

# 身體活動自我報告量表之效度及信度的研究 —以 Polar Vantage NV 心搏率監測器為效標—

呂昌明\* 林旭龍\*\* 黃奕清\*\*\* 李明憲\*\*\*\* 王淑芳\*\*\*\*\*

## 摘 要

本研究以國內大學生 50 名經簽署同意書之自願者為對象，旨在探討兩種問卷測量工具，一為身體活動三日記錄法日誌（3-d Physical Activity Log（3-d PAL））、另一為七日訪談回憶法問卷（7-d Physical Activity Recall（7-d PAR））之信度與效度。研究對象於研究期間佩帶心搏率監測器（Polar Vantage NV Heart Rate Monitor（HRM）），連續監測一週，以瞭解其身體活動之變化狀況，並以此為效標（criterion），分別探討 3-d PAL 及 7-d PAR 之效度，信度係以兩週後再測信度為之。

研究結果發現，3-d PAL 之效度為 Spearman's  $\rho = .495$  ( $p < .001$ )、7-d PAR 之效度為 Spearman's  $\rho = .378$  ( $p < .001$ )；3-d PAL 之兩週後再測信度為 Spearman's  $\rho = .881$  ( $p < .001$ )、7-d PAR 之兩週後再測信度為 Spearman's  $\rho = .912$  ( $p < .001$ )。另者，HRM 於訓練運動選手時，雖為一良好的監測工具及效標，但本研究發現其易受研究對象之情緒及儀器間相互干擾（如研究對象近距離插身而過之相互干擾）等之影響，導致影響身體活動量估計之偏誤。用於非運動選手之身體活動監測時，應考慮上述之限制條件。

關鍵詞：信度、效度、三日記錄法、七日回憶法、身體活動量

---

\* 國立台灣師範大學衛生教育學系教授

\*\* 國立台北護理學院共同科副教授

\*\*\* 國立高雄師範大學體育系副教授

\*\*\*\* 慈濟護理技術學院副教授

\*\*\*\*\* 台北市立信義國民中學教師

## 壹、前 言

### 一、研究動機

時代的進步，使得我們的社會生活型態丕變，但是過度的重視追求生活享受，亦帶來了許多文明的疾病，包括肥胖、心血管疾病、糖尿病、骨質疏鬆等等。目前國內的十大死因已由急性傳染病轉變為以慢性疾病為主，許多先行研究業已指出運動尤其是規律運動（regular exercise）可預防慢性病的發生及增進身心健康。美國疾病管制與預防中心（The Centers for Disease Control and Prevention, CDC）及運動醫學會（The American College of Sports Medicine, ACSM）也建議成年人，每日應累積 30 分鐘以上之中度身體活動量，以維護及促進健康（Calfas, 1998）。

國內衛生署、教育部、行政院勞委會等各機關部門自民國八十年初以降，陸續提出以不同對象人口群之體適能計畫，如衛生署於八十二年出版之「衛生白皮書」，將健康體能促進列為促進成人健康之重點；教育部也刻正積極推動校園「提昇學生體適能 333 計畫」。勞委會也以勞工為對象除建立體適能之常模外，也積極提倡休閒體育。我們欣見國內身體活動日益受到重視，研究也日益蓬勃發展。但很遺憾的，於研究領域我們較少見到國人自行研發之工具，包括測量儀器或問卷量表。也難得見到植基於大規模調查研究所得之常模等。若誤用國外之公式、任意套用國外常模或使用未經信度效度考驗之問卷量表等，均會造成嚴重之研究誤差，甚或下錯結論。

LaPorte, R. E., Montoye, H. J., and Caspersen C. J. (1985) 指出目前世界上有關身體活動之研究大多以白人為主，並指出有超過 30 種以上不同的身體活動測量方法。但在決定採用何種測量方法時必須考慮 1.be valid (信度) 2.be reliable (信度) 3.be practical (實用) 4.be un-reactive (不影響研究對象行動之方便性)。其中在測量一般人口及以流行病學為考量之方法中，回憶法 (activity recall method) 是相當實用的，但是其信度及效度則有待更進一步之確立。沒有一種測量工具或方法是絕對的，必須考慮不同年齡、性別、研究設計甚或文化差異。很遺憾的，國內於此領域之探討並不多見。

目前國內雖有部份學者 (Huang, 1994; 蔡淑菁, 1996; 李明憲, 1998) 引用 Bouchard 所發展的 3-d PAL (三日身體活動記錄表) (Bouchard, Tremblay, LeBlang, Lortie, Sauard, and Theriault, 1983; Persusse, Tremblay, LeBlang, and Bouchard, 1989) 以評估每日身體活動消耗的能量，但除了李明憲 (1998) 和 Huang, Kao & Lin (1999) 對再測信度提出驗

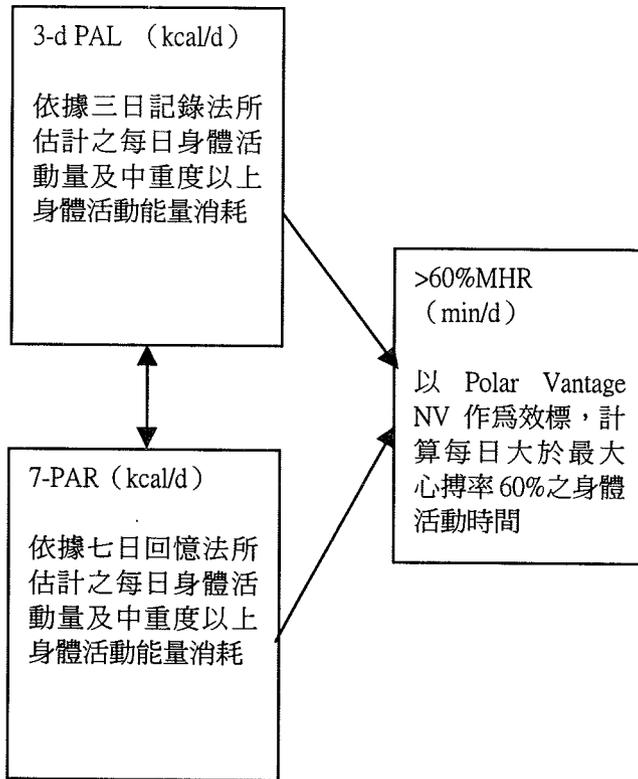
證數據外，其他學者在效度、信度上尚未進行考驗。而另一種廣泛被運用的 7-d PAR（身體活動七日訪談回憶法），由 Sallis 等人所研發（Sallis, Haskell, and Wood, 1985），後經 Blair 提出第一份 protocol，內含詳細施測程序及協定（Blair, 1984），及經過數度修正在測量一般人口，適用於青少年至成人的身體活動上頗具實用性（Sallis, et al., 1997; Montoye, H. J., Kemper, H. C. G., Sarris, W. H. M., & Washburn, R. A., 1996）；在信度方面其相關係數（再測信度或內部一致性信度係數為 0.31~0.86 間,  $P < .05$ ）。而在效度方面其相關係數（效標關聯效度）為 0.09~0.83 間  $P < .05$ ）。但同樣的此 7-d PAR 在國內亦尚未將其信度、效度確立。

由於國內目前尚欠缺此類建立信度、效度工具的研究，為了發展本土性之測量研究工具，也為了提供相關領域後續研究之參考，因此本研究先以 20 歲左右之男大學生為研究對象，探討及嘗試建立三日記錄法及七日回憶訪談法的信度（兩週後再測信度）、效度（以 Polar Vantage NV Heart Rate Monitor 監測研究對象之心搏率，並以其為效標），藉以了解此兩種估計身體活動量問卷量表的差異性及適用性。以下為本研究之研究目的，茲條列如下。

## 二、研究目的

1. 以 Polar Vantage NV Heart Rate Monitor 監測研究對象之心搏率，並以此作為效標變項，探討三日記錄法及七日回憶訪談法在估計男大學生身體活動量的效度。
2. 探討三日記錄法在估計男大學生身體活動量方面之信度（再測信度）
3. 探討七日回憶法在估計男大學生身體活動量方面之信度（再測信度）
4. 探討三日記錄法與七日回憶法在估計男大學生身體活動量方面之相關情形。

### 三、研究架構



## 貳、研究方法

### 一、研究對象

本研究係以國立台灣師範大學及國立台北護理學院男生為對象，計募集自願參加者共 50 名為研究對象。並經簽署同意書後，展開每一研究對象橫跨三週之研究。

### 二、研究工具

#### (一) 3-d PAL：

原始問卷為 Bouchard 等人（1983）所研發，此問卷之參考編碼共 9 個，代表活動量之高低。1 代表睡覺，2~9 代表各種不同程度之活動量，9 為最高程度之活動量。

另者，此 1~9 之編碼也分別以 0.26、0.38、0.57、0.69、0.84、1.2、1.4、1.5 及 2.0 表示研究對象每公斤體重每 15 分鐘所消耗之能量 (kcal/kg/15min)。

每張問卷係一天之回憶記錄紙，共分 96 格，每格 15 分鐘。由研究對象參考編碼表，依序填入最能代表及反應該 15 分鐘之適當數字。每位研究對象共填 3 張，一張為平日任選一日之回憶，另外兩張則為週六與週日之回憶記錄。3-d PAL 除了可作為研究對象每日總能量消耗 (total energy expenditure) 之預測外，也可作為中、重度以上身體活動量之預測。中度以上活動量之編碼為 6、7、8、9，亦即每公斤體重每 15 分鐘所消耗之能量為 1.2、1.4、1.5、2.0。

### (二) 7-d PAR：

本研究採用 Project GRAD (Graduate Ready for Activity Daily) Protocol 版本 (Sallis, et al., 1997)。問卷為一半結構式問卷，主要係在界定中度、非常重度之活動量後，使研究對象回憶上一週 (共 7 日) 之睡眠時間及每天三個時段 (上午、下午、晚上) 之中度、重度及非常重度之活動量。

中度活動量之界定為：連續以平常速度走路 (walking at a normal pace) 5 分鐘以上之感覺，走馬看花者不算；非常重度活動量之界定為：連續跑步 (running) 5 分鐘以上之感覺；重度活動量之界定為：介於中度活動量與非常重度活動量之間的感覺。每次之活動量在 5 分鐘以上者始得加以累計，但不同時段 (上午、下午、晚上) 不得累計，必須分開計算。輕度活動量並不特別加以界定，其時間係由 24 小時減去中度活動量、重度活動量及非常重度活動量之時間而得。

每日每公斤體重之能量消耗，意即相對身體活動量 (kcal/kg/day) = 睡眠時間 × 1 MET + 輕度活動量花費時間 × 1.5 MET s + 中度活動量花費時間 × 4 MET s + 重度活動量花費時間 × 6 MET s + 非常重度活動量花費時間 × 10 MET s 而得。每日之能量消耗，意即絕對身體活動量 (kcal/day)，係由相對身體活動量 (kcal/kg/day) × 研究對象之體重而得。7-d PAR 與 3-d PAL 一樣，除了可作為研究對象每日總能量消耗 (total energy expenditure) 之預測外，也可作為中、重度以上身體活動量之預測。中度以上活動量係以 4 MET s、6 MET s、10 MET s 分別乘上時間 (小時) 及研究對象體重估計而得。

### (三) HRM：

心搏率與能量消耗之關係早經證實，且容易適用日常生活之監測，而且其最大優點為攜帶方便、經濟及可運用於實驗室以外較大的人口群。目前大約有 3 種類，一為置於胸部測 ECG (electrocardiogram)，二為置於腕部測 weaker ECG，三為置於手指

或耳垂測 blood flow (血流情形)。以雙同位數標記法 (Doubly Labeled Water; DLW) 作為效標時,HRM 以成年人為施測對象所測得之效度為  $r=0.73$  (Montoye, et al., 1996)。本研究為探究上述二種問卷量表 3-d PAL 及 7-d PAR 之效度,擬以普遍運用於國內外學界及體育運動界之 Polar Vantage NV Heart Rate monitor (HRM) 作為 criterion (效標),以驗證 3-d PAL 及 7-d PAR 是否具有良好之效度,並比較何者具有較佳之效度。

### 三、研究步驟

在經由 4 名事前訓練合格訪視員之詳細解說及示範後,每位研究對象開始佩戴 HRM,並發給三張 3-d PAL 使其填寫。週六、週日各回憶填寫一張,另一張則於非假日期間選擇一日回憶填寫。為防止 HRM 之心搏數據因操作不當遺失,於每天或間隔兩天陸續下載所測得之數據,兩週後收集所有 HRM 數據及 3-d PAR 問卷。至於 7-d PAR 部份,則遵照 Project GRAD 版本之訪視實施程序進行一對一之訪談,每位訪談時間約 20~30 分鐘。而於施測兩週後再次進行相同的 7-dPAR 訪談,並收回第二次之 3-dPAL 問卷,以作為再測信度分析之用。

### 四、資料處理與分析

所得資料以 Microsoft Office 97 之 EXCEL 試算表軟體鍵入資料及初步分析,而以 SPSS 9.0 進行進一步之資料解析。所用統計方法包括

#### (一) 敘述統計:

以平均數、標準差、最小值、最大值、變異係數%,描述樣本之年齡、平均每天身體活動之能量消耗、中重度以上身體活動之能量消耗以及大於 60% MHR 之身體活動時間。

#### (二) 推論統計:

由 3-d PAL 及 7-d PAR 估計而得之平均每天身體活動之能量消耗、平均每天中重度以上身體活動之能量消耗、3-d PAL 及 7-d PAR 之效度以及兩週後再測信度,以斯皮爾曼等級相關 (Spearman Rank Correlation) 探討之。

## 參、結果與討論

本研究自 88 年 4 月至 6 月間進行。共募集 50 位同學,其中有一位同學之 HRM 數據因故流失太多無法分析外,計有 49 名數據分析資料。其結果與討論如下:

## 一、研究對象描述

本研究對象平均年齡 22.0 歲，標準差 3.9 歲。平均身高 172.5 公分，標準差 5.8 公分。平均體重 66.2 公斤，標準差 8.7 公斤。3-d PAL 及 7-d PAR 問卷所獲得之數據，分別經轉碼及轉換為 MET s 並乘上研究對象之體重後得到每日之估計總能量消耗量 (kcal/d)。7-d PAR (total energy expenditure) 平均每人每天消耗  $2422.7 \pm 473.5$  kcal (平均數 $\pm$ 標準差)，最小值為 1332.9kcal，最大值為 4983.0kcal。3-d PAL (total energy expenditure) 為  $2737.1 \pm 599.4$  kcal (平均數 $\pm$ 標準差)，最小值為 1477.1kcal，最大值為 4693.5kcal。至於每日之估計中度以上身體活動之能量消耗 (kcal/d)，7-d PAR 為  $406.0 \pm 470.5$  kcal 最小值為 0.0 kcal，最大值為 3799.6 kcal；3-d PAL 為  $239.7 \pm 415.1$  kcal，最小值為 0.0 kcal，最大值為 2163.8 kcal。各個再測數據之描述請見表一。研究中發現，中度以上身體活動量及 $>60\%$  MHR 之數據有極大的變異，此些變異量除了反應活動量之大小外，也可能反應個別差異、回憶的準確性及其他可能的干擾因素。

Montoye 等人 (1996) 之研究指出，使用 HRM 預測身體活動量之際，有些限制條件，必須考慮個別差異，及適用於中、強度以上之活動量，否則，HR 與氧量消耗之線性關係會較薄弱。本研究之對象因係一般大學生而非運動選手，且連續監測一週之故，因此考慮個別差異、情緒因素及儀器干擾等因素，以大於  $60\%$  MHR (Maximum Heart Rate) 之身體活動時間作為分析對象。 $60\%$ 數據係依據 ACSM 之建議，運動強度能達到最大心搏率之  $60\sim 90\%$ 。而  $60\%$  MHR 也相當於中度之身體活動量 (ACSM, 1995)。

因此，套用學界中常用之公式：最大心搏率  $MHR=220-\text{年齡}$ 。並以  $(220-\text{年齡}) \times 0.6$  作為中度活動量心搏率之指標，凡是大於此指標之心搏率者皆被篩出，並計算每天大於此指標之總時間，亦即時間越多者表活動量越大，反之亦然。每位研究對象經連續監測七日，計得到  $49 \times 7=343$  個數據。其平均值為 36.0 分，標準差為 55.6 分，變異係數 (%) 為 153.6。從此些絕對量的數據中得知個別差異極大，除了研究對象身體活動量大小之考慮外，也可能來自於心肺耐力的不同、情緒的起伏及儀器受到干擾等因素之影響。因此，為了儘可能降低此些影響因素，將每位研究對象的七筆數據經轉換成標準化之 T 值後，亦即成為相對量後，以作為效標檢證及後續之分析用。其最小值為 33.63，最大值為 72.67。平均數 $\pm$ 標準差為  $(49.97 \pm 9.27)$ ，接近理論值之  $(50 \pm 10)$ 。

表一 研究對象基本敘述統計資料

|                                | n   | 平均值    | 標準差   | 最小值    | 最大值    | %變異係數 |
|--------------------------------|-----|--------|-------|--------|--------|-------|
| 年齡 (歲)                         | 49  | 22.1   | 3.9   | 18.6   | 41.5   | 17.6  |
| 身高 (cm)                        | 49  | 172.5  | 5.7   | 157    | 185    | 3.3   |
| 體重 (kg)                        | 49  | 67     | 10    | 43.7   | 103    | 14.9  |
| *>60%MHR (min/d)               | 343 | 36     | 55.6  | 0      | 451    | 154.4 |
| **>60%MHR (T 值)                | 343 | 49.97  | 9.27  | 33.63  | 72.67  | 18.6  |
| 7-d PAR 每日身體活動量(kcal/d)        | 343 | 2422.7 | 473.5 | 1332.9 | 4983   | 19.5  |
| 7-d PAR 每日中度以上身體活動量 (kcal/d)   | 343 | 406.0  | 470.5 | 0.0    | 3799.6 | 115.9 |
| 7-d PAR 每日身體活動量再測 (kcal/d)     | 343 | 2405.7 | 458.2 | 1332.9 | 4663.3 | 19.0  |
| 7-d PAR 每日中度以上身體活動量再測 (kcal/d) | 343 | 386.4  | 453.9 | 0.0    | 3076.8 | 117.5 |
| 3-d PAL 每日身體活動量(kcal/d)        | 147 | 2737.1 | 599.4 | 1477.1 | 4693.5 | 21.9  |
| 3-d PAL 每日中度以上身體活動量 (kcal/d)   | 147 | 239.7  | 415.1 | 0.0    | 2163.8 | 173.1 |
| 3-d PAL 每日身體活動量再測 (kcal/d)     | 147 | 2603.4 | 547.3 | 1409.3 | 4458.5 | 21.0  |
| 3-d PAL 每日中度以上身體活動量再測 (kcal/d) | 147 | 181.4  | 379.2 | 0.0    | 2163.8 | 209.1 |

\* 係研究對象每人每天>60% MHR 之身體活動時間，為一絕對量。n=49× 7=343

\*\* 係研究對象每人每天>60% MHR 之身體活動時間，經轉變為標準化數據之 T 值，為一相對量。n=343

## 二、3-d PAL 與 7-d PAR 之效度

於分析 3-d PAL 與 7-d PAR 效度之際，先行考驗 3-d PAL 中度以上身體活動量與 7-d PAR 中度以上身體活動量及經由 HRM 指標所計算出之每日身體活動時間 T 值，此三個變項之母群體是否為常態分布。經 Kolmogorov-Smirnov with Lilliefors Significance Correction 之考驗後，證實此三個變項均違反常態母群之前提假設 (assumption)，其 p 值均小於 0.05，結果如表二所示。因此，以無母數分析法中之 Spearman Rank Correlation (斯皮爾曼等級相關) 取代母數分析法之 Pearson product-moment Correlation (皮爾森積差相關)。

表二 3-d PAL,7-d PAR 中度以上身體活動量及 HRM (T 值) 之常態考驗 (n=49)

|                    | 統計量  | 自由度 | P 值  |
|--------------------|------|-----|------|
| *3-d PAL (kcal/d)  | 0.33 | 147 | 0.00 |
| **7-d PAR (kcal/d) | 0.19 | 343 | 0.00 |
| **HRM (T 值)        | 0.18 | 343 | 0.00 |

\*每位研究對象計有 3 個數據，共  $3 \times 49=147$  個數據。

\*\*每位研究對象計有 7 個數據，共  $7 \times 49=343$  個數據。

7-d PAR 每日中度以上身體活動之估計能量消耗量 (kcal) 與上述每日大於 HRM 指標之身體活動時間，兩者之斯皮爾曼等級相關係數 (Spearman's rho) 為 .378 ( $P < .001$ )。3-d PAL 則為 .495 ( $P < .001$ )。其散佈圖如下之圖 1 及圖 2 所示：

7-d PAR 及 3-d PAL 之同時效度 (Concurrent Validity) 皆達統計考驗之顯著水準 ( $P < .001$ )，又依據 Borenstein & Cohen (1988) 之論點，在 sample size, effect size 及 statistical power 之相互影響之下，7-d PAR sample size=343,  $r=.378$  及 3-d PAL sample size=147,  $r=.495$ ，代入電腦程式，得 statistical power 分別為 1.00 及 1.00，此顯示這兩份問卷的同時效度是可以被接受的。

Christopher, L. M., Richard, C. H., & James, O. H. (2000) 將各種評估身體活動量之方法整理成一覽表，表中列出各種方法所適用之群體、研究範圍之大小、成本花費、研究對象施測之容易與否、限制條件、信效度等。其中，列出回憶法之效度及信度屬於中等程度 (moderate)。本研究雖然與其他研究所採用的效標不盡然完全相同，但其結果是可以被接受的。

另者，研究對象第一次接觸類此之 HRM，在前兩天有偏高的心搏率產生，因此高估了身體活動量也造成誤差。此也可能造成 7-d 之 Spearman's rho 係數較 3-d 為小之原因。因為 3-d 要求研究對象記錄平日任何一天及週六、週日共三天之數據。但大多數同學為了方便皆選擇週五，避開了初佩戴 HRM 之週一、週二前兩天之故。

HRM 為運動選手良好的心搏率監測工具，也是提昇運動選手體適能及各種展現的良好工具，但本研究發現 HRM 對於一般大眾展開類似為期一週之長期監測似乎並不恰當。因為於心搏率圖形解析之際，根據研究對象的證言來自於 HRM 儀器相互間的干擾 (如研究對象近距離插身而過之相互干擾) 及研究對象自身情緒之干擾等，易造成心搏率停擺或產生極端值，形成估計身體活動之偏誤。今後，應以此為研究議題做更進一步的研究與探究。

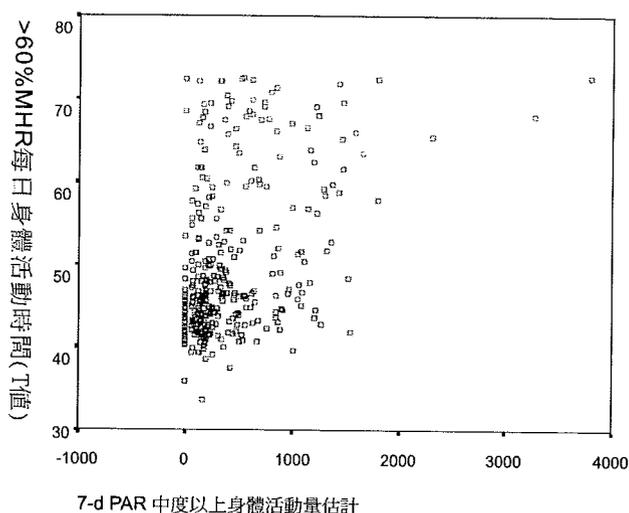


圖 1 7-d PAR 身體活動量與活動時間之散佈圖

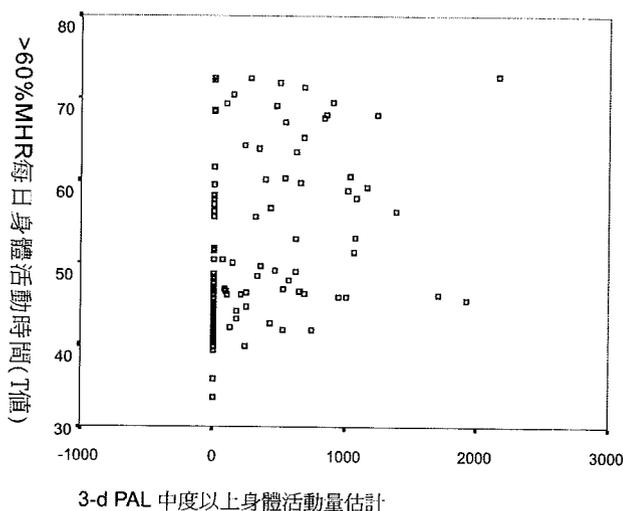


圖 2 3-d PAL 身體活動量與活動時間之散佈圖

### 三、3-d PAL 與 7-d PAR 之再測信度

於分析 3-d PAL 與 7-d PAR 再測信度之際，先行考驗 3-d PAL 每日身體活動量、3-d PAL 每日身體活動量再測、3-d PAL 每日中度以上身體活動量、3-d PAL 每日中度以上身體活動量再測、7-d PAR 每日身體活動量、7-d PAR 每日身體活動量再測、7-d PAR 每日中度以上身體活動量及 7-d PAR 每日中度以上身體活動量再測，此八個變項之母

群體是否為常態分布。爲了求取相關係數矩陣，7-d PAR 採用 343 個數據分析之，3-d PAL 則採用 147 個數據分析之。經 Kolmogorov-Smirnov with Lilliefors Significance Correction 之考驗後，八個變項之母群均違反常態母群之前提假設（assumption），其 p 值均小於 0.05，結果如表三所示。因此，以無母數分析法中之 Spearman Rank Correlation（斯皮爾曼等級相關）取代母數分析法之 Pearson product-moment Correlation（皮爾森積差相關）。

表三 7-d PAR 及 3-d PAL 每日身體活動量及中度以上身體活動量，以及兩週後再測之常態考驗（7-d PAR 之 n=343，3-d PAL 之 n=147）

|                       | 統計量  | 自由度 | P 值  |
|-----------------------|------|-----|------|
| 7-d PAR 每日能量消耗估計      | 0.12 | 343 | 0.00 |
| 7-d PAR 每日能量消耗估計再測    | 0.11 | 343 | 0.00 |
| 7-d PAR 中度以上身體活動量估計   | 0.19 | 343 | 0.00 |
| 7-d PAR 中度以上身體活動量估計再測 | 0.20 | 343 | 0.00 |
| 3-d PAL 每日能量消耗估計      | 0.09 | 147 | 0.00 |
| 3-d PAL 每日能量消耗估計再測    | 0.10 | 147 | 0.00 |
| 3-d PAL 中度以上身體活動量估計   | 0.33 | 147 | 0.00 |
| 3-d PAL 中度以上身體活動量估計再測 | 0.37 | 147 | 0.00 |

7-d PAR 兩週後再測信度（斯皮爾曼等級相關係數）Spearman rho= .912 (P<.001)，3-d PAL 兩週後再測信度則爲.881 (P<.001)。兩種問卷皆顯示出相當高的再測信度。7-d PAR 與 3-d PAL 兩個估計身體活動量之問卷間也達中高度之顯著相關，r= .741 (P<.001)。其他變項間之相關係數矩陣請見表四。

表四 7-d PAR 及 3-d PAL 每日身體活動量及中度以上身體活動量，以及兩週後再測之相關係數矩陣（7-d PAR 之 n=343，3-d PAL 之 n=147）

|                           | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8 |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| 7-d PAR 每日能量消耗估計 (1)      | 1        |          |          |          |          |          |          |   |
| 7-d PAR 每日能量消耗估計再測 (2)    | 0.912*** | 1        |          |          |          |          |          |   |
| 7-d PAR 中度以上身體活動量估計 (3)   | 0.639*** | 0.531*** | 1        |          |          |          |          |   |
| 7-d PAR 中度以上身體活動量估計再測 (4) | 0.500*** | 0.592*** | 0.816*** | 1        |          |          |          |   |
| 3-d PAL 每日能量消耗估計 (5)      | 0.741*** | 0.751*** | 0.562*** | 0.505*** | 1        |          |          |   |
| 3-d PAL 每日能量消耗估計再測 (6)    | 0.709*** | 0.754*** | 0.485*** | 0.470*** | 0.881*** | 1        |          |   |
| 3-d PAL 中度以上身體活動量估計 (7)   | 0.351*** | 0.373*** | 0.504*** | 0.469*** | 0.504*** | 0.497*** | 1        |   |
| 3-d PAL 中度以上身體活動量估計再測 (8) | 0.318*** | 0.357*** | 0.410*** | 0.417*** | 0.380*** | 0.535*** | 0.747*** | 1 |

\*\*\* P<.001

李明憲(1998)以花蓮縣某國中、國小學生之研究中(包括男生 626 名,女生 595 名, ), 運用 3-d PAL 探討學生之身體活動情形。其週五平均身體活動量之兩週後再測信度為.90,週六為.93,週日為.87。三日平均身體活動量之再測信度為.94 ( $p < .01$ ), 三日平均中重度以上活動量之再測信度為.88 ( $p < .05$ )。Huang et al. (1999)以 71 位國小五、六年級男(35 位)女(36 位)學童為受測對象,兩週後的再測信度為 0.74 ( $p < .001$ ),本研究結果 3-d PAL 之再測信度為.88,雖然研究對象之年齡層不同,但三者間均具有高之可信度。Bouchard et al. (1983)以 61 名 10~50 歲之孩童與成年人為對象,運用 3-d PAL 探討其身體活動情形。研究結果,孩童之再測信度為.91,成年人之再測信度為.97。由上述數據證實 3-d PAL 具有良好之再測信度。

Montoye 等人(1996)指出 7-d PAR 之信度係數(再測信度或內部一致性信度係數為.31~.86間,  $P < .05$ ),而本研究結果 7-d PAR 之兩週後再測信度為.912 高於 Montoye 等人所指陳之研究結果。

## 肆、結論與建議

### 一、結 論

3-d PAL 及 7-d PAR 在以 Polar Vantage NV HRM 當效標之情形下,效度是可以被接受的,兩者亦具有極高之再測信度。另者,HRM 於訓練運動選手時,雖被認為是一良好的監測工具及效標,但本研究發現,若將此工具運用於較廣大之人口群加上長期監測時,其易受研究對象之情緒及儀器間相互干擾(如研究對象近距離插身而過之相互干擾)等之影響,導致影響身體活動估計之偏誤。因此,若使用於非運動選手之身體活動監測時,應考慮這些限制條件。

### 二、建 議

本研究初步證實 7-d PAR 及 3-d PAL 應用於國內之可行性。雖然同時效度僅屬於中等程度之相關,但是兩種問卷之專家效度、表面效度皆獲得肯定,且兩週後再測信度也具有非常高度之相關。針對下一個階段之後續研究時,提供具體建議如下:

(一)重新選擇效標(criterion),如雙同位素標記法(Doubly Labeled Water, DLW),此法被學界公認為黃金標準(gold standard),是最好的效標,但其施測較為費時,成本花費也極高。若無法採用此法時,則退而求其次,可選擇適用於一般研究

對象而非偏向適用於運動選手之效標，如近年來倍受學界矚目之 TriTrac-R3D accelerometer 三度空間加速器，雖然 McMurray, Harrell, Bradley, Webb, and Goodman (1998) 之研究指出 Tritrac-R3D 似有高估休息狀態下之能量消耗 (resting energy expenditure)，但其能將所測得之三度空間向量值轉換成研究對象每日之能量消耗 (kcal/d) 等。研究者也可將總能量消耗分類為輕度、中度、重度及非常重度之身體活動量做進一步之解析研究。另據 Nichols, Morgan, Sarkin, Sallis, & Calfas, (1999) 之研究結果指出，TriTrac-R3D 具有很好的信度與效度。類此之客觀測量值，想必也是 7-d PAR 及 3-d PAL 間接能量消耗估計值之良好效標。

(二) 施測期間應更嚴謹地考慮到研究對象是否與小考、大考及重大活動撞期，以免未能確切反應研究對象之身體活動量。

(三) 訪員之事前訓練應更加落實，除了嚴格遵守訪視程序外，交叉訪視錄音練習也有其必要。

(四) 未來可擴大不同對象人口群以作為施測對象，使 7-d PAR 及 3-d PAL 之適用性能更加獲得確定。

## 致 謝

感謝國科會 NSC 88-2413-H-003-040 計畫補助經費，也謝謝參與本研究之 50 位自願同學，更感謝兩位審稿委員提供許多寶貴意見。

## 參考文獻

### 一、中文部份

方進隆 (1994)：台北市中學生生活和身心狀況與健康體能之比較研究報告書。台北：國立台灣師範大學體育研究所。

李明憲 (1998)：國小、國中學生體能活動、健康體能相關影響因素之調查研究—以花蓮縣宜昌國民小學、宜昌國民中學兩所學校為例。台北：國立台灣師範大學博士論文 (未出版)。

蔡淑菁 (1996)：台北市國小學童身體活動及其影響因素之研究。台北：國立台灣師範大學碩士論文，(未出版)。

## 二、英文部份

American College of Sports Medicine (1995). Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Philadelphia: Lea & Febiger.

Blair, S. N. (1984). How to assess exercise habits and physical fitness. In J. D. Matarazzo, J. A. Herd, N. E. Miller, and S. M. Weiss (Eds.), Behavioral Health: A Handbook of Health Enhancement and Disease Prevention (pp. 424-447). New York: Wiley.

Borenstein, M., & Cohen, J. (1988) Statistical Power Analysis: A Computer Program. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Bouchard, C., et al. (1997). Bouchard three-day physical activity record. In A. M. Kriska, and C. J. Caspersen (Eds.), A Collection of Physical Activity Questionnaire for Health-Related Research. (pp. 9S-24S). Medicine and Science in Sports and Exercise, 29, Supplement 6.

Bouchard, C., Tremblay, A., LeBlang, C., Lortie, G., Savard, R., & Theriault, G. A. (1983). Method to assess energy expenditure in children and adults. American Journal of Clinical Nutrition, 37, 461-467.

Calfas, K. J. (1998). Physical Activity. In S. Sheinfeld Gordin, and J. Arnold (Eds.), Health Promotion Handbook (pp.185-213). St. Louis: Mosby.

Christopher, L. M., Richard, C. H., and James, O. H. (2000). Assessment of human energy expenditure. In C. Bouchard (Ed.), Physical Activity and Obesity (pp. 103-131). IL: Human Kinetics.

Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Huang, Y. C., Kao, Y. H., & Lin, T. C. (1999). Moderate-to-vigorous physical activities of primary school children. In B. Grant, & R. Pringle (Eds.), Leisure Experiences: Interpretation and Action (pp. 95-100). Hamilton, New Zealand: University of Waikato.

Huang, Y.C. (1994). Relationship of sociodemographic and physical activity variables to physical fitness of Taiwanese junior high school students. Unpublished doctoral dissertation, University of Texas, Austin.

LaPorte, R. E., Montoye, H. J., & Caspersen C. J. (1985). Assessment of physical activity in epidemiologic research: problems and prospects. Public Health Reports, 100, 131-146.

McMurray, R.G., Harrell, J. S., Bradley, C. B., Webb, J. P., & Goodman E. M. (1998). Comparison of a computerized physical activity recall with a triaxial motion sensor in middle-school youth. Medicine and Science in Sports and Exercise, 30 (8), 1238-1245.

Montoye, H. J., Kemper, H. C. G., Sarris, W. H. M., & Washburn, R. A. (1996). Estimating energy expenditure from physiologic response to activity (chap.8). In H. J. Montoye, et al. (Eds.), Measuring Physical Activity and Energy Expenditure (pp. 97-111). IL: Human Kinetics.

Nichols, J. F., Morgan, C. G., Sarkin, J. A., Sallis, J. F., & Calfas, K. J. (1999). Validity, reliability, and calibration of the Tritrac accelerometer as a measure of physical activity. Medicine and Science in Sports and Exercise, 31 (6), 908-912.

Perusse, L., Tremblay, A., LeBlang, C., & Bouchard, C. (1989). Genetic and environmental influences on level of habitual physical activity and exercise participation. American Journal of Epidemiology, 129, 1012-1022.

Sallis, J. F., et al. (1997). Seven-day physical activity recall. In A. M. Kriska, and C. J. Caspersen (Eds.),

身體活動自我報告量表之效度及信度的研究

A Collection of Physical Activity Questionnaire for Health-Related Research. (pp. 89S-103S) . Medicine and Science in Sports and Exercise, 29, Supplement 6.

Sallis, J. F., Haskell, W. L., and Wood, P. D. (1985) . Physical activity assessment methodology in the Five-City Project. American Journal of Epidemiology, 121, 91-106.

# A study on validity and reliability of self-report measures of physical activity —Using Polar Vantage NV Heart Rate Monitor as criterion

Chang-Ming Lu   Shiuh-Long Lin   Yi-Ching Huang   Ming-Hsiang Lee  
Su-Fang Wang

## Abstract

The purpose of this study was to examine the reliability and validity of the 7-d interview-administered physical activity recall ( 7-d PAR ) and 3-d physical activity record ( 3-d PAL ). 50 male college students were recruited to participate this study by signing informed consent agreement. Polar Vantage NV heart rate monitor ( HRM ) was used as criterion and 2-weeks later test-retest reliability also were examined. The results revealed that the validity of 3-d PAR was Spearman's  $\rho = .495$  (  $p < .001$  ) whereas the 7-d PAR was  $.378$  (  $p < .001$  ). With regard to test-retest reliability, 3-d PAR was Pearson  $r = .881$  (  $p < .001$  ) whereas the 7-d PAR was  $.912$  (  $p < .001$  ). HRM may be good for sports training but have some limitations for long-term using in field study. Because it was easily affected by the moods and interfered by electromagnetic field etc.

Keywords: 3-d PAL, 7-d PAR, physical activity, reliability, validity