

身體活動自我報告量表之效度及信度的研究 — 以 TriTrac-R3D 三度空間加速器為效標

呂昌明* 林旭龍** 黃奕濟*** 李明憲**** 王淑芳*****

摘 要

本研究以國內大學女生 73 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（身體活動七日回憶法問卷(7-d PAR)、三日記錄法日誌(3-d PAL)）之信度與效度。受測者於研究期間佩帶三度空間加速器（TriTrac-R3D accelerometer），連續監測八天（七個完整日），以瞭解其身體活動之變化狀況，並以此為效標（criterion），探討 7-d PAR 及 3-d PAL 之效度。

研究結果顯示 7-d PAR 之效度為 Spearman's $\rho=0.86$ ($P<.001$)，3-d PAL 之效度為 Spearman's $\rho=0.81$ ($P<.001$)。7-d PAR 之兩週後再測信度為 Spearman's $\rho=0.97$ ($P<.001$)，3-d PAL 之兩週後再測信度為 Spearman's $\rho=0.95$ ($P<.001$)。綜合前著「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」之研究結果，證實 7-d PAR 與 3-d PAL 均具有良好之信度與效度，此兩種量表均可用於大規模之社區調查及流行病學研究，作為組織或群體身體活動量之估計。惟，就施測之便利性言之，以 3-d PAL 較為便利與節省時間。

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
** 國立台北護理學院旅遊健康研究所副教授
*** 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; ACSM, 1995）。

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 (效度) 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。

依據呂昌明、林旭龍、黃奕清、李明憲及王淑芳 (2000) 以 Polar Vantage NV 心搏率監測器 (Heart Rate Monitor 【HRM】) 為效標之研究指出，身體活動七日回憶法 (7-d Physical Activity Recall 【以下行文略稱為 7-dPAR】) 之同時效度，亦即每日中度以上身體活動之估計能量消耗量 (kcal) 與上述每日、每位研究對象大於最大心搏率 60% 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

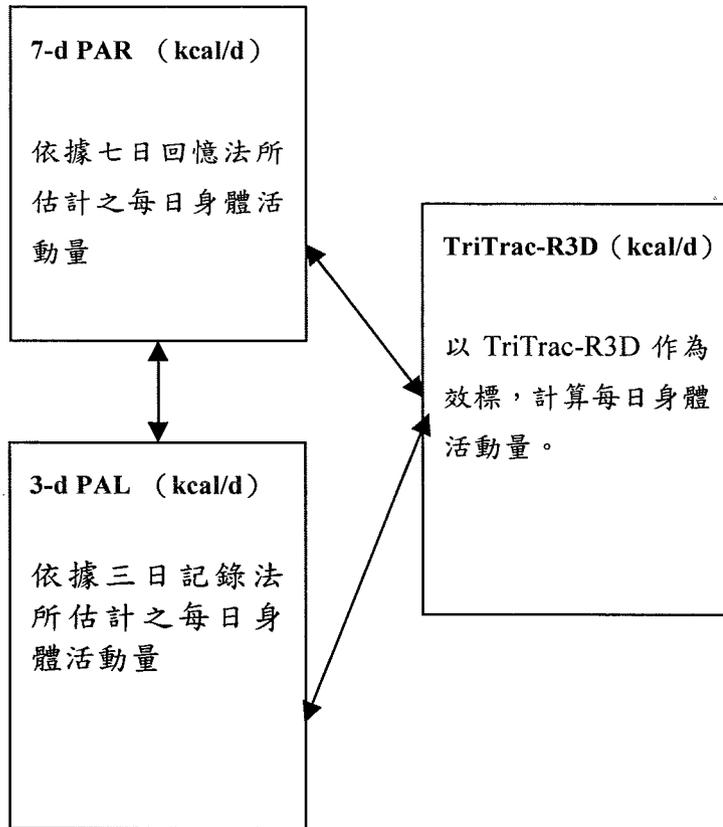
($P < .001$)，3-d PAL 則為.495 ($P < .001$)；7-d PAR 兩週後再測信度 Spearman's $\rho = .912$ ($P < .001$)，身體活動三日記錄法日誌 (3-d Physical Activity Log 【以下行文略稱為 3-dPAL】) 則為.881 ($P < .001$)。同研究之結論證實，以大專男生為對象，7-d PAR 及 3-d PAL 兩種問卷測量工具均具有中度以上之信、效度。但同研究也指出：HRM 雖為運動選手良好的心搏率監測工具，也是提昇運動選手體適能及各種展現的良好工具，但研究發現 HRM 對於一般大眾展開類似為其一週之長期監測似乎並不恰當。因為來自於 HRM 儀器相互間的干擾 (如研究對象近距離插身走過之相互干擾)、騎摩托車搭乘巴士或捷運等受到馬達的干擾、接觸家電等受到電磁場之干擾以及研究對象自身情緒之干擾等，極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。

因此本研究持續上次之研究成果，除了擴大研究對象至大學女生外，也為了更客觀地探討 7-d PAR 及 3-d PAL 之效度，效標改採近年內受到國內外學界矚目之三度空間加速器 (TriTrac-R3D)，並藉以比較採用 Polar Vantage NV HRM 之研究結果。以下為本研究之研究目的，茲分列如下。

二、研究目的

1. 以 TriTrac-R3D 監測及記錄研究對象每分鐘之身體活動量 (能量消耗)，並以此作為效標，探討 7-d PAR 及 3-d PAL 在估計女大學生身體活動量的效度。
2. 探討 7-d PAR 在估計女大學生身體活動量方面之信度 (再測信度)
3. 探討 3-d PAL 在估計女大學生身體活動量方面之信度 (再測信度)
4. 探討 7-d PAR 與 3-d PAL 在估計女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

本研究對象係以募集方式產生。包括國立台北護理學院、國立台灣藝術學院、銘傳大學、世新大學等女生為對象共 73 名，經自願報名參加並簽署同意書後，展開每一研究對象橫跨三週之研究。

二、研究工具

(一) 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所得。

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 所得。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) × 研究對象之體重所得。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所得。

(二) 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。

(三) TriTrac-R3D：

為美國 Reining 公司所研發(位於 Madison, Wisconsin)。重量僅只 6 oz (168 g)，其大小如撲克牌，長、寬及厚度分別為 12.0× 6.5× 2.2 cm。記錄間隔時間可設定 1~15 分不等，若以 1 分鐘間隔記錄可連續記錄 727.47 小時(約 30.31 天)。本儀器可於研究對象移動身體時，以三度空間(X、Y、Z 軸)求出最大向量後，轉換成每單位時間之淨活動能量(Activity kcal)。儀器也依據所輸入之研究對象數據(身高、體重、年齡)轉換成每單位時間之休息狀態能量消耗。淨活動能量消耗加上休息狀態能量消耗，則為總能量消耗。若以 1 分間隔記錄，則總消耗能量(kcal/min)=休息狀態能量消耗+淨活動能量消耗。數據傳輸之際，有一條 25 Pin 公及 7 Pin 公之訊號傳輸線(connection cable)，藉以連接儀器及 PC 界面卡。軟體為 6.05 版與 Y2K 相容之軟體。數據輸出之際，除了每單位時間之淨活動能量、每單位時間之總消耗能量外，也輸出 X 軸、Y 軸、Z 軸之原始數據及三度空間之最大向量($(X^2 + Y^2 + Z^2)^{1/2}$)。

本加速器有別於傳統一度空間之加速器(如 Caltrac)，係以三度空間精確測量，記錄人體的身體活動量。Mathews & Freedson (1995) 以 25 名平均年齡 26.7 歲之成年男女性為對象，同時使用了三種測量工具(TriTrac-R3D、3-d PAL、7-d PAR)探討其間之相關與差異性。研究結果發現，TriTrac-R3D 與 3-d PAL 之相關係數為($r = .82$)；TriTrac-R3D 與 7-d PAR 之相關係數為($r = .77$)。另據 Nichols, Morgan, Sarkin, Sallis, and Calfas (1999) 之研究，以 60 名平均 22、23 歲之年輕男女為研究對象。以 VO₂max 為效標，令研究對象佩戴 TriTrac-R3D 於左右腰際，在 3.2、6.4、9.6 km/h 之速度下測其最大耗氧量。依據研究結果顯示，其效度為 .90 ($r = .90$)。於不同速度下之再測信度為 .87~.92，左右腰際不同儀器間之信度(inter-instrument intra-class reliability)為 .73~.87。TriTrac-R3D 之最大向量(vector magnitudes)與能量消耗(kcal/kg/min)間呈現線性關係，兩者間具有高度之相關，TriTrac-R3D 可解釋 90%之變異量($R^2 = .90$)。根據上述先行研究，TriTrac-R3D 可說是以研究為導向，具有高信度和效度之精密儀器(Mathews & Freedson, 1995; Nichols et al., 1999)。

三、研究步驟

參加者於第一週佩戴 TriTrac-R3D，並發給三張 3-d PAL 使其填寫。一週後下載所有 TriTrac-R3D 數據及收集 3-d PAL 問卷，並經由 8 名事前訓練合格之訪視員，遵照 7-d PAR 之訪視實施程序進行訪問。三張 3-d PAL 係週六、週日各回憶填寫一張，另一張則於非假日期間任意選擇一日回憶填寫。為防止 TriTrac-R3D 數據因碰撞或其他原因

遺失，交代研究對象一週問題當即反應並隨時檢查儀器及下載所測得之數據。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。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 2000 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、身高、體重、BMI 及分別以三種方法（7-d PAR、3-d PAL、TriTrac-R3D）所估計或實測所得之身體活動量（kcal/d），其平均每日數據及其再測數據。

(二) 推論統計：

以 paired samples t-test 分別考驗由 7-d PAR、3-d PAL 與 TriTrac-R3D 所測得每日身體活動量之差異。7-d PAR 與 3-d PAL 之效度（以 TriTrac-R3D 為效標），以及兩週後再測信度，分別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 12 月至 89 年 2 月間進行。共募集 73 位同學，其研究結果與討論如下：

一、研究對象描述

本研究對象平均年齡 21.5 歲，標準差 1.3 歲。平均身高 159.4 公分，標準差 5.4 公分。平均體重 51.5 公斤，標準差 7.3 公斤。TriTrac-R3D 所測得之數據，其平均每人每天消耗 1812.0 ± 175.3 kcal（平均數±標準差），最小值為 1499.5kcal，最大值為 2263.9kcal。7-d PAR 及 3-d PAL 問卷量表所獲得之數據，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身體活動量(kcal/d)。7-d PAR（total energy expenditure）平均每人每天消耗 1756.5 ± 250.7 kcal（平均數±標準差），最小值為 1362.5kcal，最大值為 2542.0kcal。3-d PAL（total energy expenditure）為 2057.1 ± 336.8 kcal（平均數±標準差），最小值為 1442.2kcal，最大值為 2984.1kcal。TriTrac-R3D、

7-d PAR、3-d PAL 之再測數據之描述請見表 1。研究中發現，以 TriTrac-R3D 數據之變異較小（變異係數小於 10%），其餘之 7-d PAR、3-d PAL 之數據及其再測數據之變異係數約在 14~16%間。以 TriTrac-R3D 為效標，7-d PAR 似乎有低估身體活動量之情形（低估約 100 kcal/d），相對地，3-d PAL 則有似乎有高估身體活動量之情形（高估約 100~200 kcal/d）。

Mathews & Freedson（1995）之研究指出，TriTrac-R3D 與 3-d PAL 相較，TriTrac-R3D 所測得之數據，其平均每人每天消耗 2552.7± 435.8 kcal（平均數± 標準差），3-d PAL 所測得之數據，其平均每人每天消耗 2915.5± 501.7 kcal。兩者間達顯著差異（ $P < .01$ ）；至於 TriTrac-R3D 與 7-d PAR 相較，TriTrac-R3D 所測得之數據，其平均每人每天消耗 2530.0± 404.5 kcal（平均數± 標準差），7-d PAR 所測得之數據，其平均每人每天消耗 2840.3± 478.8 kcal。兩者間也達顯著差異（ $P < .01$ ）。

本研究經細部配對分析以 paired samples t-test 分別考驗 7-d PAR、3-d PAL 與 TriTrac-R3D 之差異情形。研究結果發現 7-d PAR 之 8 個配對中（從週五至次週五，共施測 8 日，但為完整的 7 日），發現有 6 個無顯著差異，僅有 2 個有顯著差異（ $p < .05$ ）；3-d PAL 之 3 個配對中（週六、週日及平日任選一日），發現均有顯著差異（ $p < .001$ ）。從本研究與 Mathews & Freedson（1995）的研究結果來看，3-d PAL 確實都有高估身體活動量之情形，但 7-d PAR 則仍有待進一步之查證。

表 1 研究對象基本敘述統計資料

	人數	平均值	標準差	最小值	最大值	變異係數%
年齡（歲）	73	21.5	1.3	19.4	27.1	5.8
身高（cm）	73	159.4	5.4	147.0	176.0	3.4
體重（kg）	73	51.5	7.3	41.0	82.0	14.2
BMI（kg/m ² ）	73	20.3	2.4	16.9	30.5	11.8
TriTrac-R3D 平均每天之身體活動量（kcal/d）	73	1812.0	175.3	1499.5	2263.9	9.7
7-d PAR 七日回憶法平均每天之身體活動量（kcal/d）	73	1756.5	250.7	1362.5	2542.0	14.3
3-d PAL 三日回憶法平均每天之身體活動量（kcal/d）	73	2057.1	336.8	1442.2	2984.1	16.4
7-d PAR 七日回憶法平均每天之身體活動量再測（kcal/d）	73	1749.4	258.4	1362.5	2575.7	14.8
3-d PAL 三日回憶法平均每天之身體活動量再測（kcal/d）	73	1974.0	313.2	1403.3	2831.3	15.9

二、7-d PAR 與 3-d PAL 之效度

於分析 7-d PAR 與 3-d PAL 效度之際，先行考驗 TriTrac-R3D、7-d PAR、3-d PAL

所估計或實測之身體活動量 (kcal/d) 數據，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，除了 3-d PAL (含再測) 外，其餘二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 2 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 2 TriTrac-R3D、7-d PAR (含再測)、3-d PAL (含再測) 和每日身體活動量 (kcal/d) 之常態考驗 (n=73)

	統計量	自由度	P 值
TriTrac-R3D (kcal/d)	0.13	73	0.00
7-d PAR (kcal/d)	0.11	73	0.04
3-d PAL (kcal/d)	0.10	73	0.07
7-d PAR (kcal/d) 再測	0.14	73	0.00
3-d PAL (kcal/d) 再測	0.09	73	0.19

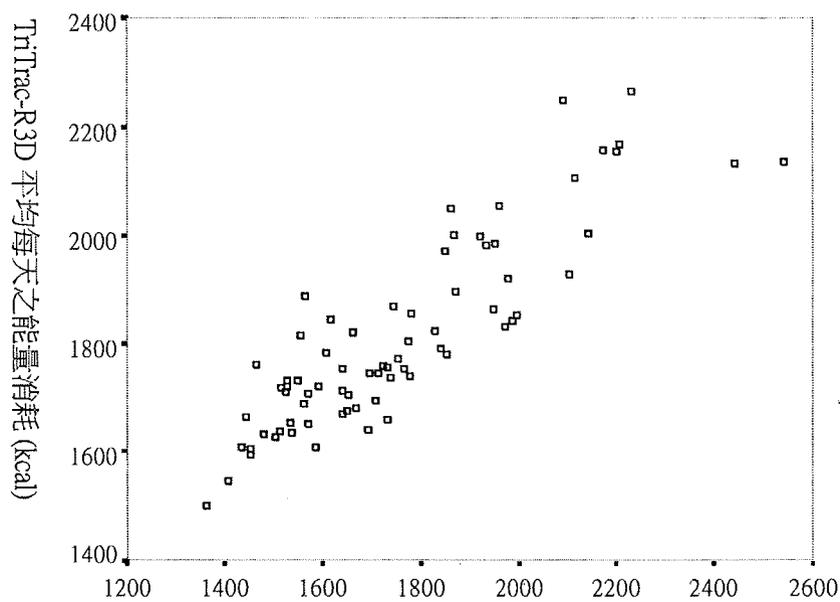
研究結果顯示：7-d PAR 每日估計身體活動量 (kcal/d) 與 TriTrac-R3D 效標間，兩者之斯皮爾曼等級相關係數 (Spearman's rho) 為 .86 ($P < .001$)。3-d PAL 則為 .81 ($P < .001$)。其散佈圖如圖 1 及圖 2 所示。此研究結果與呂昌明等 (民 89) 之以大專男生為研究對象之施測結果相較，在改變了效標後，呈現出較佳之效度。以 Polar Vantage NV 為效標時，7-d PAR 之效度為 Spearman's rho = .378 ($P < .001$)，3-d PAL 為 .495 ($P < .001$)。雖然呂昌明等 (2001) 之研究對象為大學男生，本研究之對象為大學女生，但差異之主要關鍵乃在於以 HRM 為效標時，其長期觀測較容易受到不可抗拒之電磁場等之干擾，相對於 TriTrac-R3D 則其數據較為穩定也較能客觀地反應研究對象之身體活動量。據 Nichols, Morgan, Sarkin, Sallis, and Calfas, (1999) 之研究結果指出，TriTrac-R3D 具有很好的信度與效度。另者，McMurray, Harrell, Bradley, Webb, and Goodman (1998) 之研究卻指出 Tritrac-R3D 似有高估休息狀態下之能量消耗 (resting energy expenditure) 之情形。TriTrac-R3D 也無法適用於如技擊活動或水上活動，但撇開這些限制條件，它應是適用於一般大眾對象 (非運動特定人口群) 之良好監測工具與效標。

由 Sallis 等 (1997) 之研究指出，於國外所進行之 7-d PAR 效度檢証中，在採用不同之效標、施測於不同年齡層及不同之研究設計下，其效度在 .09~.83 ($P < .05$)。本研究 7-d PAR 之效度為 .86 ($P < .001$) 較先行研究為高。Bouchard (1983) 以

150 名之孩童與成年人為對象，以非最大耗氧量運動實驗（submaximal oxygen consumption exercise test），測其 PWC₁₅₀（Physical Working Capacity），於每分鐘心跳 150 下時，以每公斤體重為單位之作業能力作為效標，3-d PAL 之估計能量則以 kcal/kg 表之。研究結果顯示，3-d PAL 之效度為 .31 ($p < .05$)。另者，3-d PAL 與身體脂肪量（body fat 【BF】）間則呈現負相關， $r = -.13$ ($p < .05$)。Bouchard 之結論為：3-d PAL 具有很好之信、效度。但 Miller, Freedson, & Kline（1994）之研究，以身體活動量客觀估計法之 Caltrac 作為效標，比較五種問卷（身體活動量主觀估計法）之效度以及問卷間之相關情形。此五種問卷為 7-d PAR、3-d PAL、Baecke Questionnaire、Godin & Shephard Questionnaire、與 Ross & Jackson Questionnaire。其結果發現 3-d PAL 與 Caltrac 及其他問卷間並無任何顯著相關 ($p > .05$)。亦即不具有效度。但本研究結果顯示 3-d PAL 之效度為 .808，高於 Bouchard 之研究結果。綜合上述數據，仍有待進一步以不同年齡層為研究對象，以及使用更精確之效標（如雙同位素標記法，Doubly Labeled Water 【DLW】），藉以進一步探討 3-d PAL 之效度。

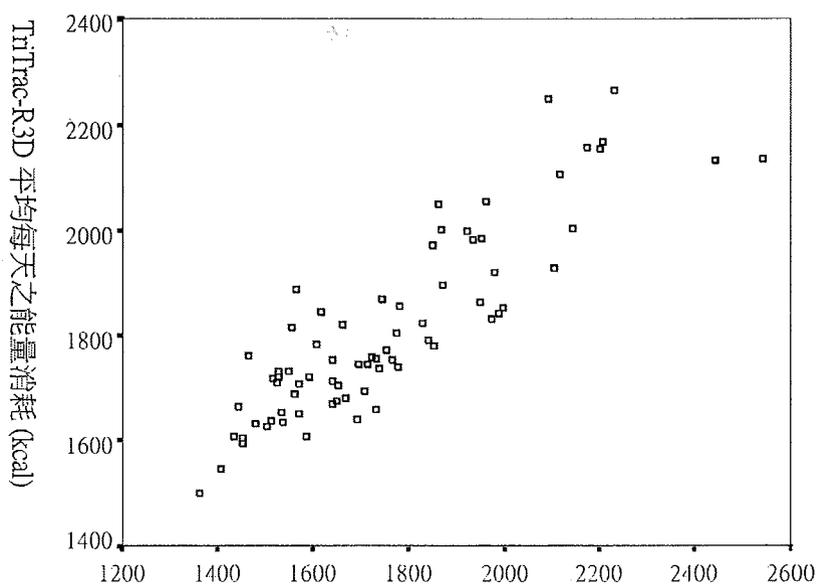
本研究 7-d PAR 及 3-d PAL 之同時效度（Concurrent Validity）皆達統計考驗之顯著水準 ($P < .001$)，又依據 Borenstein & Cohen（1988）之論點，在 sample size, effect size 及 statistical power 之相互影響之下，7-d PAR sample size=73, Spearman rho=.86 及 3-d PAL sample size=73, Spearman rho=.81，代入電腦程式，得 statistical power 分別為 1.00 及 1.00，此顯示這兩份問卷量表的同時效度是可以被接受的。

Christopher, Richard, and James（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，但其結果具有較高之效度，除了可以被接受外，其結果也是令人滿意的。



7-dPAR平均每天之能量消耗 (kcal)

圖一 7-dPAR與TriTrac-R3D每日身體活動量之散佈圖



3-dPAR平均每天之能量消耗 (kcal)

圖一 3-dPAR與TriTrac-R3D每日身體活動量之散佈圖

三、7-d PAR 與 3-d PAL 之再測信度

7-d PAR 兩週後再測信度(斯皮爾曼等級相關係數) Spearman rho= .97 (P< .001) , 3-d PAL 兩週後再測信度則為.95 (P< .001) 。兩種問卷皆顯示出相當高的再測信度。其他變項間之相關係數矩陣請見表 3。

表 3 TriTrac-R3D 與 7-d PAR 及 3-d PAL 每日身體活動量 (kcal/d) 以及兩週後再測之相關係數矩陣 (n=73)

	1	2	3	4	5
TriTrac-R3D 每日能量消耗估計(kcal/d)(1)	1				
7-d PAR 每日能量消耗估計 (kcal/d) (2)	0.86***	1			
3-d PAL 每日能量消耗估計 (3)	0.81***	0.79***	1		
7-d PAR 每日能量消耗估計 (kcal/d) 再測 (4)	0.85***	0.97***	0.79***	1	
3-d PAL 每日能量消耗估計再測 (5)	0.78***	0.74***	0.95***	0.76***	1

*** P< .001

在 7-dPAR 之再測信度方面，國外 Montoye 等人 (1996) 曾整理相關文獻之研究結果，顯示其再測信度或內部一致性信度係數介於 .31~ .86 之間；國內呂昌明等 (民 89) 以大專男生為對象之研究結果其再測信度則為.91。由此可知，本研究之 7-d PAR 的兩週後再測信度高於上述之研究。

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.74 (p< .001)。呂昌明等 (2000) 以大專男生為對象之研究結果，其兩週後的再測信度為.88 (p< .01)。本研究之 3-d PAL 的再測信度為.95，雖然研究對象之年齡層不同，但四者均具有較高的可信度。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。

四、7-d PAR 與 3-d PAL 之相關情形

7-d PAR 與 3-d PAL 兩個估計身體活動量之問卷間也達高度之顯著相關，Spearman rho= .79 (P< .001) 。兩個問卷再測間 (7-d PAR 與 3-d PAL) 之斯皮爾曼等級相關係

數也達.76 ($P < .001$)。以上數據均顯示出兩個間接估計身體活動量問卷之高度相關情形。7-d PAR 與 3-d PAL 均屬於間接估計身體活動量之工具，兩者間雖有高度相關，效度也均在.80 以上，但實際應用於大樣本之研究時時，仍必須考慮施測之便利性，以獲取最大的研究效益。

肆、結論與建議

一、結 論

7-d PAR 及 3-d PAL 在以 TriTrac-R3D 當效標之情形下，發現具有良好之效度（均達.80 以上），兩者亦具有極高之再測信度（均達.95 以上）。雖然仍有部份文獻對 3-d PAL 之效度質疑，但綜合此兩年呂昌明等於國內所檢証之數據，應可證實 7-d PAR 及 3-d PAL 應用於國內之可行性。3-d PAL 似乎有高估身體活動量情形，至於 7-d PAR 則有待進一步之查證。另者，於大規模社區調查及流行病學研究，估計組織或群體身體活動量之際，以 3-d PAR 較為便利與節省時間。

二、建 議

針對下一階段以不同人口群為研究對象時，提供具體建議如下：

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，藉以進一步探討 3-d PAL 之效度。

（二）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。

（三）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 89-2413-H-003-014 計畫補助經費，也謝謝參與本研究之 73 位自願之同學，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

呂昌明、林旭龍、黃奕清、李明憲及王淑芳（2000）：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。師大衛生教育學報，14，33-48。

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。台北市：國立台灣師範大學衛生教育研究所博士論文（未出版）。

二、英文部份

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

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

Bouchard, C., Tremblay, A., LeBlang, C., Lortie, G., Sauard, R., and 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.

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.

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

Mathews, C. E., & Freedson, P. S. (1995). Field trial of a three-dimensional physical activity monitor: Comparison with self-report. Medicine and Science in Sports and Exercise, 27, 7, 1071-1078.

McMurray, R.G., Harrell, J. S., Bradley, C. B., Webb, J. P., and 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.

Miller, D. J., Freedson, P. S., & Kline, G. M. (1994). Comparison of activity levels using the Caltrac accelerometer and five questionnaires. Medicine and Science in Sports and Exercise, 26 (3), 376-382.

Montoye, H. J., Kemper, H. C. G., Sarris, W. H. M., and 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.

身體活動自我報告量表之效度及信度的研究

Nichols, J. F., Morgan, C. G., Sarkin, J. A., Sallis, J. F., and 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.

Sallis, J. F., et al. (1997). Seven-day physical activity recall. In A. M. Kriska, and C. J. Caspersen (Eds.), A Collection of Physical Activity Questionnaire for Health-Related Research. (pp. 89S-103S). Medicine and Science in Sports and Exercise, 29, Supplement 6.

90 / 3 / 5 投稿

90 / 4 / 10 修改

90 / 5 / 8 接受

A study on validity and reliability of self-report measures of physical activity — Using TriTrac-R3D accelerometer 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 log (3-d PAL). 73 female college students were recruited to participate this study by signing informed consent agreement. TriTrac-R3D accelerometer was used as criterion and 2-weeks later test-retest reliability also were examined. The results revealed that the validity of 7-d PAR was Spearman's $\rho = .86$ ($p < .001$) whereas the 3-d PAL was $.81$ ($p < .001$). With regard to test-retest reliability, 7-d PAR was Spearman's $\rho = .97$ ($p < .001$) whereas the 3-d PAL was $.91$ ($p < .001$). The data of estimation for physical activity by 7-d PAR seem to be underestimated, but the further study is needed, whereas 3-d PAL significantly overestimated compared by TriTrac-R3D. Nevertheless, 3-d PAL is low-cost and feasible for large population community-based social survey or epidemiology research.

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