立位體前屈

本測驗試做5次，第1次分析呈現趨向效果，經選擇較佳幾次連續試做的成績分析後，沒有趨向效果，其可靠係數 $R = 0.99$ ，故以其3-5次試做的平均為基準分數，其試做次數至少應實施5次。本項測驗與其他項目間的相關具有顯著性的祇有1項，相關值都很低。

陸、結論與建議

一、就所獲得的結果，可歸納要點如下：

(一)關於試做次數方面：

1. 50公尺快跑，發現趨向效果，其可靠係數 $R = 0.902$ ，故其試做次數至少應該實施2次以上。

2. 握力測驗，因無趨向效果，其可靠係數 $R = 0.950$ ，故其試做次數至少應實施4次。

3. 30秒鐘仰臥起坐，經選擇前後均有趨向效果，其1-3次試做間的可靠係數以 $R = 0.850$ 為最高，故其試做次數至少應實施3次。

4. 引體向上，因無趨向效果，其可靠係數 $R = 0.908$ ，故其試做次數至少應實施2次。

5. 40公尺折返跑，選擇前後均有趨向效果，其2-4次試做間的可靠係數以 $R = 0.830$ 為最高，故其試做次數至少應該實施4次以上。

6. 立定跳遠，經選擇後沒有趨向效果，其3-5次試做間的可靠係數以 $R = 0.919$

為最高，故其試做次數至少應該實施 5 次。

7. 立位體前屈，經選擇後沒有趨向效果，其 3-5 次試做間的可靠係數以 $R = 0.987$ 為最高，故其試做次數至少應該實施 5 次。

(二) 為獲得各項測驗之較高的可靠係數，在一日內所作試做次數以選擇最佳之「2 次以上連續試做」時為最高。

(三) 各項目間的相關值均不高，符合 AAHPER 青少年體能測驗委員會所強調的條件：「各項目間的相關性要低」。

(四) 增加試做次數對時間的要求可能不經濟，但在研究上為獲得精確的測驗起見，不能省略這種措施。

二、數點建議：

1. 國際標準化體能測驗委員會基本運動能力測驗的對象為 6 - 32 歲的人，其年齡範圍很大，因此，如為測驗的「標準化」，而硬性規定不同年齡、性別、與運動能力者採用相同的試做次數，其基準分數及可靠性有進一步探討的必要。

2. 不同年齡、性別及能力者之試做次數及試做間隔尚待進一步的探討，以免因間隔太短而受疲勞的影響，或因間隔太長而失去熱身運動的效果。

3. 基本運動能力測驗的各項目，有趨向效果的項目很多，換言之，這些項目可能受疲勞、學習、訓練……等因素的影響，因此，如何使這些因素減到最小，有訂定試做次數的標準原則的必要。

4. 增加試做次數的好處，就教學的觀點來看有二：第一，觀察學生努力的程度，第二，滿足學生一再嘗試的勇氣。

5. 體育教師或教練可採用此法得知運動員成績的穩定性，以作為教學訓練及比賽時的參考。

附註

一、中文部份：

1. 吳文忠著：「各國體育與運動科學研究發展現勢」商務書局民國 55 年 P. 62.
2. 楊基榮著：「體育測驗與統計」正中書局 1972. PP. 379-380.
3. 楊基榮譯：「運動員體力測驗」維新書局民國 58 年 PP. 208-230.
4. 鄭挺生編著：「體育統計方法的研究」文源出版社出版民國 60 年 P. 190.

二、英文部份：

5. Baumgartner, Ted A., "Estimating Reliability when All Test Trials are Administered on the Same Day." Research Quarterly 40:222-25, 1969.
6. Baumgartner Ted. A., and Jackson Andrew S., "Measurement Schedules for Tests of Motor performance." Research Quarterly 41:10-14 1970.
7. Berger Richard A, and Sweney Arthur B., "Variance and Correlation Coefficients" Research Quarterly 36:368-369.

8. Bookwalter K. W., "Test Manual for Indiana Motor Fitness Indices for High School and College Men" Research Quarterly Dec. 1943.
9. Chi-Jung Yang., "Basic Physical Performance Tests in the Republic of China" PP. 3-9.
10. Clarke H. Harrison., "Application of Measurements to Health and Physical Education." Prentice-Hall 2nd edition. P.32.1950.
11. Feldt Leonard S. and Mckee Mary Ellen., "Estimation of the Reliability of Skill Tests." Research Quarterly 29:280-292.
12. Harold M. Barrow, and Rosemary Mcgee., "A Practical Approach to Measurement in Physical Education" Lea and Febiger Co.P.184.1968.LC 64:19424.
13. Henry Franklin M., "Best Versus Average Individual Score." Research Quarterly. 38:317-320. 1967.
14. Jackson Andrew S., and Baumgartner Ted A., "Measurement Schedules of Sprint Running." Research Quarterly 40:709.1967.
15. Kroll Walter., "Reliability Theory and Research Decision in Selection of Criterion Score." Research Quarterly 38:412-419.
16. Kroll Walter., "A Note on the Coefficient of Intraclass Correlation as an Estimate of Reliability" Research Quarterly 33:313.
17. Larson Leonard A., "An International Research Program for the Standardization of Physical Fitness Tests." PP.52-29. 10th International Congress Proceedings. ICHPER. 1967.
18. Latchaw, Mariorie., "Measuring Selected Skills in 4th. 5th. and 6th. Grades." Research Quarterly 25:439-449. Dec.1954.
19. Liba, Marie., "A Trend Test as a preliminary to Reliability Estimation." Research Quarterly 33:245-248 1962.
20. Mary Jane Haskin., "Evaluation in Physical Education." W.M.C. Brown Co, 1971,
21. Whitley J. D., and Smith L.E., "Larger Correlations Obtained by Using Average rather than "Best" Strength Scores." Research Quarterly. 34:248.

附錄一、基本運動能力測驗原分及基準分數表

一、50公尺快跑

二、握力測驗

三、30秒鐘仰臥起坐

四、引體向上

編號	試做1	試做2	基準1-2/2	試做1	試做2	試做3	試做4	基準1-4/4	試做1	試做2	試做3	基準1-3/3	試做1	試做2	基準1-2/2	編號
1	7.7	7.2	7.5	38	40	42	33	38	22	26	29	26	10	11	11	1
2	8.0	8.0	8.0	42	40	39	41	41	21	20	15	19	3	5	4	2
3	7.9	8.1	8.0	41	40	37	37	39	22	23	26	24	9	8	9	3
4	8.1	8.3	8.2	39	40	38	35	38	22	25	25	24	9	7	8	4
5	7.4	7.7	7.6	43	38	37	38	39	19	18	15	17	3	3	3	5
6	7.0	6.8	6.9	46	43	42	40	43	23	24	23	23	11	10	11	6
7	7.0	7.2	7.1	44	45	44	46	45	20	26	24	23	5	6	6	7
8	8.0	7.9	8.0	40	40	35	40	39	22	20	17	20	6	6	6	8
9	7.1	6.8	7.0	62	52	52	54	55	26	27	27	27	14	11	13	9
10	8.3	8.1	8.2	29	28	23	21	25	25	27	25	26	10	9	10	10
11	7.8	8.0	7.9	53	55	51	50	52	20	19	19	19	11	9	10	11
12	7.6	7.4	7.5	53	52	52	53	53	22	25	24	24	4	5	5	12
13	7.7	7.4	7.6	32	38	42	39	38	23	21	20	21	4	5	5	13
14	7.9	8.0	8.0	40	49	47	39	44	25	24	20	23	5	3	4	14
15	8.4	8.4	8.4	34	34	37	37	36	17	18	21	19	9	10	10	15
16	8.2	8.2	8.2	42	39	43	42	42	19	20	21	20	6	6	6	16
17	7.9	8.0	8.0	45	45	47	44	45	19	19	15	18	4	5	5	17
18	7.6	7.2	7.4	47	47	49	48	48	27	28	28	28	15	12	14	18
19	7.7	7.2	7.5	45	48	40	46	45	27	30	31	29	11	7	9	19
20	7.9	7.3	7.6	55	50	49	47	50	22	23	22	22	5	4	5	20
21	7.4	7.3	7.4	33	30	30	29	31	21	23	20	21	7	5	6	21
22	7.9	7.6	7.8	40	48	48	47	46	21	21	19	20	6	6	6	22
23	7.7	7.3	7.5	31	38	37	38	36	18	20	20	19	6	5	6	23
24	8.4	8.3	8.4	45	45	45	43	45	16	19	17	17	8	7	8	24
25	8.1	8.0	8.1	41	39	38	37	39	23	25	24	24	5	5	5	25
26	7.8	7.6	7.7	47	47	45	42	45	28	27	27	28	8	7	8	26
27	8.1	7.9	8.0	40	34	31	38	36	15	17	16	16	11	11	11	27
28	7.5	7.4	7.5	28	31	29	27	29	21	25	21	22	6	4	5	28
29	8.3	8.1	8.2	39	38	42	44	41	19	21	21	20	8	7	8	29

30	7.7	7.6	7.7	47	45	45	47	46	21	23	23	22	5	5	5	30
31	7.7	7.8	7.8	28	43	42	45	40	20	21	21	21	7	8	8	31
32	6.8	6.6	6.7	38	51	45	49	46	25	24	26	25	5	2	4	32
33	7.1	7.3	7.2	41	38	41	43	41	27	27	20	25	7	5	6	33
34	8.0	8.1	8.1	35	36	36	37	36	22	24	23	23	4	4	4	34
35	7.8	6.7	7.3	40	45	44	44	43	22	24	22	23	10	9	10	35
36	7.3	7.3	7.3	43	42	42	45	43	23	23	18	21	9	6	8	36
37	7.4	7.1	7.3	38	36	32	35	35	21	24	24	23	7	6	7	37
38	7.4	7.3	7.4	43	39	47	51	45	27	27	25	26	11	11	11	38
39	7.6	7.4	7.5	52	45	45	42	46	24	24	25	24	10	10	10	39
40	7.2	7.7	7.5	34	38	37	38	37	20	24	23	22	6	8	7	40
41	8.2	8.6	8.4	42	45	41	44	43	21	20	17	19	1	2	2	41
42	8.4	8.1	8.3	33	37	35	35	35	20	23	16	20	5	6	6	42
43	8.5	8.3	8.4	37	40	36	35	37	15	17	12	15	7	7	7	43
44	7.2	7.4	7.3	38	37	39	40	39	20	21	19	20	3	4	4	44
45	6.5	6.6	6.6	34	36	35	39	36	24	27	25	25	10	11	11	45
46	8.0	7.8	7.9	38	38	36	35	37	20	24	23	22	7	7	7	46
47	8.0	7.8	7.9	35	37	40	38	38	22	22	26	23	5	6	6	47
48	8.0	8.1	8.1	34	34	36	34	35	18	21	17	19	5	6	6	48
49	7.5	7.6	7.6	44	46	44	47	45	23	25	23	24	5	7	6	49
50	8.1	8.2	8.2	29	29	30	30	30	21	18	23	21	4	4	4	50
51	6.8	7.0	6.9	41	45	41	40	42	25	28	20	24	9	8	9	51
52	7.8	8.0	7.9	35	34	36	36	35	23	21	20	21	2	4	3	52
53	7.7	7.8	7.8	36	34	30	32	33	25	26	24	25	6	9	8	53
54	7.2	7.1	7.2	43	43	44	44	44	21	22	16	20	11	10	11	54
55	8.1	8.1	8.1	33	35	35	32	34	20	20	16	19	5	8	7	55
56	7.7	7.6	7.7	36	32	35	38	35	21	23	23	22	5	5	5	56
57	7.6	7.4	7.5	58	54	58	58	57	20	22	19	20	7	7	7	57
58	7.6	7.5	7.6	35	32	31	30	32	19	20	18	19	5	5	5	58
59	7.4	7.5	7.5	45	44	45	44	45	20	26	26	24	8	8	8	59
60	7.3	7.3	7.3	44	46	47	52	47	20	21	24	22	5	5	5	60
61	7.6	7.2	7.4	41	42	44	43	43	25	27	26	26	11	11	11	61
62	7.5	7.5	7.5	41	44	43	41	42	20	19	19	19	4	2	3	62
63	7.2	7.5	7.4	36	42	36	40	39	21	22	22	22	5	7	6	63
64	7.1	7.2	7.2	42	45	46	40	43	21	20	25	22	9	6	8	64
65	7.6	7.3	7.5	41	45	41	41	42	22	23	20	22	11	8	10	65

五、40公尺折返跑

六、立定跳遠

七、立位體前屈

編號	五、40公尺折返跑					六、立定跳遠					七、立位體前屈					編號		
	試做1	試做2	試做3	試做4	基準 2-4 3	試做1	試做2	試做3	試做4	試做5	基準 3-5 3	試做1	試做2	試做3	試做4		試做5	基準 3-5 3
1	11.3	10.6	10.7	11.0	10.8	215	233	230	230	214	225	51	55	56	57	57	57	1
2	11.5	11.1	11.0	11.3	11.1	200	198	201	195	191	196	51	53	54	55	55	55	2
3	11.3	11.9	11.5	10.9	11.4	208	211	211	224	224	220	57	59	61	60	61	61	3
4	11.0	11.1	11.0	10.6	10.9	210	215	213	217	209	213	49	49	49	51	51	50	4
5	11.2	10.5	10.4	10.5	10.5	195	207	212	206	208	209	31	37	39	40	44	41	5
6	10.5	10.7	10.1	9.7	10.2	235	236	252	250	243	248	59	59	59	61	57	59	6
7	10.3	10.2	10.3	11.1	10.5	225	223	222	237	220	226	53	54	55	55	55	55	7
8	10.8	10.5	10.7	10.6	10.6	195	214	208	214	216	213	40	40	41	43	43	42	8
9	10.6	10.4	10.2	9.9	10.2	235	240	236	245	240	240	47	47	48	48	47	48	9
10	11.7	11.5	11.2	11.1	11.3	208	193	198	217	213	209	56	56	57	58	59	58	10
11	10.6	10.7	10.6	10.8	10.7	218	206	203	207	216	209	60	60	61	62	61	61	11
12	10.8	11.9	10.7	11.5	11.4	220	221	220	224	225	223	60	61	63	63	62	63	12
13	10.9	10.5	10.5	10.6	10.5	214	216	210	217	200	209	53	56	57	58	60	58	13
14	10.5	11.0	10.5	10.8	10.8	231	232	230	213	221	221	52	53	55	54	55	55	14
15	11.5	11.2	11.2	10.7	11.1	195	209	203	217	220	213	49	51	57	51	53	54	15
16	11.2	11.1	11.2	11.0	11.1	206	203	212	209	208	210	58	60	60	61	60	60	16
17	11.3	11.4	10.9	11.0	11.1	180	196	196	206	202	201	52	53	56	57	56	56	17
18	10.5	10.0	10.0	9.9	10.0	245	243	258	250	248	252	61	61	66	63	63	64	18
19	11.4	11.0	9.7	9.9	10.2	206	224	238	230	234	234	59	60	60	59	59	59	19
20	10.7	10.5	10.6	10.2	10.4	233	229	232	230	224	229	53	55	54	57	58	56	20
21	10.6	10.3	10.2	10.2	10.2	194	203	203	200	201	201	45	46	46	45	46	46	21
22	11.7	11.1	11.3	11.0	11.1	201	193	200	199	200	200	46	47	47	47	48	47	22
23	10.8	11.5	10.1	11.1	10.9	210	208	218	207	204	210	43	46	48	47	48	48	23
24	11.2	11.6	11.7	11.3	11.5	200	199	212	204	207	208	42	47	46	45	45	45	24
25	11.4	10.8	11.0	10.9	10.9	200	200	219	218	193	210	60	62	62	62	61	62	25
26	10.6	10.9	11.0	10.8	10.9	208	216	223	212	216	217	56	57	58	58	58	58	26
27	10.9	10.7	10.8	11.1	10.9	205	211	209	211	213	211	47	47	47	47	50	48	27
28	10.6	10.9	11.5	10.4	10.9	225	230	221	225	224	223	52	52	53	53	52	53	28
29	10.4	10.6	10.5	10.2	10.4	171	189	203	204	188	198	51	51	52	53	52	52	29
30	10.3	10.6	11.2	10.4	10.7	226	223	224	222	222	223	53	53	54	54	55	54	30

31	10.5	10.1	10.8	10.6	10.5	221	217	228	230	220	226	51	51	53	53	53	53	31
32	10.2	10.8	10.8	10.3	10.6	219	220	223	222	222	222	57	59	59	60	63	61	32
33	10.4	9.9	10.2	10.0	10.0	242	250	257	257	255	256	50	53	55	55	55	55	33
34	11.6	10.6	10.9	10.8	10.8	200	206	204	200	193	199	49	51	50	48	49	49	34
35	10.2	9.9	10.6	9.9	10.1	218	225	233	236	236	235	45	47	47	47	48	47	35
36	10.8	10.1	11.4	10.2	10.6	207	211	227	233	220	227	58	61	61	60	61	61	36
37	10.3	10.2	10.0	9.5	9.9	206	195	204	220	187	204	52	53	54	52	53	53	37
38	10.2	10.1	9.9	9.9	10.0	225	227	225	228	231	228	60	60	61	60	61	61	38
39	10.6	10.3	10.1	10.3	10.2	222	236	233	231	220	228	49	52	52	53	53	53	39
40	10.7	11.7	10.5	11.4	11.2	227	234	236	246	245	242	57	57	59	60	60	60	40
41	11.7	11.6	10.8	11.8	11.4	199	212	210	213	209	211	53	53	56	54	53	54	41
42	11.5	12.4	11.4	11.7	11.8	199	206	206	207	201	205	51	53	53	55	54	54	42
43	11.7	10.9	11.1	11.1	11.0	189	206	197	213	202	204	46	47	48	47	47	47	43
44	12.1	10.6	10.6	10.7	10.6	200	203	200	207	204	204	45	48	51	50	51	51	44
45	10.2	10.0	10.7	10.0	10.2	252	181	189	244	245	226	50	59	49	50	48	49	45
46	11.9	11.5	11.8	11.1	11.5	190	191	193	195	199	196	48	49	49	48	48	48	46
47	12.2	11.0	11.0	10.4	10.8	217	216	218	231	210	220	54	55	55	55	55	55	47
48	10.5	10.5	10.3	10.3	10.4	210	212	215	220	229	221	51	49	49	48	49	49	48
49	10.4	10.1	10.8	10.0	10.3	225	214	213	208	218	213	44	43	44	46	45	45	49
50	10.9	11.0	10.5	10.9	10.8	188	192	190	187	192	190	46	47	48	47	49	48	40
51	10.3	10.3	10.0	9.7	10.0	216	230	238	236	216	230	47	50	51	50	50	50	51
52	11.0	10.6	10.7	10.7	10.7	202	201	202	203	209	205	54	54	53	53	53	53	52
53	9.8	9.8	10.2	9.7	9.9	205	207	180	184	205	190	55	58	58	58	59	58	53
54	10.0	9.9	10.1	10.1	10.0	210	214	206	217	206	210	50	52	51	51	51	51	54
55	11.1	11.4	10.9	10.6	11.0	185	180	183	189	202	191	54	55	54	55	55	55	55
56	10.5	10.6	10.4	10.3	10.4	208	210	201	207	211	206	49	53	53	53	54	53	56
57	12.0	10.4	10.4	10.1	10.3	237	242	236	234	242	237	63	62	64	63	63	63	57
58	12.9	10.2	10.2	10.5	10.3	230	235	232	246	249	242	52	54	52	54	54	53	58
59	10.4	10.0	10.9	10.2	10.4	210	208	205	187	209	199	40	45	46	43	49	46	59
60	10.5	10.4	10.0	10.3	10.2	228	232	241	249	255	246	45	46	48	46	48	47	60
61	10.4	10.2	10.3	10.1	10.2	217	214	227	236	238	234	52	52	53	53	53	53	61
62	11.0	10.5	10.6	10.2	10.4	220	221	226	224	222	224	59	60	59	59	61	60	62
63	11.2	10.8	11.5	11.0	11.1	217	190	206	213	196	205	51	51	51	53	53	52	63
64	9.7	10.0	10.3	9.9	10.1	231	237	228	238	240	235	55	56	56	56	55	56	64
65	10.4	10.0	10.5	9.7	10.1	228	231	234	235	240	236	53	54	54	54	54	54	65

Abstract

For the purpose of maximize the group's mean scores and to have a reliable estimation of criterion scores, the method of how to avoid trial-to-trial variations is one of the most important things in administering the tests.

In this study, a group of 11th grade male students were used as subjects. The tests included 7 items of Basic Physical Performance Tests, which are :50-meter sprint, 40-meter shuttle run, 30-second sit-ups, grip strength, pull-ups, standing broad jump, and trunk forward flexion. When administering the tests, there were more test trials than the regulations of the Basic Physical Performance Tests administered.

For each test, scores of all test trials were analyzed by using subjects-by-trials ANOVA design. Based on the results of this analysis, a group of better several consecutive test trials were selected. scores for all test trials selected then analyzed by using a simple ANOVA design. The average of these trials was estimated by the formular: $R = \frac{MS_a - MS_w}{MS_a}$.

There were 5 of 7 test items appeared trend effect. After second trend test to those selected several best consecutive trials, only 3 of 7 items test appeared the trend effect. The reliability estimated by the intraclass correlation method of each test were between 0.83 to 0.99.

The results obtained in these study suggest that more test trials on the same day and the average of severage best consecutive test trials are needed to achieve a high reliable criterion scores.