



# 運動與營養

黃德壽\* 吳茂昌\*\* 洪敦賓\*\*\*

## 摘要

運動和營養是維持生命活力和促進身體健康的兩項重要元素。運動時，體內消耗的熱量，需要燃燒儲存的醣類、蛋白質和脂肪，使其釋放出熱能，並藉由血液之運送，供給到各組織中；而維生素、礦物質、纖維素和水分，雖不能對身體各組織提供熱量，但其卻皆擔負著維持身體各組織正常運作，不可或缺的任務。若體內攝取過量的營養素，對健康而言，不但毫無益處，反而有害。因此，得法的攝取適量的營養素，使體內的營養素供需能達到平衡，並定時定量的補給水分，那麼，才能維持身體的健康，提高運動能力和工作效益，同時，對不同的運動項目類別，應注意其對營養素的不同屬性需求，才能發揮出營養素對運動的最大功效。

關鍵詞：運動，營養素，水分

## 壹、前言

運動和營養對身體健康而言，猶如是汽車的前、後輪般的重要(真野喜洋, 1983)，因為運動不足與營養過剩，是造成現代人肥胖及身體罹患代謝症候群 (Metabolic Syndromes) 的兩大主因 (方進隆, 1999)。眾所皆知，運動時，身體會不斷的消耗熱量，而其補充熱量的來源，是取自於食物的醣類、脂肪和蛋白質等營養素，但從健康的角度來看，人體從食物中攝取的熱量必須等同於消耗量，果若攝取的熱量過多或不足，都將影響身體健康和降低運動能力，甚至引起疾病。所以，俗話說：「健康不是一切，但沒有健康就沒有一切」。增進健康、擁有健康和享受健康，不是靠醫生或藥物，而是要靠自己攝取均衡的營養和適度的運動 (謝明哲, 2006)。

## 貳、營養的意義

什麼是營養呢？營養是一些從食物中攝取的物質，在體內經過消化和吸收之後，透過新陳代謝，提供身體所需的熱量，以維持生命活動的整個過程謂之 (石井喜八、宮下充正, 1976)。由此可知，飲食的營養與身體健康的關係，非常密切。正確且適當



的攝取食物中的營養，除有助於促進身體的生長與發育外，亦有增進身體的健康、提高身體的工作效能及預防疾病入侵體內等功效。

一個人若每天沒有攝取足夠的營養，那麼，久而久之，身體的機能便會因營養不足而導致病症的發生。換言之，人體每天必須攝取適量的醣類、脂肪、蛋白質、維生素、礦物質和纖維素等六大營養素和水分，來供給體內組織功能運作之所需，並藉此維持身體正常的生理和心理之機能。

行政院衛生署為避免國人因缺乏營養素而產生疾病，以及預防慢性疾病的發生，曾公佈的最新「國人膳食營養素參考攝取量」修訂標準，其中，大幅增加了鈣質和維生素 C 的攝取建議量，鈣質自每天 600 毫克增加到 1000 至 1200 毫克，維生素 C 提高 2 倍攝取量，增至 100 毫克。值得注意的事，是衛生署同時亦公佈了營養素「上限」的攝取量，以改變國人認為「營養攝取量」是越多越好的觀念。

## 參、營養素的種類及功能

「健康生活」及「均衡飲食」是保持身體健康、預防疾病的座右銘。然隨著社會文明的進步、工商業的發達，人們患有心臟病、腎臟病、糖尿病和痛風等慢性疾病者，卻有愈發增多的趨勢。雖然導致這些疾病的成因，是多方面因素的聚合，然而，不良的飲食習慣，攝取過多的脂肪、膽固醇、鹽和醣類，以及缺乏攝取食物纖維的量，都是常見慢性疾病的成因。因此，以下就日常生活中所需的營養素，依類別，簡述其功能和運動之間的關係。

### 一、醣類

醣類過去稱之為碳水化合物(carbohydrate)，是最容易取得的營養素。可分為單醣、雙醣和多醣等三大類，所有醣類皆在消化道內分解成葡萄糖後被吸收，是身體熱量需求的主要來源(黃彬彬，2000)。經常運動的人，每天約需 4000 卡左右的熱量，而這些的熱量，約有 70% 來自醣類，10% 來自蛋白質，20% 來自脂肪。由於工作性質和作業運動強度的差異，熱能消耗量越大的人，其對醣類的需求量也越大。由於單醣類在體內被吸收較快，是醣類中供給能量較好的來源。

運動時，醣類在體內各組織中，由於具有耗氧量少及供給能量快的特性，對運動者而言，醣類被標示為標準的「運動食物」，是唯一能在缺氧的狀態下，使用的燃料食物，對提高運動能力至為重要。醣類除了肝糖和乳糖外，大多數含在如：五穀雜糧、蔗糖、麥芽糖、薯和芋等植物性食物中。

補充熱量既要適量，也要得法，雖然攝取足夠的醣類，對維持運動能力有相當的



作用，但如果攝取超過身體所需的熱量，則易被轉變為脂肪，並儲存於皮下組織，使人變胖。果若選手為了獲取較佳的比賽成績，而於比賽前，服用大量醣類，那麼，胃可能會出現噁心的不適症狀，還會使血液黏度升高，影響血管中物質的正常流動，而加重心臟負荷，運動能力也隨之下降。因此，補充體內熱量的消耗，必須適量、得法，才有助益於身體的健康。

## 二、蛋白質

蛋白質(Protein)是人體細胞的主要物質，也是肌肉的主要成分，更是生命活動中的第一重要物質。其主要功能，在於維持人體的生長發育以及補充身體的肌肉、血液、骨骼和皮膚等組織所必須的營養素。舉凡消化食物、血液凝固、輸送養分和肌肉收縮等，都需要蛋白質的幫助和完成，使身體的各部組織及其功能，才能夠進行正常的運作和發揮，特別是對肌肉的收縮，具有重要的作用。因此，其和人體的健康，選手的比賽成績，有必然的絕對關係。

肉類、奶類、豆類和蛋類都含有豐富的蛋白質。一般而言，來自動物的蛋白質，含有充分的必須胺基酸(Essential amino acid)，而約有 8 種的必需胺基酸在體內是無法自行合成。所以一旦體內有一種必須胺基酸存量不足，就無法合成充分的蛋白質，供給身體組織使用；每日的膳食中，若蛋白質含量不足，久而久之，造成蛋白質的攝取量不足，身體便會出現消化不良、肝功能不佳、浮腫、肌肉萎縮甚至貧血、運動能力下降等症狀；但攝取過量的蛋白質，已經被證明不但是種浪費(賴金鑫，1983)，還會導致血液濃度偏向酸性，增加體內的鈣、鎂等元素，且對肌肉的生成，也沒有幫助，在此種情況下，會增加氧氣的消耗和肝臟、腎臟的負荷、反而不利於運動能力的表現，更有可能引發便秘等病症。

平常每人每天蛋白質的需要量，到底是多少呢？依日本的運動生理學者小野三嗣(1982)指出，一般成人每公斤體重，攝取量約 0.8 公克至 1 公克。然而，從事運動的選手，需要蛋白質的量，要比平常人更多，約需 1.5 公克左右，才足以添補運動所造成的消耗和供給肌肉組織的生長和修復。就舉重、長跑選手的需求標準，每公斤體重，每天約需要 2.0 至 2.5 公克為宜。

## 三、脂肪

脂肪又名為三酸甘油酯(Triacylglycerol)，是由碳、氫和氧等三種元素所組成，經人體消化後，脂肪分解成甘油和脂肪酸。脂肪酸可分成飽和脂肪酸和不飽和脂肪酸；若攝取過量的飽和脂肪酸，會使血液中的膽固醇沉積在血管壁上，造成動脈血管硬化、心肌梗塞等疾病。而不飽和脂肪酸具有降低膽固醇的作用，以及改善血管壁硬化



的功能。

脂肪的主要功能除了是儲存和供給熱能外，也是脂溶性維生素 A、D 等的供給源(石河利寬，1984)。當體內的熱量過多時，會將熱量轉變成脂肪且囤積於各組織中，另一方面，身體若從飲食中，得不到足夠的熱量時，體內的脂肪便會被燃燒出熱量，供給身體的正常運作之所需。脂肪的另一項功能是保持體溫、保護內臟器官等生理機能；由於脂肪是很好的隔熱體，皮下的脂肪有一層保護膜，防止熱量流失。不過，進食過量的脂肪，不僅會增加身體各組織功能的負擔，對健康與運動亦會有不利影響(林正常，1969)，例如：容易誘發糖尿病、中風、心臟病、肥胖症等疾病的風險，不可不慎。大致而言，體內儲存適量的脂肪，對增強運動者的耐力具有一定的功效(朝比奈一男，1981)，男性平均體脂肪百分比約為 15%，女性約為 25%，當男性體脂肪百分比高於 20%，女性高於 30%，便稱之為肥胖，而身體肥胖對運動者而言，是一種沉重的負擔。

#### 四、維生素

維生素(Vitamin)是一系列低分子有機化合物的統稱。各種維生素在體內雖不是構成組織的原料，也不能提供能量，但卻是維持身體各組織正常運作和生命活動上不可或缺的一群微量有機物質，雖然攝取多量的維生素，不一定能對運動競技成績帶來好的影響，但在運動中，某些維生素的消耗量顯然激增；如果體內缺乏維生素時，會出現各種令人不舒適的症狀，亦將引起代謝障礙，影響正常生理功能，依村岡功、青木純一郎(1989)的研究指出，缺乏維生素會降低運動能力。

維生素無法在體內自然合成，且含量甚少，必須經常從食物中攝取，其種類繁多且溶解性各不相同，依性質可分為脂溶性和水溶性兩大類。脂溶性維生素有 A、D、E、K 等四種；而水溶性維生素有 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C 等；與身體密切關係的維生素，主要有維生素 A、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C、E 等 5 種。維生素 A 可幫助身體的生長和發育，更是人體視覺細胞內感光物質的成分；視覺對人們的重要性，不言可喻，所以在日常生活中，必須攝取足量的維生素 A，尤其是運動員的攝取量需更多。維生素 B<sub>1</sub> 可輔助體內的醣產生代謝作用，加速肌肉裡的醣之合成，促進能量生成，且具有強心的功能。由於運動者在運動的過程中，消耗大量的熱量，這些熱量的釋放，需要大量的維生素 B<sub>1</sub> 參與體內的醣之分解，從而供給熱量。假使體內維生素 B<sub>1</sub> 不足，而無法徹底氧化分解醣類物質時，會使組織中累積大量的丙酮酸(Pyruvate)和乳酸(Lactate)，而乳酸的累積，被認為會導致肌肉疲勞的現象，那麼，在熱量供不應求下，將使神經組織和肌肉代謝受到影響，而出現下肢沉重的無力感，進而影響運動速度。維生素 B<sub>2</sub> 可參與體內蛋白質合成，有助於肌肉發展。維生素 C 的功效，爭議較多；有人說，可以提高身體的機械效力和工作體力，但也有人認為對身體沒有功效，又有人認為可預防敗血症及幫助



傷口癒合等之類的效果，但未獲得證實(劉春英，許美智，1999)。雖然如此，但一般皆認為維生素 C，也是一種重要的抗氧化劑，當人體內的維生素 C 充足時，乳酸等物質將徹底被氧化，而生成 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，並釋放出熱量，能增強運動者的耐力，減輕或延緩疲勞現象。而維生素 E 對身體也是十分的重要，它能促進血管擴張、減少氧氣的消耗，增強肌肉的收縮能力和運動耐力。

## 五、礦物質

礦物質(mineral)和維生素一樣，在體內無法合成，必須由食物中攝取。雖然在體內的礦物質存量甚微，也不會供給體內所需的熱量，但卻是維繫身體健康與生命活力所必須的物質，當人體運動時，由於體內代謝旺盛，大量流汗的結果，除了補充水分外，亦必須補充足夠的礦物質(鈉、鉀、磷、鈣、鎂、硫和氯等)，否則，將引發體內代謝功能失常，運動狀況不佳的現象。

有益於人類的礦物質約有 20 餘種，依其在人體內的含量，可以分為兩類：(一)主要礦物質：包括有鈉、鉀、氯、鈣、磷、鎂和硫等，這些礦物質在人體內的含量較多，每天的需要量都在 100 毫克以上。(二)次要礦物質：包括有鐵、鋅、碘、氟、銅、硒、錳等，在身體內的含量較少，每天的攝取量皆在 100 毫克以下。

礦物質的主要功能，是幫助肌肉和神經的運作、骨骼和牙齒的形成、增強免疫系統功能，並控制體內液體的恆定等作用。Glendon(2000)的研究指出，運動時，體內的鋅質和鐵質之含量有顯著的代謝效果。因此，如果身體缺乏鐵質時，便會產生貧血、易疲倦的現象，尤其是年輕女性，因為經血的流失，更需要補充多量的鐵質。假使身體缺乏碘質時，體內的甲狀腺有腫大、新陳代謝力減低、阻礙生長的情形。缺乏鈣質時，骨骼與牙齒的發育不全，骨之鈣化受阻，尤其對孕婦、胎兒及兒童影響最大。另外，身體內許多生理活動，如：養分運輸、體液的酸鹼度和透析調節等，皆需要某些礦物質來維持。

## 六、纖維素

食用纖維素(cellulose)是指食物中不被小腸消化或吸收，但卻會被大腸的細菌，給予全部或部分分解的纖維。由於其不能被人體的消化系統所消化或吸收，所以無法提供熱量或養分。雖然如此，食用纖維對人體仍有其重要的生理功能，每日宜適當攝取約 20~40 公克的量。食用纖維分為水溶性和非水溶性兩大類。水溶性纖維的主要功能為降低血液中的膽固醇，亦有助於控制血糖。其主要來源的食物有：蘋果、瓜類、藻類等。非水溶性纖維雖不容於水，但纖維會吸收水分而膨脹，有助於大腸功能，但其主要功能在於加速食物通過小腸的時間，藉以預防便秘和罹患消化系統的疾病，如：結



腸癌等病症。其來源的食物為水果、芹菜、豆類和全穀類食物等。

## 肆、水分的補充

### 一、水分對身體運動的重要性

水是所有生物體的重要組成部分，以人體細胞而論，約有 80% 是水分，就以整個人體來計算，水分平均占體重的 60%，以一位體重 70 公斤的人來說，其體內的水分約有 42 公斤，水分雖不具有能量，但對於身體的健康和生命的維護，卻是相當重要，是構成人體組織的主要成分。其在人體中的功能，是在調節正常的生理機能，不論是養分的吸收或是廢物的排泄，都需要依靠它來溶解、運送和輸出，以維持正常的循環、排泄、調節體溫和滋潤各組織的表面，以減少體內器官間的摩擦以及幫助維持體內電解質的平衡。

運動時，肌肉收縮，燃燒了肌肉內的脂肪、蛋白質和醣類等物質，其產生的熱量，會一直存在體內，導致體溫升高，在激烈的運動情況下，體溫甚至會上升至 39°C 左右(豬飼道夫，1976)，為了保持體內的恆溫狀態，必須藉由血液中的水分將熱量帶到身體的皮膚表面，再由排汗系統將熱量散發出體外，此即所謂的「自然排汗」。而對肌肉收縮時，急遽增加的營養素、氧氣之需求量和代謝產生的廢物、二氧化碳之運輸過程，亦皆需要血液中的水分做為其介質，將營養素和氧氣輸送到身體各個組織，再把身體各組織所產生的廢物和二氧化碳送到腎臟和肺臟，將之排泄出體外。

當運動結束之後，身體內的水分會因流汗而減少，此時，血液中的血漿量也因而減少，導致濃度變高，使得血液循環減慢，進而加重了心臟的負擔，嚴重者，身體會出現抽筋、疲勞及中暑等現象。依醫學報導指出，體內的水分，若流失達 10% 時，則有害身體的健康；若流失達 15% 以上時，則將對生命造成危險(黃德壽，1983)，所以我們在運動的前、後，必須記得適時的補充水分。尤其在夏天的運動環境裡，補充水分比補充運動飲料還重要，因為純就補充水分的觀點而論，飲用運動飲料，其中的水分，反而不利於胃的吸收，所以，最好喝水即可。

### 二、身體需要水分的補充

我們身體的水分，一天的流失量約在 2000c.c. 至 3000c.c. 之間。所以，行政院衛生署建議，在日常生活中要養成隨時喝水的習慣，每人每天需要攝取 8 大杯的白開水，相當於 2000c.c. 的量，如果是在炎熱的夏天裡或激烈的運動中帶來大量流汗或是在腹瀉、感冒發燒的情況下，則更需要增加水分的攝取量，以避免影響身體的健康。



那麼，在運動當中，什麼時候該補充水分呢？其實，運動前一小時，就應該補充 300c.c.至 500c.c.的水分；運動過程中，每經過 20 分鐘，應該再補充 100c.c.到 200c.c.的水分；運動後，再補充水分或飲料。整體而言，運動時，補充身體的水分，主要是預防體內水分不足，而避免產生過高的體熱。而一般人對補充水分的想法，皆以為「口渴」時，才是體內開始缺水需要補充的信號，殊不知我們的身體對體內各組織的缺水感覺並不是很靈敏，若非等到口渴的感覺出現不可，這時已是達到體內極度缺水的时候了。所以，在運動中，補充水分需要定時、定量的為之，不要等到口渴才喝，方可預防體內水分的不足。

## 伍、運動與營養的關係

當我們進行運動時，體內會產生一系列的生理變化。例如：新陳代謝旺盛，單位時間內的熱量消耗倍增於安靜狀態，體內的醣類、脂肪大量分解，並轉化為熱量，供給組織利用。此時，形成內分泌機能提高，中樞神經系統活動緊張等狀況，這些變化將使身體對各種營養物質的需求量大為增多。然而，就一位運動選手而言，在每天的訓練中，對供給身體熱量的蛋白質、脂肪和醣類等三項營養素，各需取得多少？才合於需求的標準呢？依日本運動生理學者豬飼道夫(1976)的研究指出，每天在飲食中攝取的蛋白質、脂肪、醣類三者的比例，對身體的代謝作用和運動能力，會有一定的影響。由於 1 公克的蛋白質、脂肪和醣類，含有的熱量分別為：4.3、9.4 和 4.2 大卡；對以上的三種營養素之重量比，歐、美選手的取得比例是 1:1:4，而日本選手為 1:0.5:7，若按熱量百分比來推算，則歐、美洲選手在蛋白質、脂肪、醣類的比例是 14:30~35:51~56；而日本選手為 14:25~30:56~61。

合理的補充營養，是提高運動能力表現的重要因素，因此，營養對運動選手而言，不只是供給其運動所需的熱量，更是讓其創造優良成績的重要本錢。在激烈的運動過程中，很容易造成部分營養的缺失，而導致影響到運動者的生理、心理和機能方面的變化，嚴重者，甚至影響到運動者的運動能力之發揮或身體出現不適的狀況，可謂不得不慎。可是，營養的補給反映在運動表現上是多元化的。所以，我們應對運動項目做分類，在針對不同的運動類別，給予不同的營養素。如此，將有助於補充劇烈運動後，所消耗掉的體內營養素，進而加速身體的新陳代謝速度，提高運動的能力和效果。以下列舉四大類運動項目，說明其和營養的關係。

### 一、跑步

短距離跑的訓練是一項以力量為基礎的無氧代謝功能運動方式(Anaerobics)。由於



其要求有較強的爆發力。因此，其營養的需求上，首重豐富的動物性蛋白質和脂肪，來增強肌肉的體積、提高肌肉的質量。

長跑是以耐力為基礎的運動，是一項有氧代謝(aerobics)功能的運動方式，其要求有較高的心肺功能，所以在營養的需求上，較為廣泛且均衡，藉以增加體內能源物質的儲備，有助於提高有氧耐力。

## 二、球類

球類運動項目對於力量、速度、耐力和敏捷性等基本體力的要求，尤為重視。因此，對於蛋白質、醣類與維生素等營養素的需求亦較為殷切。特別是屬於「小球體」、技巧性高的項目，例如：網球、桌球、高爾夫球等運動項目，其維生素 A 的需求，也較為偏重；而對「大球體」、體力性成分較重的項目，如：籃球、足球、排球、橄欖球等運動，其選手在激烈的競技下，應特別強調給予補充礦物質與水分。

## 三、體操類

動作複雜且富技巧性、多變化的體操類競技運動項目，由於其要求的動作重點，在於強調由力量和速度所構成的爆發性 ( power )，以及綜合敏捷性和協調性為主軸的神經系統方面的細緻性訓練。所以，其對營養方面的需求，應涵蓋有高蛋白質、高熱量、低脂肪、維生素和礦物質等，強調均衡的攝取營養，避免造成營養不良。

## 四、游泳

在水中進行競技的游泳運動項目，由於身體散熱的情況較其他運動項目為快且多，對力量與耐力的要求亦有一定的水準。因此，在攝取營養的重點上，強調的是豐富的蛋白質、醣類與適量的脂肪，而維生素以 B<sub>1</sub>、C、E 為主要，礦物質增加碘的含量，以備甲狀腺素在較低水溫時，分泌增多的需要。

## 陸、未來研究方向

運動與營養都是維持和促進身體健康的重要因素，兩者相輔相成。假若只重視身體的運動，而忽略了營養的重要性，那麼，身體的組織中所消耗的能量，將得不到適當的補充，無形中，對健康亦將會產生不良的影響；相對的，如果一味的講求補充營養，而輕忽了運動對身體帶來的益處，同樣的，將導致身體機能的衰退，最後，終將讓你成為一位「營養豐富卻是運動量不足」的胖子，而影響你的運動能力。是以，為了增進身體健康，提高運動能力，在平日的飲食中，必須得法的攝取適量的各種營養



素，然後進行持續且規律性的適當運動，是現代國民應有的認知和必須正視的課題。

至於未來研究方向從本文的研究與探討過程中，發現各國的運動營養學者皆認為選手每天攝取過量的蛋白質，對身體是有害而無益的，但應攝取的蛋白質的量是多少？彼此的看法卻相當的不一致，這將是本人完成本文研究之後，將繼續追蹤和探討的課題。

## 參考文獻

- 方進隆 (1999)。學生體重控制方法—運動。學生體重控制指導手冊，台北市：教育部體育司，64-68。
- 村岡功、青木純一郎 (1989)。維生素的攝取與運動。貴州體育科技，18，59~64。
- 林正常(1969)。運動員的醫學。台北市：台灣商務印書館，90。
- 黃德壽(1983)。水分對運動的重要。國語日報第3版，1983年10月3日。
- 黃彬彬(2000)。運動飲料的功能。運動生理學，中華民國體育學會印行，129~144。
- 劉春英，許美智(1999)。運動員與營養增補劑之探討。大專體育，41，151~156。
- 賴金鑫 (1983)。運動醫學講座。台北市：健康世界雜誌社，182。
- 謝明哲 (2006)。運動與營養的重要性。資料引自：[http://tw.myblog.yahoo.com/jw!DSS\\_BUZEGRTOVzusYDKGUIK0wv94g--/article?mid=196](http://tw.myblog.yahoo.com/jw!DSS_BUZEGRTOVzusYDKGUIK0wv94g--/article?mid=196)
- 小野三嗣(1982)。健康.體力づくり入門。東京：大修館書店，141。
- 石井喜八.宮下充正(1976)。運動生理學概論。東京：大修館書店，7。
- 石河利寬 (1984)。スポーツとからだ。東京：岩波新書，190。
- 真野喜洋 (1983)。健康スポーツのすすめ。東京：學陽書房，118-120。
- 朝比奈一男(1981)。運動とからだ。東京：大修館書店，91。
- 豬飼道夫 (1976)。現代トレーニングの科學。東京：大修館書店，286。
- Glesson,M. (2000)。Minerals and exercise immunology. Nutrition and Exercise Immunology, 137-154. Boca Raton, FL: CRC Press