

本文章已註冊DOI數位物件識別碼

► 日常生活身體活動的能量消耗研究

Energy Expenditure of Physical Activities

doi:10.6127/JEPF.2005.02.05

運動生理暨體能學報, (2), 2005

Journal of Exercise Physiology and Fitness, (2), 2005

作者/Author：林正常(Jung-Charng Lin);王順正(Soun-Cheng Wang);吳忠芳(Chung-Fang Wu)

頁數/Page：55-66

出版日期/Publication Date：2005/04

引用本篇文獻時，請提供DOI資訊，並透過DOI永久網址取得最正確的書目資訊。

To cite this Article, please include the DOI name in your reference data.

請使用本篇文獻DOI永久網址進行連結:

To link to this Article:

<http://dx.doi.org/10.6127/JEPF.2005.02.05>



DOI Enhanced

DOI是數位物件識別碼（Digital Object Identifier, DOI）的簡稱，是這篇文章在網路上的唯一識別碼，用於永久連結及引用該篇文章。

若想得知更多DOI使用資訊，

請參考 <http://doi.airiti.com>

For more information,

Please see: <http://doi.airiti.com>

請往下捲動至下一頁，開始閱讀本篇文獻

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE



日常生活身體活動的能量消耗研究

林正常¹ 王順正² 吳忠芳³

¹中國文化大學 ²國立中正大學 ³台中技術學院

摘要

本研究的目的是以活動式氣體分析器，測量日常身體活動的能量消耗量。受試對象年齡介於 20~70 歲，身體質量指數介於 21~25。測試項目包括休息代謝量、看報看電視、上下樓梯、上網、掃地、擦拭清掃家具、擦地板、洗碗盤、切菜煮飯菜、手洗衣服、洗車等居家活動與開車、呼拉圈、騎腳踏車、高爾夫、打保齡球、打網球、溜直排輪、散步、跳元極舞、外丹功、釣魚、登山健行、打太極拳等休閒活動。測驗前須至少 15 分鐘的休息，採氣時間最少十分鐘，以達到穩定攝氧量時之氧消耗量，依呼吸交換率換算成卡路里消耗量。本研究除用等代謝量（METs）表示強度外，為便於國人健身與體重控制之參照使用，各身體活動的能量消耗，以 30 分鐘持續時間所消耗的能量與一次消耗 300 卡所需分鐘數揭露。

關鍵詞：日常生活、家居活動、休閒活動、身體活動、能量消耗

連絡作者：林正常

聯絡電話：0937-843465

通訊地址：台北市中山區大直街 110 號 2 樓

E-mail：normalin@ms34.hinet.net

問題背景

近年來，國內有關健康體能之推動均以身體活動為出發點，生活化的體能活動情形更是推展的重點。但是，目前國內卻缺乏國人為檢測對象的日常生活身體活動實證數據，以便說明各項日常生活身體活動與熱量消耗間之對應關係。事實上，每日的能量消耗多寡是評量身體活動效益的重要依據，特別是針對「增加能量消耗、減少能量攝取」的體重控制觀點來說，評量每日的能量消耗量與食物攝取量的差異情形，顯得特別的重要。通常，研究者可以依據運動時的攝氧量變化，精確評量出運動者運動時的能量消耗情形(林正常, 1995; McArdle, Katch, & Katch, 1994; Robergs & Roberts, 1997; Wilmore & Costill, 1994)。

為了讓運動時的能量消耗評量能夠簡要的進行，各項運動狀況的等代謝量 (metabolic equivalents, 簡稱 MET) 評量與估計，提供了簡化評量流程的重要依據，因此，參與各項身體活動時的 MET 高低就顯得相當重要。所謂的等代謝量是指人體在休息時的能量消耗情形，也就是休息代謝率 (resting metabolic rate, 簡稱 RMR)，相當於每分鐘、每公斤體重消耗約 3.5 毫升的氧氣 (3.5 ml/kg/min)。透過 MET 多寡的評估，人體在不同運動強度下會有不同的 MET，例如以每小時 6 英哩的速度跑步時，每分鐘、每公斤體重的能量消耗約為 RMR 的 10 倍，即為 10MET；以每小時 4 英哩的速度走路時，每分鐘、每公斤體重的能量消耗約為 RMR 的 4 倍，即為 4MET (Powers & Howley, 2001; 2002)。

1986 年美國運動醫學會 (ACSM) 即在出版的體適能測驗與評量手冊中，清楚地列

出六十餘項休閒運動的 MET (休息代謝率的倍數) 平均與範圍。1993 年 Ainsworth 等則將評量的項目增加到二百種以上，同時將運動參與的型態分類為腳踏車、體能運動、舞蹈、釣魚、家事活動、工藝活動、園藝活動、職業、跑步、運動項目、走路、水上活動、以及冬季活動等。這些包含家事活動、園藝活動、走路等日常生活的 MET 資訊，提供了後來大部分能量消耗的應用性研究報告中，日常生活身體活動的能量消耗評量依據。

國內也有很多運動或不同活動程度的能量消耗相關研究成果。劉秀英、盧義發與陳維昭 (1994) 探究各種基礎代謝率 (basal metabolic rate, BMR) 的公式是否適合用來評量中國人的 BMR；陳維昭與余麗娟 (1994) 研究正常體重和不同程度肥胖女性之身體組成與 BMR 之異同；李寧遠與巫錦霖 (1996) 研究中年男性不同活動程度者的能量消耗量；歐正聰與許義章 (1997) 研究競走運動 (12 分鐘競走運動) 時的能量消耗推估；葉松鈴、劉美媛與陳維昭 (1998) 探討肥胖婦女減重前後身體組成與熱量代謝的變化；張宏明與黃漢年 (1998) 透過計步器與自覺量表 (rating of perceived exertion, RPE)，研究德明商專學生上體育課的身體活動量及能量消耗；楊忠祥與林正常 (1999) 研究運動強度和持續運動時間對於恢復期能量消耗的影響；衛沛文 (2000) 探討國人成年男性的 MET 是否等於 3.5 ml/kg/min；陳聰毅 (2001) 則以能量消耗的觀點設計體重控制的運動處方。衛生署曾經在 1992~1994 年間，委託國立台灣師範大學 (林正常教授主持) 與國立體育學院進行「我國中年就業人口運動量及健康體能常模之測定」，勞委會也在近兩年 (1999

至 2001 年)委託國立體育學院(衛沛文教授主持)與國立台灣師範大學(林正常教授主持)進行「勞工能量代謝測定與資料庫建置之研究」。

在網際網路上一些健康相關網站中,也有提供簡要的能量消耗評量服務。例如 Trustmed 健康醫網 (<http://www.trustmed.com.tw/>) 的「運動與熱量」網頁、蕃薯藤 (<http://www.yam.com>) 健康生活家的「運動消耗區」(http://health.yam.com.tw/quiz_consumption.asp)、以及運動生理學網站 (<http://epsport.ccu.edu.tw/epsport/>) 的「能量消耗」網頁中,皆有簡要的能量消耗評量。一般社會大眾只要上網輸入體重(公斤)、然後選擇運動項目(或活動方式)與運動時間(小時或分鐘),就可以透過各項活動的 MET 推估,計算獲得能量消耗的量化數據,但是這些網站通常都沒有清楚列出 MET 的依據來源。

行政院體育委員會也在最近於官方網站中,公布青少年與成人「體重控制」的教學網站 (http://media.justsports.net.tw/spo_demo/weight/a1-1.asp),其中有關「運動能量消耗計算機」的設計,也是提供人體日常生活活動狀況的能量消耗評量的有效資訊。由於,這類線上的能量消耗評量,都是以國外的相關研究資料為參考依據,用來評量國人的能量消耗是否適當?還需要進一步的驗證。而且,有些相同的活動型態在不同的評量網頁中,竟然會有不同的能量消耗評量結果,顯示這些線上能量消耗評量結果皆僅能用來參考。

隨著運動科學研究儀器的進步與國內運動科學相關研究成果的發展,攜帶式的能量消耗研究設備(K4b², Aerosport)已經廣泛的

被應用在運動時的能量消耗研究上,運動時的能量消耗研究逐漸的由實驗室的分析走進運動場上的實際測試,透過這些能夠隨身攜帶的能量消耗評量設備,將使得日常生活的各項活動狀況能夠精確的被測量出來,也讓身體活動與能量消耗間的實際驗證變得可行與方便。

從現有的身體活動熱量消耗資料以及台灣的生活方式,社會大眾比較在意的日常生活能量消耗狀況項目,包括看電視報紙、掃地、擦拭清掃家具、擦地板、洗車、洗碗盤、切菜煮飯菜、吸塵、上下樓梯、散步、唱卡拉 OK、手洗衣服等。無論如何,為了能夠確實獲得國人在日常生活身體活動量與能量消耗狀況的實證資料,有必要進行一次日常生活情形與能量消耗狀況的實驗,以便獲得完整的國人能量消耗資訊。

透過實際的 MET 評估,將各項日常生活的身體活動量,以每分鐘、每公斤體重的能量消耗量呈現出來,可以提供實證研究結果的應用,實際提高國人的身體活動量,增進全體國民的健康體能。儘管進行日常生活的身體活動量與熱量消耗的相關研究,受到檢測過程是否嚴謹控制的顯著影響,讓檢測的結果會有顯著的變化,但是不論我們如何嚴謹的在實驗室中進行檢測,所有的檢測資料反而不容易被廣泛的應用。因此,實際針對日常生活的身體活動方式,直接進行實際的能量消耗檢測與驗證,絕對可以提高檢測結果的應用性。

本研究即是利用攜帶式的能量消耗研究設備,進行日常生活身體活動(家居活動與休閒生活)的能量消耗實際評量。

研究方法

受試對象

本研究的受試對象為 20~70 歲的中年男女 (BMI 介於 21~25 之間)，檢測的人數為男

性 198 人、女性 200 人，總共檢測 398 人。
男、女性在不同日常生活身體活動項目的受測者基本資料如表一所示。

表一 國人日常生活身體活動的能量消耗受測者基本資料表

類別	項目	男性			女性		
		人數	年齡 (歲)	BMI (kg/m ²)	人數	年齡 (歲)	BMI (kg/m ²)
家居活動	休息	9	41.22±21.53	23.09±1.47	10	43.70±13.32	23.01±1.82
	看報看電視	8	48.50±19.02	23.99±1.03	8	43.75±14.79	21.63±1.40
	上下樓梯	8	38.75±12.44	22.91±1.67	8	36.01±11.28	22.83±1.61
	上網	8	28.28± 9.17	23.25±2.45	8	28.50± 8.00	21.92±0.96
	掃地	8	38.25±19.40	23.15±1.31	8	51.87±12.25	23.30±1.38
	擦拭清掃家具	9	40.22±13.80	23.61±1.53	11	45.82±3.40	22.32±1.94
	擦地板	8	40.50±14.74	23.45±1.83	9	41.88±17.05	22.32±1.56
	洗碗盤	8	42.50±12.57	23.93±1.31	10	43.50± 6.69	22.31±1.57
	切菜煮飯菜	8	42.50±12.83	23.94±1.26	8	46.38± 3.20	22.63±1.51
	手洗衣服	8	35.62±14.53	22.75±1.60	8	45.12±14.26	22.43±2.01
	洗車	8	35.75±12.31	24.10±1.45	8	32.37± 5.92	21.52±1.48
休閒活動	開車	8	37.75±15.28	23.10±1.66	8	39.87± 9.35	22.22±1.59
	呼拉圈	8	28.75± 9.55	23.50±1.17	8	28.37±10.68	21.96±1.69
	騎腳踏車	8	36.01±13.33	23.61±1.11	8	38.12±10.65	20.58±0.71
	高爾夫	9	41.33±20.61	23.24±1.87	8	37.12±18.74	22.42±1.76
	打保齡球	8	27.87± 2.41	23.34±1.66	8	27.87± 3.60	20.74±0.87
	打網球	8	31.25±11.88	22.47±1.95	8	35.75± 9.28	22.43±1.69
	溜直排輪	9	29.63± 6.20	22.05±1.45	8	20.25± 0.46	20.81±1.05
	散步 4km/h	9	35.44± 8.95	23.10±1.84	8	34.75±15.29	22.11±1.72
	元極舞	9	57.67± 7.89	23.01±1.84	8	60.50± 6.05	22.95±0.74
	外丹功	8	61.12± 4.12	22.88±1.06	8	59.62± 7.57	23.21±1.92
	釣魚	8	43.50±12.61	24.71±2.20	8	39.75± 9.99	21.33±1.36
	登山健行	8	40.12±11.15	23.69±1.65	8	38.87±13.06	21.06±1.45
	太極拳	8	49.00±18.09	22.73±1.21	8	54.00± 6.48	21.91±1.70

研究工具

實驗進行前需對所有可能出現的各項問題進行檢視，其包括檢測人員檢測實驗能力的養成（參與檢測的人員皆經過長期的訓練）、受試者的年齡與體型的選擇（參與檢測的受試對象在實際參與實驗之前，都必須經過身高與體重的測量）、受試者參與實驗的說明與設計、檢測儀器的效度與信度評估等，主要的研究工具為 K4b² 與 Aerosport 攜帶式

能量代謝分析器。

實際檢測內容為休息、看報看電視、上下樓梯、上網、掃地、擦拭清掃家具、擦地板、洗碗盤、切菜煮飯菜、手洗衣服、洗車（以上為家居活動類）、開車、呼拉圈、騎腳踏車、高爾夫、打保齡球、打網球、溜直排輪、散步 4km/h、元極舞、外丹功、釣魚、登山健行、太極拳等（以上為休閒活動類）。受

試者於個別的家庭中或家庭附近的休閒活動場所，進行實際的能量消耗檢測。實驗測量均於用餐後最少 2 小時才開始，此外，不僅在每次檢測前必須經過 10 分鐘的休息以及戴上採氣面罩後需再休息 5 分鐘，而且在實際進行實驗的過程中，應該盡可能依據實際進行該項活動時的活動狀況進行（例如擦地板的速度控制、上下樓梯快慢等）。

正式實驗前，操作者必須向受試者說明實驗的目的及全部的流程。在實驗中也須注意受試者的反應，若有不適的情形，應該立即停止實驗。此外，操作者必須紀錄下受試

者的動作特徵及受試時環境的狀況，供數據處理時作為參考之用。各項實驗之進行狀況如下所述：

家居活動類

本研究中居家活動類之實驗皆是親自前往受試者的住處或辦公場所進行。居家活動類實驗進行前，除了休息項目先請受試者安靜休息 30 分鐘外，其餘項目皆先請受試者於座椅上休息 15 分鐘，各活動皆以受試者個人習慣的方式進行。表二為家居活動的進行方式。

表二 家居活動類進行方式

項 目	簡要進行方式
休息	讓受試者仰躺於躺椅上休息，並盡量阻絕外界對受試者的干擾。
看報看電視	請受試者以坐姿收看電視及閱讀報紙。
上下樓梯	選定居家 10 樓樓房的樓梯為檢測場所，重覆上下樓梯。
上網	請受試者依其平時上網的習慣，瀏覽網頁的內容。
掃地	請受試者拿掃把依平時掃地之方式，進行清掃直到實驗結束。
擦拭清潔家具	請受試者拿抹布，擦拭住處或辦公場所之家具，直到實驗結束。
擦地板	請受試者拿抹布以跪姿擦拭地板，直到實驗結束。
洗碗盤	請受試者以站姿清洗水槽中之碗盤，清洗之碗盤皆為固定數量。
切菜煮飯	請受試者以站姿於料理台前切菜處理食材之後，進行炒菜的動作。
手洗衣服	請受試者以站姿清洗置於水盆中之衣物，清洗衣物皆為固定數量。
洗車	受試者以平時洗車的習慣，將一部轎車由清洗到擦拭乾淨的過程。

休閒活動類

本研究中休閒活動類之實驗皆是以受試者平常進行活動的方式進行。休閒活動類實驗進行前，所有項目皆先請受試者於座椅上

休息 15 分鐘，各活動皆以受試者個人習慣的方式進行。以下為休閒活動的進行方式（表三）。

表三 休閒活動類進行方式

項 目	簡要進行方式
開車	請受試者將車開至郊區之路段，並請駕駛在該路段之速限下行駛。
呼拉圈	請受試者搖動呼拉圈，若呼拉圈掉落可撿起繼續，直到實驗結束。
騎腳踏車	請受試者以適當的速度下在固定的距離來回騎車，直到實驗結束。
高爾夫	請受試者於高爾夫球練習場進行揮桿的動作，直到實驗結束。
打保齡球	請受試者持適合自己磅數之保齡球，打完一局 10 顆球。
打網球	請受試者持網球拍與另一名程度相當的球員互相在底線抽球。
溜直排輪	請受試者以個人習慣的速度下在固定的距離來回溜直排輪。
散步 4km/h	請受試者以接近 4km/h 的速度下在運動場散步，直到實驗結束。
元極舞	請受試者以音響依序播放進行動作的速度練習元極舞。
外丹功	請受試者以教練所帶領之速度進行外丹功基本式的動作。
釣魚	請受試者以坐姿且持自己的釣竿，於釣魚池邊進行釣魚。
登山健行	請受試者以約 10km/h 的速度在運動場進行快走，直到實驗結束。
太極拳	請受試者以音響依序播放進行動作的速度練習楊式太極拳。

資料處理

受試者在戴上面罩後，確定沒有漏氣的問題後，即馬上進行各項檢測活動的能量消耗評量，每一項目除了 10 分鐘的休息時間以外，實際進行的活動時間為 10 分鐘，資料的擷取則以開始活動後且攝氧量達到穩定狀態 (steady state) 的測量值 5 分鐘。資料擷取後，依據受試者之體重評量單位時間、體重的能量消耗情形。依據攝氧量的狀況進行評量，單位為 ml/kg/min ，同時進一步換成卡路里 (必須視檢測時的 RER 的狀況進行能量消耗換算)，單位為 cal/kg/min 。獲得單位時間內的卡路里後，依照國人日常的運動習慣，計算不同體重範圍下，各項運動進行 30 分鐘的總能量消耗，以及各項運動消耗 300 大卡所需要的時間。

結果與討論

國人日常生活身體活動的能量消耗

從表一的結果發現受試者的年齡部分，有些日常生活方式的受試對象有偏低的趨向。其包括男性受試對象進行上網、呼拉圈、打保齡球、溜直排輪等，女性受試對象進行上網、洗車、呼拉圈、打保齡球、溜直排輪等，受試者年齡平均在 35 歲以下，與原本規劃平均 40 歲左右稍有不同。不過也有一些檢測項目的對象年齡偏高，包括男性受試對象進行元極舞、外丹功、太極拳等，女性受試對象進行掃地、元極舞、外丹功、太極拳等，受試者年齡平均在 50 歲以上。事實上，有一些休閒活動型態有偏向年輕或偏向老年者的趨向，例如溜直排輪、上網、打保齡球、呼拉圈等都是年輕人與中年人的休閒活動，外丹功、元極舞、太極拳等則是老年人的休閒活動。因此，如果普遍性的年齡分佈選取受測對象反而會獲得不客觀的資料。本研究的對象，其年齡相當符合國人日常生活身體活動情形的實際年齡分佈情形。由以往國內外相似的檢測結果呈現資料來看。都是以簡化能量消耗評量為基礎，進行能量消耗的參考

資料建立。其包括 ACSM 出版的體適能測驗與評量手冊 (1986)、Ainsworth et al. (1993)、林正常等 (2000)、衛沛文等 (1999) 的研究結果都是僅有體重為變項的能量消耗評量資訊。Trustmed 健康醫網、蕃薯藤健康生活家、運動生理學網站、行政院體育委員會體重控制網站的運動能量消耗計算機等，相關能量消耗評估的網頁中，也都只要簡要的輸入「體重」之參數（體重的單位為公斤），並且根據日常生活不同運動（活動）的方式，來選取日常生活（活動）的「時間」參數。即可馬上獲得不同運動方式下的能量消耗評估。

男性與女性國人日常生活的家居活動、休閒活動的單位時間、體重能量消耗如表四所列。由休息時的攝氧量狀況來看，男性國人的 RMR 為 3.37 ± 0.29 ml/kg/min、女性國人的 RMR 則為 3.27 ± 0.40 ml/kg/min，皆略低於西方國家 MET 定義的 3.5 ml/kg/min。事實上，以往衛沛文 (2000) 的研究發現國人男性的平均 RMR 為 3.48 ml/kg/min，與西方國家的定義值相當，但是林正常 (2000) 的研究卻發現，年齡較大與女性的國人有 RMR 顯著低於 3.5 ml/kg/min 的現象。本研究的結果

也有國人女性的 RMR 較低於國人男性的情形，而且兩者有都略低於 3.5 ml/kg/min 的情形。是否是因為本研究的受試者的平均年齡較高，而且性別也會影響 RMR 的測量結果？相關的題材仍有需要進一步研究評析。

從男、女性的家居活動的能量消耗來看，男性在上下樓梯、擦拭清潔家具、擦地板、手洗衣服、洗車有較高的單位能量消耗，而女性僅在上下樓梯與洗車有較高的單位能量消耗，可能是因為動作的不習慣造成男性在清潔、洗衣方面的能量消耗較高。在休閒活動方面，性別對於各項活動的單位能量消耗較無影響，男、女皆是在呼拉圈、騎腳踏車、打保齡球、打網球、溜直排輪、元極舞、外丹功、登山健行、太極拳等屬於大肌肉的活動項目，有較高的能量消耗。

走路散步是國人較為普遍的休閒活動方式，本研究的結果發現男、女在 4km/h 的散步情況下，能量消耗的分別為 3.34 ± 0.44 MET、 3.70 ± 1.10 MET，與先前的研究結果 3.64 MET (林正常，2000)、3.14 MET (林正常，2000)、3.65 MET (衛沛文，1999) 都相當接近。

表四 國人日常生活身體活動的能量消耗表

類別	項目	男性		女性	
		MET	cal/kg/min	MET	cal/kg/min
家居活動	休息	0.96±0.08	16.74±1.22	0.93±0.11	16.22±2.45
	看報看電視	1.19±0.14	20.13±5.70	1.05±0.16	17.50±2.67
	上下樓梯	3.82±0.79	66.12±12.31	3.54±0.45	63.62±19.50
	上網	1.09±0.09	18.51±18.75	1.26±0.34	19.94±2.96
	掃地	2.40±0.49	40.75±8.66	1.93±0.52	34.00±9.22
	擦拭清掃家具	3.01±0.32	51.78±5.29	2.70±0.56	46.91±9.59
	擦地板	3.28±0.79	56.00±11.27	2.37±0.55	39.44±9.38
	洗碗盤	2.50±0.14	41.50±2.20	2.30±0.51	38.90±8.76
	切菜煮飯菜	2.18±0.25	36.13±4.29	2.53±0.52	42.13±8.97
	手洗衣服	2.43±0.59	85.25±11.94	2.10±0.37	35.62±5.34
	洗車	3.30±0.26	57.40±4.00	3.02±0.69	52.3±12.20
休閒活動	開車	1.20±0.38	23.08±5.95	1.50±0.24	25.07±3.84
	呼拉圈	4.43±0.91	73.62±17.18	4.63±1.21	78.25±20.66
	騎腳踏車	4.19±0.82	71.63±14.27	3.54±0.78	61.00±14.08
	高爾夫	2.42±0.74	41.11±14.35	2.30±0.67	38.25±11.60
	打保齡球	4.36±1.39	72.90±22.70	3.78±1.42	70.87±37.43
	打網球	9.68±2.05	167.50±35.36	8.50±0.88	143.37±16.53
	溜直排輪	7.13±1.91	120.56±34.84	6.53±1.93	101.88±27.41
	散步 4km/h	3.34±0.44	54.33±5.02	3.70±1.10	57.50±11.62
	元極舞	5.77±1.37	95.67±21.18	4.23±0.89	70.03±15.25
	外丹功	3.86±0.97	66.25±17.36	3.68±0.95	62.50±16.40
	釣魚	1.68±0.52	28.87±8.70	1.95±0.24	32.80±4.10
	登山健行	4.43±0.61	76.80±10.40	4.24±1.55	73.37±27.47
	太極拳	4.36±1.65	74.38±27.47	3.87±0.67	59.82±25.62

從事日常生活身體活動 30 分鐘的能量消耗
與消耗 300kcal 所需的運動時間

根據國人普遍的運動習慣(每天 30 分鐘)以及國民健康局所建議的運動能量消耗(每日 300kcal)，本研究建立男性體重範圍 50 至 90 公斤、女性體重範圍 40 至 80 公斤在日常生活身體活動 30 分鐘的能量消耗與各活動消耗 300kcal 所需的運動時間。

以往有關能量消耗簡易評量的相關研究，

並沒有將男女性別上的能量消耗差異情形考量進去。因此，使得能量消耗的對照量表，沒有性別的差異性。本研究結果詳細建立 11 項家居活動與 13 項休閒活動的男女能量消耗比較，發現國人日常生活身體活動方式的能量消耗，有部分的活動方式會有男女性別上的差異。

表五 國人從事日常生活身體活動時 30 分鐘所消耗能量的參考值

活動項目	男性					女性				
體重範圍	50	60	70	80	90	40	50	60	70	80
休息時	25	30	35	40	45	20	24	29	34	39
看報看電視	30	36	42	48	54	21	26	32	37	42
上下樓梯	110	132	154	176	198	83	104	125	146	166
上網	28	33	39	44	50	24	30	36	42	48
掃地	61	73	86	98	110	41	51	61	71	82
擦拭清掃家具	78	93	109	124	140	56	70	84	99	113
擦地板	84	101	118	134	151	47	59	71	83	95
洗碗盤	62	75	87	100	112	47	58	70	82	93
切菜煮飯菜	54	65	76	87	98	51	63	76	89	101
手洗衣服	128	154	179	205	230	43	53	64	75	86
洗車	86	103	121	138	155	63	79	94	110	126
開車	35	42	49	55	62	30	38	45	53	60
呼拉圈	110	133	155	177	199	94	117	141	164	188
騎腳踏車	107	129	150	172	193	73	92	110	128	146
高爾夫	62	74	86	99	111	46	57	69	80	92
打保齡球	109	131	153	175	197	85	106	128	149	170
打網球	251	302	352	402	452	172	215	258	301	344
溜直排輪	181	217	253	289	326	122	153	183	214	245
散步 4km/h	82	98	114	130	147	69	86	104	121	138
跳元極舞	144	172	201	230	258	84	105	126	147	168
外丹功	99	119	139	159	179	75	94	113	131	150
釣魚	43	52	61	69	78	40	49	59	69	79
登山健行	115	138	161	184	207	88	110	132	154	176
打太極拳	112	134	156	179	201	72	90	108	126	144

單位：kcal

表六 國人從事日常生活身體活動消耗 300kcal 所需時間 (分鐘) 的參考值

活動項目	男性					女性				
	50	60	70	80	90	40	50	60	70	80
休息時	358	299	256	224	199	462	370	308	264	231
看報看電視	298	248	213	186	166	429	343	286	245	214
上下樓梯	82	68	59	51	46	108	87	72	62	54
上網	324	270	232	203	180	376	301	251	215	188
掃地	147	123	105	92	82	221	177	147	126	110
擦拭清掃家具	116	97	83	72	64	160	128	107	91	80
擦地板	107	89	77	67	60	190	152	127	109	95
洗碗盤	145	121	103	90	80	193	154	129	110	96
切菜煮飯菜	166	138	119	104	92	178	142	119	102	89
手洗衣服	70	59	50	44	39	211	168	140	120	105
洗車	105	87	75	65	58	143	115	96	82	72
開車	260	217	186	163	144	299	239	199	171	150
呼拉圈	82	68	58	51	45	96	77	64	55	48
騎腳踏車	84	70	60	52	47	123	98	82	70	62
高爾夫	146	122	104	91	81	196	157	131	112	98
打保齡球	82	69	59	51	46	106	85	71	61	53
打網球	36	30	26	22	20	52	42	35	30	26
溜直排輪	50	42	36	31	28	74	59	49	42	37
散步 4km/h	110	92	79	69	61	130	104	87	75	65
跳元極舞	63	52	45	39	35	107	86	71	61	54
外丹功	91	76	65	57	50	120	96	80	69	60
釣魚	208	173	148	130	116	229	183	152	131	114
登山健行	78	65	56	49	43	102	82	68	58	51
打太極拳	81	67	58	50	45	125	100	84	72	63

單位：分 (min)

受試者日常參與活動的情形、受試者進行活動的方式、檢測過程與面罩的影響等，都是進行實際能量消耗檢測時必須面對的問題。受試者的個別差異與會影響運動強度的活動參與方式，是進行本研究時最可能出現的問題。除此之外，受試者運動參與的時間長短是否會改變運動時的能量消耗量，也是應用這些檢測結果時必須去注意與瞭解的課題。

結論與建議

結論

各項日常生活的身體活動量，以每分鐘、每公斤體重的單位能量消耗量呈現，以及從事運動 30 分鐘所消耗的總能量與消耗 300kcal 所需要的運動時間，可以提供實證研究結果的應用，建立屬於國人日常生活身體活動時的能量消耗資料。

本研究家居活動中消耗能量較高的項目為上下樓梯與洗車，男性因為動作的不習慣，尚有擦拭清潔家具、擦地板、手洗衣服等項目。休閒活動的能量消耗不受性別的影響。

響，較高的項目有呼拉圈、騎腳踏車、打保齡球、打網球、溜直排輪、元極舞、外丹功、登山健行、太極拳等較屬於大肌肉的活動項目。

建議

期盼國內相關網站可以有效利用本研究結果，提供國人計算參與運動時的能量消耗。相關單位也應該有效利用本研究結果，

進行日常生活身體活動的推廣。

謝誌：本研究為衛生署國民健康局委託之專案，新竹師範學院林貴福教授亦協助參與資料收集測試。

附註

本研究由行政院衛生署委託辦理，研究計畫編號 DOH92-HP-1407，惟報告內容僅就學術立場提出觀點，不代表衛生署意見。

引用文獻

- 行政院體委會 (2002): 體重控制教學網站。行政院體委會官方網站，資料引自
http://media.justsports.net.tw/spo_demo/weight/a1-1.asp
- 李寧遠、巫錦霖 (1996): 中年男性不同活動程度者能量消耗量之比較。《中華民國營養學會雜誌》，21 (3)，299-310。
- 林正常 (1995): 運動生理學實驗指引。台北市：師大書苑。
- 林正常 (2000): 勞工代謝基本資料研究 (III) 及資料庫應用推廣。行政院勞工委員會安全衛生研究所委託研究報告。
- 林正常、王順正 (2002): 能量消耗網頁。國立中正大學，運動生理學網站。資料引自
<http://epsport.ccu.edu.tw/epsport/>
- 健康醫網 (2002): 運動與熱量網頁。TrustMed 健康醫網。資料引自 <http://www.trustmed.com.tw/>
- 張宏明、黃漢年 (1998): 德明商專體育課身體活動量及能量消耗之估算—有關計步器與 RPE 之使用。《銘傳學刊》，9 (1)，47-61。
- 陳維昭、余麗娟 (1994): 正常體重和不同肥胖程度女性之身體組成及基礎代謝率研究。《中華民國營養學會雜誌》，19 (4)，407-420。
- 陳聰毅 (2001): 以能量消耗觀點設計體重控制之運動處方。《學校體育》，64，66-74。
- 楊忠祥、林正常 (1999): 運動強度和持續時間對恢復期能量消耗的影響。《體育學報》，27，99-108。
- 葉松鈴、劉美媛、陳維昭 (1998): 肥胖婦女減重前後體組成及熱量代謝之變化。《中華民國營養學會雜誌》，23 (2)，133-145。
- 劉秀英、盧義發、陳維昭 (1994): 以現有公式估算中國人基礎代謝率之探討。《中華民國營養學會雜誌》，19

(2)，141-150。

歐正聰、許義章 (1997): 競走運動時能量消耗推估之基本研究。《銘傳學刊》，8，89-101。

衛沛文 (1999): 勞工代謝基本資料之研究 (II)。行政院勞委會勞工安全衛生研究所委託研究報告。

衛沛文 (2000): 成年男性代謝當量 (MET) 之準確度與估計。《中華民國營養學會雜誌》，25 (2)，99-107。

蕃薯藤健康生活家 (2002): 運動消耗區網頁。蕃薯藤數位科技，資料引自 <http://www.yam.com>

Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Leon, A. S., Jacobs, D. R., Montoye, H. J., Sallis, J. F., & Paffenbarger, R. S. (1993). Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine and science in sports and exercise*, 25(1), 71-80.

American College of Sports Medicine (1986). *Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (3rd ed). USA: Lea & Febiger.

McArdle, W. D., Katch, V. L., & Katch, F. I. (1994). *Essentials of Exercise Physiology*. USA: Lea & Febiger.

Powers, S. K., & Howley, E. T. (2002). 運動生理學：體適能與運動表現的理論與應用（林貴福、徐台閔、吳慧君，林正常總校閱）。台北市：藝軒。（原著於 2001 年出版）

Robergs, R. A., & Roberts, S. O. (1997). *Exercise Physiology – Exercise, Performance, and Clinical Applications*. USA: Mosby-Year Book.

Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (1994). *Physiology of Sport and Exercise*. USA: Human Kinetics

Energy Expenditure of Physical Activities

Lin Jung-Charn¹ Wang Soun-Cheng² Wu Chung-Fang³

¹Chinese Culture University ²National Chung Cheng University

³National Taichung Institute of Technology

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the energy expenditure of daily physical activities by using K4b² and Aerosport apparatus. Subjects were 198 males and 200 females with ages of 20~70 and BMI of 21~25 kg/m². Rest metabolic rate, television watching, up and down stairs, surf the Internet, floor sweeping, furniture cleaning, floor cleaning, dish washing, vegetable cutting and cooking, cloth washing, car washing, driving, hula hoop swing, cycling, golf, bowling, tennis, inline skating, walking(4km/h), Yen-Chi dancing, wai-dan kung, fishing, hiking, Tai-Chi Chuan etc. were included. At least 15 minutes of rest before testing was guaranteed and then followed 10 minutes of air collection for steady state O₂ and CO₂ analysis. In addition to METs as indicator for intensity of physical activity, for reference for health promotion and weight control, energy expenditure of each physical activity was exhibited by 30 minutes of duration and by 300 kcal of energy expenditure.