

現 今於日益競爭之體育競技中，選手們若想在國際比賽中一展頭角脫穎而出，除了需具備優良的先天條件及不斷的刻苦訓練與勤練外，就必須藉助外源性的運動科學方法來幫助他們突破瓶頸達到巔峰。本篇以運動營養增補劑的方式，介紹有關耐力型運動，如：馬拉松、長程自行車、長跑等，所需的耐力型運動營養增補劑做一綜合性探討。

何謂耐力型運動

耐力運動的定義是依據運動期間能量之利用形式、運動持續時間、運動強度而訂定，即僅包括極少部份的ATP-CP系統、乳酸系統及絕大部份的有氧系統（檸檬酸環系統），其運動持續時間皆在持續30分鐘達70-75%以上的最大攝氧量。

耐力運動中，隨著運動持續時間的延長，質佔能量供應的比率也隨之上升，脂質的能量供應佔整體能量供應的60%以上。影響能量供給的因素：①運動型態。②攝氧量。③運動強度。影響耐力表現的限制因素：一、中樞因素：①疲勞物質的產生。②神經傳遞。二、週邊因素：①能量供應。②心肺功能。③粒腺體數目。④有氧酵素活性。

耐力運動增補劑的條件

防止中樞疲勞的產生、調節能量供給、增加有氧酵素系統的酵素活性、提升心肺功能、避免血糖下降。營養學中耐力運動的增補劑應有增加肌肉有氧代謝的酵素系統活性，刺激荷爾蒙分泌，促進脂質的代謝、分解以及利用，防止或延緩中樞疲勞的發生。

那些營養增補劑 可以增強運動員的耐力？

耐力型營養增補劑

一、支鏈胺基酸（BCAA）〔白胺酸，異白胺酸，纈胺酸（leucine, isoleucine valine）〕

原理：BCAA和色胺酸（Trp）競爭抑制通過血腦障壁（BBB），減少致疲勞物質-5-HT（5-羥色胺）的產生，以延緩中樞疲勞的發生。

補充效果：馬拉松賽前或賽中以每公斤體重給予100mg-150mg BCAA，有助於有氧耐力耗竭時間增長及中樞疲勞延緩發生。

二、天門冬酸鹽（Aspartate）

原理：參與尿素循環，有加速致疲勞物質—含氮廢物，氨（ammonia）的排除效用。

補充效果：長時間耐力運動前或中補充7~10g的Aspartate（K、Mg），可使耗竭時間增長及加速ammonia排除。

我們研究室李及溫以BCAA及Aspartate併用，給予每公斤體重各90mg，於長時間跑步運動，有突破性發現，最大耗氧量、最大通氣量、非最大運動耗竭時間等皆增加。由以上的結果發現，合併使用之效應遠大於單

獨使用。

三、咖啡因（Caffeine）

原理：兒茶酚胺（Catechola-mine）釋放促進脂肪分解，提升血漿游離脂肪酸濃度，增加細胞對脂質的利用，減少醣類消耗以延緩中樞疲勞的發生。

補充效果：運動前1小時攝取含350mg的caffeine有助於提升最大攝氧量運動前攝取caffeine，可能具有延長衰竭時間，提高游離脂肪酸濃度，降低呼吸交換率，與延後乳酸閾值等。

四、肉鹼（Carnitine）

原理：位於粒腺體膜上，運送長鏈脂肪酸進粒腺體穿透內膜進行氧化作用，提升脂肪酸被氧化的比率。在耐力型運動之後期脂肪利用方面佔相當重要的角色，因此肉鹼添加有相當好處。

使用的功效：1.顯著改善最大攝氧量。2.脂質的氧化利用能力增加。3.呼吸商降低。4.跑步衰竭時間延長。

五、甲硫胺酸 N,N-dimethylglycerine（DMG）

富含於麥麩、大麥、玉米、麥胚及麵粉。食物中提供甲基群的來源。

甲基提供者 (methyl donors)，可藉由轉甲基作用之過程來增加氧運輸至全身效率的營養素，是行氧化作用必備之物質。甲基群是用來合成肌酸 (creatine)、膽鹼 (choline)、甲硫胺酸 (methionine)。

效果：①增加組織對氧氣的利用。②減少乳酸的堆積。③增加跑步耗竭時間。④提高能量之利用率。

六、刺五加

根、莖分離出 7 種配醣體 (Eleutheroside，刺五加甘)，此外還含有 sesamin (芝麻脂素)、polysaccharide 和 isoflavonoid。含 SOD (superoxide dismutase)、微量 Vit B₁、Vit B₂ and Vit C。Mn, Cu, Mg, Fe, Na, K, Ca, Pb。

刺五加對耐力運動的效果：提升最大耗氧量、增加最大換氣量、增加運動持續時間。其他效果：補虛弱、增強骨髓造血功能、益氣，安神，活血。

李寧遠及郭婕 (1996) 曾對耐力選手進行雙盲研究證實，刺五加對最大攝氧量有增進效果。

七、大蒜

其藥效成份為蒜素 (Allicin)：1mg allicin = 15U Penicillin 其中較重要的是活性 Vit B₁ 和醣類。大蒜的食用效果：刺激荷爾蒙的產生、緩和神經興奮，擴張血管使血液暢通、強化體力、增加耐力、增加精力，包括耐力及力氣、增強免疫能力、恢復腳的疲勞及解除酸痛、神經痛、強力抗氧化作用，促新陳代謝，恢復活力。

八、人參

人參與耐力有關的作用有抗

疲勞作用，抑制疲勞物質乳酸的產生。與內分泌系統相關的效用。

人參之皂素 (Saponin) 刺激腦下垂體，促進促腎上腺皮質激素 (ACTH) 分泌，增加皮質類固醇的合成。對中樞神經系統的作用：增加骨骼肌細胞膜使 Na⁺，K⁺ 的通透性增加神經傳導速度及抗壓力的作用。

九、靈芝

成份：蛋白質、多種胺基酸、多醣體、腺嘌呤核苷 (adenosine)、三帖類、有機鍍 (Ge)。靈芝子實體含 Ag, Al, Ca, Cu, Fe, K, Na, Mg, Mn, Sn, Zn 等 13 種元素。近年來普遍認為靈芝所含的多醣類可能是其有效成份之一。

對內分泌和代謝的影響：降血脂作用，降低血清膽固醇和甘油三酯，強化心血管及呼吸系統，提升機體免疫能力，活化造血系統。

十、補中益氣湯

主成份：人參、白朮、當歸、陳皮、生麻、柴胡、甘草、生薑和大棗。

主治：脾胃氣虛、臟器脫垂、肢倦懶言、不耐疲勞等，能增強體力為強壯劑類屬藥。補中益氣組在心肺功能方面，最大心跳率增加，收縮壓改變值增加和肺活量均增加。

十一、當歸，鹿血和鹿角龜版膠混合液

當歸：補血、活血、調經止痛和潤燥滑腸的功能，內含 Vit B₁₂、Niacin、Folate、Biotin，能提高肝對 glutamate 和 L-cysteine 的氧化能力及增加血紅素。

鹿血：性溫和有補虛、補血功能。

鹿角龜版膠：含膠質、脂肪、磷酸鈣、氯化物等，有滋陰、補血、止血和益精之效。

混合液：台灣體育學院許壬榮曾以耐力運動之大白鼠進行實驗，發現服用當歸鹿血和鹿角龜版膠混合液後，具有增加耐力耗竭時間及耗氧量等改善運動表現之效果。

十二、蜂王乳

對內分泌的影響：促進性腺激素、降低血糖並使肝臟耗氧量增加，使甲狀腺重量增加、ATP 酵素活性降低、降血脂、強壯造血系統，提高基礎代謝率。服用蜂王乳能促進肝醣分解作用，因而增加代謝率，增加機體抵抗能力，促進組織再生。

中體西用科學研究

未來研究方向，可朝中體西用，但中藥的種類繁多，應以科學方法做一驗證以期能實際運用中國傳統醫學。且增補劑的安全性和副作用仍需進一步的探討，基於長跑徑賽是一種較不受體型限制，適合東方人種之體能項目之一，因此有助於此項競技之耐力型增補劑，確實值得繼續研究與科學化整理之必要。

此外，適當的營養調配和良好及嚴格的訓練是增進運動表現的不二法門，所以，當務之急，營養增補劑宜適當漸進的使用，並進行科學化之成效及安全性的審慎評估。

註：李寧遠：輔仁大學民生學院院長、食品營養學系教授；溫鑫華：輔仁大學食品營養學研究所研究生