

由基礎代謝率 (Basal Metabolic Rate) 的觀點談

肥胖症 (Obesity)

張耿介¹ 林新龍²

¹ 大仁科技大學體育研究所

² 國立屏東大學體育學系

摘 要

近年來肥胖症所造成的影響，已成為世界各國最重要的健康議題之一，1996年世界衛生組織(WHO)與美國食品藥物管理局(FDA)一致將肥胖症(Obesity)列屬為「慢性疾病」的一種，且認為它比其他傳染病還可怕，嚴重威脅全球人類的健康福祉。隨著台灣經濟的發展，國人物質生活水準的提升，使國人的飲食習慣起了相當大的變化，熱量攝取過剩而導致肥胖是一個嚴重的警訊。營養素攝取過多，不僅是一種浪費，更會危害個人的健康。如果所攝取的熱量超過身體所消耗的熱量，多餘的部分便很容易以體脂肪的形式儲存，久而久之便造成肥胖。本文探索的重點，包括了瞭解肥胖的定義、肥胖造成的健康風險、肥胖盛行的現況；再透過分析基礎代謝率的內涵與基礎代謝率的計算，期望能有效地控制身體能量的平衡，亦即是必須使熱量的攝取與消耗之間產生能量負平衡，而達成降低肥胖盛行的機率。

關鍵字：基礎代謝率、肥胖症、肥胖盛行率。

通訊作者：張耿介

地 址：屏東市機場北路 466 號 12 樓

電 話：0925004590

E-mail：lector197@yahoo.com.tw

壹、前言

隨著台灣經濟的發展，國人物質生活水準的提升，使國人的飲食習慣起了相當大的變化，熱量攝取過剩而導致肥胖是一個嚴重的警訊。營養素攝取過多，不僅是一種浪費，更會危害個人的健康。如果所攝取的熱量超過身體所消耗的熱量，多餘的部分便很容易以體脂肪的形式儲存，久而久之便造成肥胖。肥胖症是由遺傳因素和環境因素共同作用引起體質量增加、脂肪積聚過多所致的慢性代謝性疾病。肥胖症無論在發達國家還是發展中國家，其患病率迅速上升，已成為全球性的流行疾病。尤其老年人因基礎代謝率的減緩而導致肥胖的人數逐年增加，相對的罹病率呈上升趨勢。

研究結果顯示，年齡、飲酒、飲食、睡眠時間、睡眠品質、每週工作時間、每天坐姿時間和缺乏運動是影響肥胖的危險因素(朱嘉華，2007；簡義紋、吳岱穎、林光洋、吳逸帆、郭冠良、李瑋珠，2013；彭仁奎、黃國晉、陳慶餘，2006)。上述因素之中，年齡是肥胖症發生率快速增長的主要因素之一。年齡與肥胖患病率有顯著性關聯，因隨著年齡的增長基礎代謝率亦顯著的減緩，導致肥胖患病率增加。機體攝入過多能量在未被機體消耗之下將轉化為脂肪被儲存起來，久而久之便造成肥胖。而飲食行為因素在熱量超標與肥胖的形成中起著決定性作用，因旺盛的食欲和喜好高能量食品則是導致其發生的危險因素。肥胖是由於長期能量攝入和能量消耗不平衡所致，有兩種行為可能與能量不平衡有關，即能量攝入過多和身體活動不足。每日的總能量消耗包含有基礎代謝率、身體活動量和攝食熱效應(Wilmore & Costill,1994)。其中基礎代謝率的熱量消耗量最大，佔 65~70%，但身體活動量的熱量消耗變化最大，因為它是隨著個體的活動量而變動。活動量少的現代生活方式是肥胖人數快速增加的主要原因之一。

林正常等人(2008)指出，基礎代謝率是維持生命所必需的最低能量，主要用於呼吸、心跳、血液循環、腺體分泌、腎臟過濾排泄作用、肌肉緊張度、維持體

溫、神經傳導、細胞的基礎功能等等；用以維持上列生理機能與生命需求的熱量，亦即為人體生命所需最低的基本熱量消耗，稱之為基礎代謝率（Basal Metabolic Rate）。基礎代謝率的高低會隨著年齡的增長而逐漸下降，人體老化與肌肉質量減少，也都會導致基礎代謝率下降。基礎代謝率高說明能量消耗大，反之，則能量消耗減少。基礎代謝率除了受疾病的影響外，其他諸如年齡、性別、人種都有一定關係。

綜上所述，隨著年齡的增長，基礎代謝率將呈下降趨勢。影響肥胖的因素中除了遺傳因素外，有很多主觀因素是可調控的，如減少肉類食物的攝入、增加身體活動等等，但對於想減肥者來說，首先要排除病理因素，增加消耗，在營養均衡的情況下減少熱量攝入，另外還要想辦法增加基礎代謝率，而最健康有效的辦法就是運動與營養均衡的飲食。

貳、肥胖的定義

1996 年世界衛生組織（WHO）與美國食品藥物管理局（FDA）一致將肥胖症（Obesity）列屬為「慢性疾病」的一種，且認為它比其他傳染病還可怕，嚴重威脅全球人類的健康福祉。換言之「肥胖」不再僅是對於外表形象的一個「形容詞」，而是確確實實的一項「疾病」。根據世界衛生組織的調查指出，世界上約有十億以上的人口是屬於體重過重（overweight）的情形；而其中三分之一（大約達三億人以上）則是屬於肥胖症的範疇；這些人罹患高血壓、糖尿病、脂質異常、高尿酸血症、痛風等代謝相關症候群（Metabolic Syndrome）（朱嘉華，2007）及其他肥胖相關疾病的風險顯著增高。

藉由瞭解「身體組成（Body Composition）」的實際情況，來評估身體肥胖程度，應該是比較合理的一種觀點。所謂身體組成指的是身體脂肪量所佔的百分比，是指身體內脂肪組織與非脂肪組織相對於體重所佔的比率（體脂肪重與淨體重的比例）；係指體內脂肪所佔有體重的程度，也就是指身體的肥胖程度，是人

體健康指標很重要的一項參考數據。一般而言，在國內對於肥胖的評估有下列幾種。

一、身體質量指數（Body Mass Index，BMI）

BMI 指數是美國國家衛生研究院（National Institutes of Health）在 1998 年所建立的一個定義過重（overweight）或肥胖（obesity）的標準；我國國民健康署建議我國成人 BMI 應維持在 18.5（kg/m²）及 24（kg/m²）之間，才是一個理想的健康狀態；倘若數值偏低、偏高甚至過高時，皆不利於健康。

表 1 BMI 值與肥胖程度對照表

定義	BMI 值	健康狀態
體重過輕	小於 18.5	—
正常	18.5~24	體位正常
體重過重	24~27	低危險群
一級肥胖	27~30	中危險群
二級肥胖	30~35	高危險群
三級肥胖	大於 35	病態危險

資料來源：衛生福利部國民健康署。取自

http://health99.hpa.gov.tw/OnlinkHealth/Onlink_BMI.aspx

二、腰、臀圍比（waist to hip ratio，WHR）

利用腰圍與臀圍的比值評估個體的肥胖程度，這是預測一個人是否肥胖及是否面臨罹患心臟病風險的較佳方法。一方面數據取得的方法簡便，另外一方面研究也顯示腰圍和腰、臀圍比值，對於預測代謝相關疾病等，具有高度的指標意義。

以亞洲地區的一般成年人而言，腰圍的健康標準則是男性小於 90 公分，女性小於 80 公分；另外，教育部體育署提出的腰、臀圍比數值為；男性是 0.95，

女性為 0.86 以下才理想，而衛生福利部國民健康署則是認為，男性小於 0.92，女性小於 0.88 為理想數值。倘若超出標準值者，即是所謂「中央型肥胖（Central obesity）」的患者，脂肪主要堆積在內臟，影響新陳代謝造成血管硬化的情形更為嚴重（Canoy, D., 2008）。

三、體脂率（Body Fat Percentage）

因著飲食習慣及生活形態而改變，人體的脂肪重量變化更大，因為肥胖的關鍵在於體內脂肪細胞囤積的多寡，而非單純體重的輕重影響。健康成年女性體內所含的總脂肪量約為 21~35%，男性則是為 10~20%；其中「必須脂肪(essential fat)」，即身體用以維持生命及繁殖基本所需的脂肪(如製造細胞膜、餵哺母乳等)，是正常生理作用所需要的；扣除必需脂肪後的其他則為「儲存脂肪(storage fat)」；也就是身體沒有立即需求的多餘脂肪，暫存於體內；如存於皮膚下方的（即「皮下脂肪（subcutaneous fat）」及內臟器官周圍的（即「內臟脂肪（visceral fat）」）。衛福部對於國人體脂率標準的肥胖定義，30 歲以下男性為 ≥ 20 、女性 ≥ 25 ；30 歲以上男性則是 ≥ 25 、女性 ≥ 30 。

表 2 體脂率與肥胖對照表

30 歲以上	肥胖判斷值
男性	大於等於 25%
女性	大於等於 30%
30 歲以下	肥胖判斷值
男性	大於等於 20%
女性	大於等於 25%

資料來源：教育部體育署。取自 <http://www.fitness.org.tw/direct05.php>

參、肥胖造成的健康風險與現況

近年來肥胖症所造成的影響，已成為世界各國最重要的健康議題之一。高熱量的飲食習慣與坐式缺乏運動的生活型態，則是造成此一現狀的主要原因。國內已有許多研究顯示身體質量指數和高血壓、糖尿病、高三酸甘油脂血症、高尿酸血症有密切的關連。美國國家健康與營養調查 NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) 的最新數據表明，在美國新增的 2 型糖尿病患者中，幾乎所有女性患者和近半數男性患者因肥胖而起。研究者認為，美國 2 型糖尿病患病率激增的首要原因是肥胖患病率上升。與肥胖相關的健康風險包括：代謝症候群、高血壓、血脂異常、第 2 型糖尿病、心血管疾病、退化性骨關節炎、睡眠呼吸中止症等。

一、肥胖造成的健康風險

身體脂肪堆積會造成生理的改變，脂肪堆積在胸腹部壓迫呼吸，尤其在肥胖者躺下時更明顯 (Frayn KN, 2005)，也容易發生睡眠呼吸中止症候群；肥胖者血液量多與身體組織需氧量高，造成心輸出量增加，嚴重時會造成左心室肥大，合併高血壓時，甚至會造成心衰竭 (An, Yi, Fitzpatrick, Gupta, Prak, Oum, & LoGerfo, 2013)。內臟脂肪增加則會造成胰島素阻抗狀態，與代謝症候群相關 (彭仁奎、黃國晉、陳慶餘, 2006)，胰島素阻抗也會讓血管系統處於一種炎症狀態，增加栓塞的風險。脂肪細胞會分泌細胞激素，包括瘦素(leptin)、阻抗素(resistin)與脂締素(adiponectin)等可能與肥胖機轉相關。肥胖引起的疾病除了三高、心臟病、腦血管疾病，還會引起痛風、退化性關節炎、脂肪肝、膽結石、胃食道逆流、不孕症...等等許多慢性病，甚至包含大腸直腸癌、乳癌、食道癌、攝護腺癌...等許多癌症也和肥胖相關。

根據世界衛生組織 WHO 資料提出，肥胖者相較於體重正常者的各項疾病風險差異，可由下表一窺端倪。

表 3 肥胖與罹患疾病風險對照

非常危險 (危險性為 3 倍以上)	中度危險 (危險性為 2-3 倍)	危險 (危險性為 1-2 倍)
糖尿病	高血壓	乳癌
代謝症候群	高尿酸血症/痛風	子宮內膜癌
膽囊疾病	骨性關節炎	結直腸癌
血脂異常	冠狀動脈心臟病	女性賀爾蒙異常
呼吸困難		多囊性卵巢症
睡眠呼吸停頓		不孕症
		下背痛
		麻醉風險
		胎兒畸形

資料來源：衛生福利部國民健康署。肥胖罹病風險，104 年 1 月 28 日，取自
<http://www.hpa.gov.tw/Bhpnet/Web/News/News.aspx?No=201402280001>

根據衛福部統計資料報告指出，國人 102 年與 103 年十大死因皆相同，僅在排序上肺炎與糖尿病的序位互換（糖尿病降、肺炎上升）；死因仍是以慢性疾病為主，103 年十大死因依序為(1)惡性腫瘤(2)心臟疾病(3)腦血管疾病(4)肺炎(5)糖尿病(6)事故傷害(7)慢性下呼吸道疾病(8)高血壓性疾病(9)慢性肝病及肝硬化(10)腎炎、腎病症候群及腎病變；除了肺炎與事故傷害外，其餘八個項目皆與肥胖症有高度相關。

表 4 103 年國人十大死因統計表

103 年國人十大死因統計	
死因	死亡人數比率
(1)惡性腫瘤	36.5%
(2)心臟疾病	15.4%
(3)腦血管疾病	9.3%
(4)肺炎	8.2%
(5)糖尿病	7.8%
(6)事故傷害	5.6%
(7)慢性下呼吸道疾病	5.1%
(8)高血壓性疾病	4.3%
(9)慢性肝病及肝硬化	3.9%
(10)腎炎、腎病症候群及腎病變	3.8%

資料來源：衛生福利部統計處。103 年國人死因統計結果，取自

http://www.mohw.gov.tw/cht/Ministry/DM2_P.aspx?f_list_no=7&fod_list_no=5313&doc_no=49778

二、肥胖盛行現況

飲食習慣的改變與缺乏身體活動，導致過內肥胖盛行的情況日趨嚴重，據衛福部在 2012 年 11 月 15 日在行政院會報告指出，國人肥胖盛行率是亞洲最高，成年男性約 1/2、女性約 1/3，兒童則有 1/4 有過重或肥胖現象，缺乏運動的比率也是亞洲最高。衛生署的報告還顯示，國人的肉類、油脂的攝取量以及缺乏運動比率都是亞洲最高。

另一個狀況也說明了目前國內肥胖的現象，依據台灣營養健康狀況變遷調查 NAHSIT (Nutrition And Health Survey in Taiwan) 2005-2008 報告指出，台灣成年

男性（十九歲及以上）的過重與肥胖盛行率從 1993-1996 年的 33.4% 增加到這次調查的 51%（易言之，現階段的國人男性每 2 人中即有 1 人是肥胖或過重），15 年間成長了 17.6%；其中 19% 肥胖，32% 過重。成年女性盛行率則是由 33.5% 增加到 35.9%（女性國人則是超過三分之一顯現肥胖與過重情形），成長了 2.4%；其中 16.9% 肥胖，19.3% 過重。另一項利用腰圍尺寸的調查中也顯示，和 1993-1996 的調查結果比較，成年男性的平均腰圍增長了 5.1 公分，女性增長了 4 公分；結果指出目前國人有四分之一的成年男性與三分之一的成年女性患有中央型肥胖。

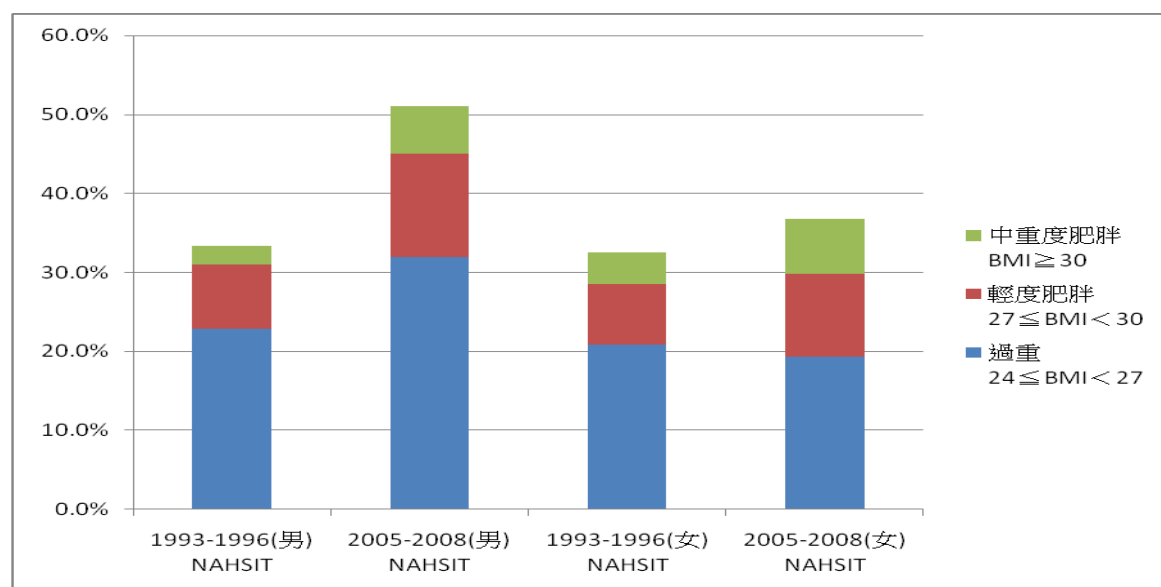


圖 1 成人肥胖演進對照圖

資料來源：衛生福利部。台灣人飲食與健康之趨勢 1993-1993 與 2005-2008 營養健康調查之比較。取自 <https://consumer.fda.gov.tw/Pages/List.aspx?nodeID=287>

國人過重及肥胖之比率在上升中，目前我國成年男性體重過重或肥胖者已達 51%，女性亦達 35.9%；另國小學童體重過重或肥胖之比率，男童為 29%、女童為 21.0%；國人過重及肥胖之比率在上升中（衛生福利部國民健康署，2013）。

肆、基礎代謝率（Basal Metabolic Rate）的內涵與計算

基礎代謝率是維持生命所必需的最低能量，主要用於呼吸、心跳、血液循環、腺體分泌、腎臟過濾排泄作用、肌肉緊張度、維持體溫、神經傳導、細胞的基礎功能等等；用以維持上列生理機能與生命需求的熱量亦即為人體生命所需最低的基本熱量消耗，稱之為基礎代謝率。基礎代謝率的高低會隨著年齡的增長而逐漸下降，人體老化與肌肉質量減少，也都會導致基礎代謝率下降。

人體熱量消耗的途徑主要有三個部分，第一部分是基礎代謝率，約佔了人體總熱量消耗量的 65~70%，高達四分之三比重，第二部分是身體活動量，約佔總熱量消耗的 15~30%，第三部分是食物的熱效應，佔的比例最少約 10%(Wilmore & Costill, 1994)。所以基礎代謝所消耗的熱量，佔了每日熱量消耗量的絕大部份，一旦基礎代謝率下降，導致肥胖的機率即升高，也就是說基礎代謝率扮演了個體熱量消耗的主要角色，它決定了胖瘦的結果。

表 5 每日熱量消耗量及其內容

熱量消耗項目	熱量消耗內容	百分比
基礎代謝率	維持生命基本機能	65~70%
身體活動量	身體各項活動參與	15~30%
攝食熱效應	食物消化吸收儲存所耗	10%

資料來源：Wilmore & Costill (1994). *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL : Human Kinetics.

一、基礎代謝率的影響因素

諸多會影響基礎代謝率高或低的因素，主要歸因於兩個條件，一為新陳代謝旺盛的細胞質組織的總量（黃伯超、游素玲，2010）；另一為細胞活動度的總和；意即細胞的活動程度越高以及新陳代謝越活躍時，基礎代謝率隨著越提高。以下

則為影響基礎代謝率的因素。

- (一) 面積：身體表面積越大，散熱量越多，則 BMR 越高。
- (二) 年齡：隨著年齡增加，細胞活動度總和降低，於是 BMR 越低。
- (三) 肌肉量：肌肉質量高，細胞質組織的總量亦高，所以 BMR 越高。
- (四) 性別：男性的肌肉量一般高於女性，所以男性的 BMR 較女性為高。
- (五) 氣候：居住寒帶地區者，身體需產能較多導致 BMR 較高；反之，居熱帶者，BMR 較低。
- (六) 睡眠：睡眠時細胞活動度降低，因此 BMR 較低。
- (七) 特殊生理狀況：
 - 1. 熱病—體溫升高，BMR 隨之升高。
 - 2. 懷孕—懷孕者 BMR 較高。
 - 3. 甲狀腺機能亢進：甲狀腺機能亢進者，細胞內代謝活動增加，BMR 升高。

二、基礎代謝率的估算

基礎代謝率是指一個人一天內最基本需要消耗的熱量，同時也佔去個人一天熱量需要量的大部份。既是維持人體一天最基本的能量，也是維持生命所需要的最低標準，它提供了維持身體內各個器官的活動、腺體的分泌、神經及細胞的正常運作等需求。一般對於基礎代謝率的估算方式有直接與間接兩種，分述如下。

- (一) 直接測量法：是使一個人在適當環境中(室溫 20~25°C)，清醒、靜臥，並在吸收後期(即禁食 12 小時後)的情況下(一般以早晨空腹時進行測量最佳)，利用呼吸熱量計(黃伯超等，2010)，測量 6 分鐘內氧氣之消耗量，乘以 10，算得 1 小時內氧氣消耗量，再以每公升氧氣乘以 5 Kcal (或有學者認為每公升氧氣相當於 4.825 Kcal 或 4.924 Kcal)的熱量，即為基礎代謝率；亦即測得並換算其每小時每公斤體重所消耗的

熱量，再以體重乘以 24 小時便得其每日基礎代謝率。

(二)Harris Benedict Equation(HBE):1919 年由 Harris 及 Benedict 所創，此計算公式的受試對象為西方人士，若以亞洲人而論，其估算值屬於略為偏高。

$$\text{BMR(男)}=(13.7 \times \text{體重(公斤)})+(5.0 \times \text{身高(公分)})-(6.8 \times \text{年齡})+66$$

$$\text{BMR(女)}=(9.6 \times \text{體重(公斤)})+(1.8 \times \text{身高(公分)})-(4.7 \times \text{年齡})+655$$

例：男生 30 歲，170 公分、體重 60 公斤。女生 30 歲，身高 160 公分、體重 50 公斤。

$$\text{男生：BMR}=(13.7 \times 60)+(5.0 \times 170)-(6.8 \times 30)+66=1534(\text{大卡})$$

$$\text{女生：BMR}=(9.6 \times 50)+(1.8 \times 160)-(4.7 \times 30)+655=1282(\text{大卡})$$

(三)簡易估算法：這是一般較常也較方便吾人估算基礎代謝率的方法，通常是以一個正常人每小時每公斤體重所需的熱量推估約為一大卡(實際為 0.8~1.43 大卡)，再乘以一天 24 小時所需熱量估算之；至於女性基礎代謝較男性為低，所以女生的部份必須乘以 0.95，之後再扣除掉睡眠時期 BMR 較清醒時低 10%所得。

例：男生體重 60 公斤。女生體重 50 公斤。

$$\text{男生：} 60 \times 1 \times 24 = 1440, \text{扣除睡眠期間的 } 10\%: 1440 \times 8/24 \times 10\% = 48$$

$$\text{BMR} = 1440 - 48 = 1392(\text{大卡})$$

$$\text{女生：} 50 \times 0.95 \times 24 = 1140, \text{扣除睡眠期間的 } 10\%: 1140 \times 8/24 \times 10\% = 38$$

$$\text{BMR} = 1140 - 38 = 1102(\text{大卡})$$

針對提高基礎代謝率的方法，綜合建議如下。

一、熱量攝取不可低於基礎代謝率：基礎代謝率用以維持生命基本機能，倘減重

者攝取熱量低於自身的基礎代謝率，將造成體質（肌肉、骨質等）的流失，而更引致基礎代謝下降（許美智、詹貴惠、錢桂玉、李淑玲，2011）。

二、飲食中蛋白質比例不可偏低：在均衡飲食的原則下，蛋白質的攝取量可達10~20%（衛生福利部食品藥物管理署，2013）。因為蛋白質是構成體質與修補身體組織的主要營養素，偏低的蛋白質攝取亦會降低基礎代謝率。

三、運動助於提升基礎代謝率：利用全身性的有氧運動，以助於身體脂肪的燃燒，減低體脂肪，增加非脂肪組織比例，而利於提高基礎代謝；運用重量訓練，增加肌肉質量，得以提高基礎代謝率。

四、利用蒸氣浴、熱水浴：此法是利用高溫的蒸氣與熱水升高體溫，從而提升基礎代謝率。

五、多補充水份：水是人體代謝不可缺少的物質，不僅可促進腸胃蠕動，排泄體內毒素和廢物，還可加速新陳代謝，進而提高代謝率。

伍、結語

體重過重(over-weight)與肥胖症(obesity)患者的減重原則，必須使熱量的攝取與消耗之間產生能量負平衡，意即需使得熱量的攝取值小於消耗值，才能有效的達成減重的目的（黃伯超、游素玲，2010）。一般而言，體重控制的最基本原則是管理熱量的攝取與消耗，熱量的攝取主要來自於日常的飲食，每日所食用的食物與飲料皆是熱量的來源；而熱量的消耗則是為基礎代謝率、身體活動量與攝食產熱效應三者。其中尤以基礎代謝率所佔的比例最高，可高達四分之三；對於身體脂肪組織與非脂肪組織的比率控制，主要以增加肌肉質量(非脂肪組織)同時減少脂肪組織含量，可以有效提高基礎代謝率以俾吾人達成減肥的目的。

參考文獻

朱嘉華 (2007)。身體活動及代謝症候群。中華體育季刊，21 卷，1 期，7-17 頁。

林正常、劉文禎、張振崗、吳汶蘭、王光濤、楊明恩、施慧珉、季力康、黃耀宗、

方鄒昭聰、陳亦曜、王瑞麟(2008)。運動科學概論。台中市：華格納企業有限公司。

許美智、詹貴惠、錢桂玉、李淑玲 (2010)。運動營養學。台中：華都文化。

教育部體育署 (2015)。體脂率與肥胖對照表。取自

<http://www.fitness.org.tw/direct05.php>

張明毅、林鉅勝、唐憶淨 (2009)。某榮民安養機構老年男性代謝症候群之盛行率及其與死亡率的關係。台灣老年醫學暨老年學雜誌，4 卷，2 期，130-142 頁。

彭仁奎、黃國晉、陳慶餘 (2006)。肥胖與代謝症候群。基層醫學，21 卷，12 期，367-371 頁。

黃伯超、游素玲 (2010)。營養學精要。台北：華香園出版社。

衛生福利部 (2012)。台灣人飲食與健康之趨勢 1993-1993 與 2005-2008 營養健康調查之比較。取自

<https://consumer.fda.gov.tw/Pages/List.aspx?nodeID=287>

衛生福利部食品藥物管理署 (2013)。每日飲食指南。取自

<http://www.fda.gov.tw/TC/index.aspx>

衛生福利部國民健康署 (2015)。肥胖防治網。取自

<http://obesity.hpa.gov.tw/web/content.aspx?NO=31>

衛生福利部統計處 (2015)。民國 103 年死因結果統計分析。取自

gov.tw/cht/DOS/Statistic.aspx?f_list_no=312&fod_list_no=5488

簡義紋、吳岱穎、林光洋、吳逸帆、郭冠良、李瑋珠（2013）。肥胖的環境與生活型態因素。 *台灣衛誌*，32 卷，2 期，101-113 頁。

An, Y., Yi, S., Fitzpatrick, A., Gupta, V., Prak, P. R., Oum, S., & LoGerfo, J. P. (2013). ppropriate Body Mass Index and Waist Circumference Cutoff for Overweight and Central Obesity among Adults in Cambodia. *PLoS ONE*, 8(10),e77897.

Canoy, D. (2008). Distribution of body fat and risk of coronary heart disease in men and women. *Current Opinion in Cardiology*, 23(6), 591-598.

Frayn KN. (2005) . Obesity and metabolic disease: is adipose tissue the culprit? *Proc Nutr Soc* , 64(1) , 7-13.

Nawrocki AR, Scherer PE.(2004) . The delicate balance between fat and muscle: adipokines in metabolic disease and musculoskeletal inflammation. *Curr Opin Pharmacol* , 4(3) , 281-289.

National Health and Nutrition Examination Survey (1999–2014) Survey Content Brochure.

Paulhus, M., & Salvo, M. C. (2014). Metabolic syndrome: Risk factors and recommendations. *U.S. Pharmacist*, 39(2), 51-54.

Wilmore & Costill (1994). *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL : Human Kinetics. World health organization (2014). Obesity and overweight. Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.