

華杏出版機構

SPORTS NUTRITION



運動營養學

許美智 詹貴惠 錢桂玉 李淑玲 編著



華都文化事業有限公司

運動營養學



華杏出版機構

華杏・匯華・華都（偉華）・華成

作者：許美智（Mei-Chich Hsu）· 詹貴惠 · 錢桂玉 · 李淑玲

發 行 所：華都文化事業有限公司 Far Du Publishing Co., Ltd.

華杏機構創辦人：蕭豐富

發行人兼董事長：蕭紹宏

總經理：熊 芸

財務部經理：蔡麗萍

總 編 輯：周慧珏

企劃部經理：蕭聿雯

企劃編輯：蕭聿雯

文字編輯：湯燕萍・吳瑞容 主編

美術編輯：李美樺_{AW}

電腦排版：李艷青・林靜宜主編

封面設計：點石設計有限公司

印 務：蔡佩欣_{主任}

總 管 理 處：臺北市 10059 新生南路一段 50-2 號七樓

ADDRESS : 7F., 50-2, Sec.1, Hsin-Sheng S. Rd., Taipei 10059, Taiwan

電 郵 E-mail : fars@ms6.hinet.net

華杏網頁 URL : www.farseeing.com.tw

電話總機 TEL : (02)2392 1167 (訂購 722 申訴 781 推廣 721)

電 傳 FAX : 2322 5455

郵政劃撥：戶名：華都文化事業有限公司

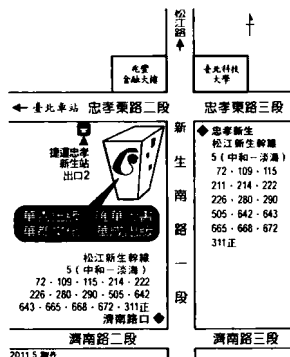
帳號：1210 3793 號

出版印刷：2011年6月一版一刷

著作財產權人：許美智、詹貴惠、錢桂玉、李淑玲

法律顧問：蕭雄淋律師、陳淑貞律師

台幣定價：450 元



營養的良窳對於人體的健康與否非常重要，對運動員而言，營養素的攝取與生理功能、運動能力、運動表現等有密切關係。本書提供有關營養與運動的相關資訊，可分為三部分：

1. 基礎營養學：第 1～4 章。介紹營養學的重要基礎理論，包括：運動、營養與健康的關係；探討巨量營養素（醣類、脂質和蛋白質）、微量營養素（維生素、礦物質）與水的生理功能、與運動的相關性；能量的測量、利用。
2. 運動員實務：第 5～9 章。涵蓋與運動員實務相關的重要議題，如：運動員營養狀況評估，認識各種營養評估的方法及重要性；運動員營養需求，了解營養素與運動的關係、運動員對各類營養素的需求、液體的補充及賽期的飲食；體重管理，明白做好個人的體重管理，維持體重與體脂肪在適當範圍對運動表現的重要性；營養增強劑，認識營養增強劑的正確使用觀念及如何選擇，並明瞭運動禁藥的種類；介紹常見的飲食異常類型、徵候，運動員的飲食偏差觀念和因應對策。
3. 一般人之運動營養：第 10～11 章。討論兒童及青少年、懷孕及哺乳期婦女、老年人和素食者的運動營養需求及膳食計畫；探討慢性疾病，包含代謝症候群、骨質疏鬆症的運動營養預防策略。

華都編輯部

2011 年 6 月

許美智

- 學歷** 美國南加州大學藥學博士
臺北醫學大學藥學系學士
- 經歷** 行政院體育委員會運動員用藥諮詢小組委員
行政院衛生署藥物食品檢驗局簡任技正
經濟部智慧財產局專利審查委員
臺北市立體育學院兼任教授
2000 年雪梨、2004 年雅典、2008 年北京奧運黃金計畫運動科學小組營養組召集人
1998 年曼谷、2006 年杜哈亞運運動科學小組營養組委員
- 現職** 國立體育大學運動科學研究所教授兼任教務長、運動與健康科學學院院長
天主教輔仁大學兼任教授
行政院衛生署濫用藥物尿液檢驗機構認可審議委員會委員
行政院衛生署濫用藥物尿液檢驗機構實地評鑑委員
中華奧會醫藥委員會委員
中華民國運動教練協會監事

詹貴惠

- 學歷** 國立體育大學體育研究所博士
國立體育大學運動科學研究所碩士
臺北醫學大學保健營養學系學士
- 經歷** 南開技術學院休閒事業管理系助理教授、副教授
大葉大學運動事業管理學系講師、助理教授
臺北醫學大學保健營養學系助教
臺北醫學大學附設醫院臨床營養部兼任營養師
臺北市中山醫院營養師
中華民國大專院校體育總會第六屆運動禁藥防治委員會委員
2009 年世界運動會運科委員
2008 年北京奧運黃金計畫舉重分項召集人
2000 年雪梨奧運、2006 年卡達亞運中華台北考察團團員

2000 年雪梨奧運、2004 年雅典奧運、2006 年卡達亞運運動科學小組營養組委員

1998 年曼谷亞運運動科學小組營養師

現職 國立體育大學教練研究所副教授兼運動科學研究所所長

錢桂玉

學歷 國立體育大學體育研究所博士
國立體育大學運動科學研究所碩士
中山醫學大學營養學系學士

經歷 開南大學助理教授
育達商業科技大學休閒運動管理系講師
臺北市立體育學院運動營養學、肥胖專論課程兼任助理教授
常春藤健診中心體適能課主任
圓山診所營養師暨運動指導教練
2006 年杜哈亞運運動科學小組營養組成員
2004 年雅典奧運營養組成員
1998 年曼谷亞運運動科學小組特別助理
現職 國立體育大學運動科學研究所助理教授

李淑玲

學歷 國立體育大學體育研究所博士
國立體育大學運動科學研究所碩士
輔仁大學食品營養學系學士
經歷 南開科技大學休閒事業管理系兼任助理教授
育達商業科技大學通識中心兼任講師
臺北市立體育學院技擊系兼任講師
2006 年卡達亞運運動科學小組營養諮詢委員
彰化社區大學健康講座講師
桃庚聯合診所門診營養師
署立基隆醫院兼任營養師
現任 中州科技大學保健食品系助理教授

CHAPTER

1 運動、營養與健康 1

許美智

第一節 運動與健康 3

運動種類（型態） 5

運動強度 8

運動持續時間 8

運動頻率 10

運動進展速率 10

第二節 營養與健康 11

CHAPTER

2 巨量營養素 19

李淑玲

第一節 醣類 21

醣類之組成與分類 21

醣類的功能 26

醣類的消化、吸收與

代謝 28

人體需要量 31

食物來源 32

第二節 脂質 32

脂質之組成與分類 33

脂質的功能 38

脂質的消化、吸收與

代謝 39

人體需要量 44

食物來源 44

第三節 蛋白質 45

蛋白質之組成與分類 45

蛋白質的功能 49

蛋白質的消化、吸收與

代謝 50

人體需要量 51

食物來源 52

CHAPTER

3 微量營養素與水 55

李淑玲

第一節 微量營養素：維生素 58

脂溶性維生素 59

水溶性維生素 67

第二節 微量營養素：礦物質 82

主要礦物質 82

次要礦物質 88

第三節 微量營養素與運動之

相關性 97

第四節 水分 99

生理功能 99

缺乏狀況 99

需要量 102

CHAPTER

4

能量 105

詹貴惠

- 第一節 熱量測量的方法 107
- 第二節 身體的熱量消耗 108
 - 基礎代謝率 109
 - 攝食產熱效應 110
 - 活動產熱效應 111
 - 每日所需熱量 118
- 第三節 身體能量系統 118
 - 磷酸原系統 120
 - 無氧糖解系統 122
 - 有氧系統 122
 - 運動時能量系統的使用情形 123
- 第四節 食物與熱量 124

CHAPTER

5

運動員營養狀況評估 129

詹貴惠

- 第一節 體位測量 132
 - 身體質量指數 132
 - 腰圍和臀圍 135
 - 體脂肪 136
 - 理想體脂肪率 140
- 第二節 生化檢驗 143
 - 常用於評估疾病之血液生化值 144

運動對血液生化值的

影響 148

- 第三節 臨床評估 150
- 第四節 飲食調查 152
 - 24 小時回憶 152
 - 飲食記錄 152
 - 估計食物攝取記錄 153
 - 飲食歷史 153
 - 食物頻率問卷 156
- 第五節 營養評估在運動員的應用 156

CHAPTER

6

運動員營養需求 161

詹貴惠

- 第一節 食物選擇指標 163
- 第二節 三大營養素與運動的關係 166
- 第三節 運動員的各類營養需求 169
- 第四節 運動員液體的補充 172
- 第五節 運動員賽期的飲食 174
 - 運動前之飲食 174
 - 運動中之飲食 179
 - 運動後之飲食 179

CHAPTER

7 體重管理 185

詹貴惠、錢桂玉

- 第一節 減肥與能量控制 188
- 第二節 脫水減重 191
- 第三節 急速減重對健康與運動表現的影響 193
- 第四節 減重策略 195
 - 減重規劃 195
 - 飲食與運動的搭配：一般人運動前後飲食之道 198
 - 競技與飲食的搭配：運動員過磅前後飲食之道 199
 - 不同的醣類對食慾的影響 202
- 第五節 增重 203

CHAPTER

8 營養增強劑 211

許美智

- 第一節 補充營養增強劑的正確觀念 215
- 第二節 運動禁藥相關的市售營養增強劑 216
- 第三節 常見之營養增強劑 220
 - 蛋白質及胺基酸 220
 - 代謝中間產物 221

維生素、礦物質與抗氧化劑 224

運動飲料 225

草藥 226

其他 228

CHAPTER

9 飲食異常與常見之偏差

觀念 233

錢桂玉

- 第一節 飲食異常 235
 - 類型 235
 - 造成飲食異常的危險因素 237
- 第二節 飲食異常的徵候與行為篩選 239
 - 飲食異常對生理及健康的影響 239
 - 運動員飲食異常的心理及行為徵候 241
 - 飲食行為異常篩選 242
- 第三節 運動員飲食異常的現狀 244
 - 盛行率 244
 - 常見的運動員飲食偏差觀念 246

第四節 因應對策 250

缺乏飲食異常警覺性之因

應對策 250

定期檢視觀念的正確性

251

熱量攝取不足徵候之察覺

251

熱量與營養素的建議攝取

量 252

女性運動員三綜症的因應

對策 252

維持健康體重的因應策略

253

CHAPTER

10

特殊族群的運動營養**需求及膳食計畫 259**

李淑玲

第一節 兒童及青少年的運動營養需

求及膳食計畫 262

生理特性 263

年輕運動員的營養問題

263

營養需求 263

膳食計畫建議 267

第二節 懷孕及哺乳期婦女的運動營

養需求及膳食計畫 268

懷孕期生理變化 268

懷孕期／哺乳期與運動

269

懷孕期的營養需求 270

哺乳期的營養需求 272

第三節 老年人的運動營養需求及膳

食計畫 275

生理特性 275

營養需求 278

膳食計畫建議 279

運動與老化 280

第四節 素食者的運動營養需求及膳

食計畫 283

素食飲食的種類 283

素食運動員的營養需求 284

素食運動員的膳食建議 287

CHAPTER

11

常見慢性疾病之運動**營養策略 295**

錢桂玉

第一節 自由基與老化 297

抗老化飲食營養策略 298

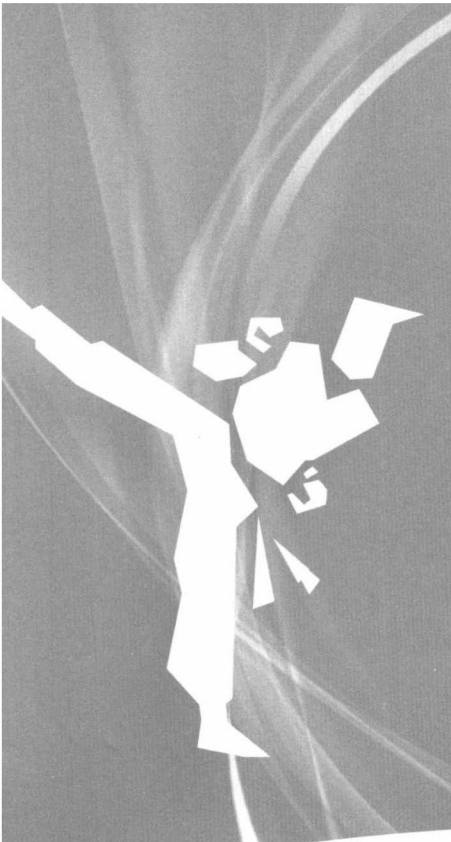
運動抗老化策略 299

第二節 代謝症候群的運動營養

策略 301

診斷 302

代謝症候群的營養策略 303	附錄四 高脂血症飲食原則 A-20
運動結合營養策略於胰 島素阻抗者減重之應 用 307	附錄五 高三酸甘油酯血症飲食原 則 A-22
第三節 骨質疏鬆症的運動營養 策略 309	附錄六 低普林飲食原則（高尿酸 血症／痛風飲食） A-23
何謂骨質疏鬆症 309	附錄七 低油飲食原則 A-26
骨質疏鬆症的分類 310	附錄八 WADA 公告 2011 年之運 動禁藥清單 A-29
骨質疏鬆症相關骨折的 危險因子 311	附錄九 兒童生長曲線圖 A-38
骨質疏鬆症的運動營養 策略 312	附錄十 臺灣孩童生長曲線圖 A-41
附 錄	附錄十一 素食飲食原則 A-43
附錄一 國人膳食營養素參考攝取量 A-2	附錄十二 低鹽飲食原則 A-44
附錄二 各類食物代換表 A-5	附錄十三 足量鈣質飲食原則 A-45
附錄三 糖尿病飲食原則 A-16	



CHAPTER

1

運動、營養 與健康

許美智 編著

本章大綱

第一節 運動與健康

- 運動種類（型態）
- 運動強度
- 運動持續時間
- 運動頻率
- 運動進展速率

第二節 營養與健康

學習目標

研讀本章後，應可達到下列目標：

1. 了解運動與健康的關聯性。
2. 了解構成完整運動計畫的各項要素。
3. 學習如何設計一個理想的運動計畫。
4. 了解營養與健康的關聯性。
5. 了解營養素的種類。
6. 了解六大類食物的建議攝取方式。

隨著社會經濟的繁榮及生活型態的改變，缺乏運動與不正確的飲食習慣已成為罹患多種慢性疾病的主要因素。適度的運動能夠提升新陳代謝與增強免疫力，並增加熱量消耗、減低脂肪的囤積。依照飲食建議修正錯誤的飲食型態，選擇合適的食物來源與攝取份量，亦可維持身體機能的正常運作與良好體態。其實運動與營養兩大健康促進的要素關係相當密切，運動過程中會消耗體內許多的營養素，因此需經由食物的攝取來補充運動所消耗或流失的營養素，而運動能對生理機能造成某種程度的影響，使得平時攝入體內的營養素能獲得較佳的分配與利用，兩者交互影響之下，人體的生理機能就能維持在良好狀態，或可使得已顯露出來的生理機能障礙獲得改善。

第一節

運動與健康

運動是有計畫、有結構、重複的身體動作，用以改善或維持一到多項的身體適能。健康體適能的構成要素包括：身體組成、有氧適能、肌肉適能及柔軟度。有關運動的新觀念是：多年的研究結果發現缺乏運動的人，只要經常做適量的運動，也有助於改善健康狀況，並且增加運動量（持續時間、頻率或運動強度）對健康有更大益處，即使不從事激烈運動也可促進健康。

以成年人而言，大於 60 % 的人其運動量沒有達到所建議的規律活動量，25 % 的成年人幾乎不運動。幾乎不運動的比例隨年齡的增加而增高，而且女性的比率高於男性；此外，低收入、低教育水準的比率亦較高；另一方面，坐式生活習慣或低有氧適能者，比



F.S.P.

運動可改善健康狀況，不論哪種類型都可嘗試看看

起具有中度至高度的身體活動或有氧適能者，其死亡率較高，大約是 1.2 ~ 2 倍。隨著各種身體活動的量或運動強度的增加，總死亡率也隨之降低，另外，在不同年齡層都可發現到身體活動對死亡率的正面影響。運動不只能預防疾病，也能治療疾病，運動的益處包括：

1. 延長壽命。
2. 減低心臟病、糖尿病、高血壓、乳癌、結腸癌等慢性病罹患率。
3. 減少鬱悶和焦慮的情緒，並促進心理健康。
4. 控制體重。
5. 強健身體的肌肉、骨骼和關節。
6. 可使高齡者身體更加健壯、活動自如，避免跌倒。

完整的運動計畫（或稱運動處方）應包括五個要素：運動種類（型態）、運動強度、運動持續時間、運動頻率、運動進展速率。

一. 運動種類（型態）

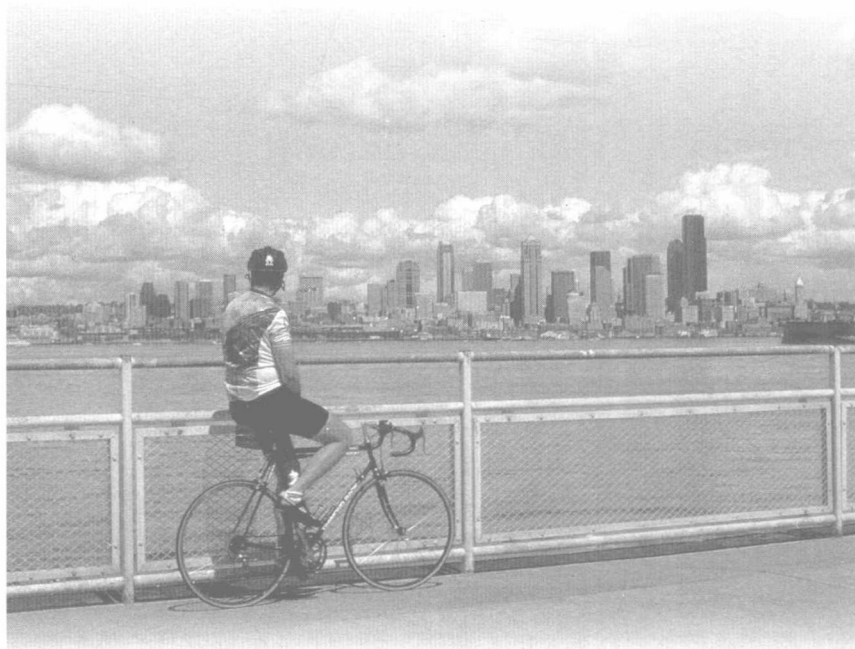
運動有多項不同的種類，各種類有其特定的訓練目的，依照不同的目的與身體狀態安排合適的運動訓練種類是一重要的觀念，以下內容將介紹幾項常見的運動種類及其特性：

（一）有氧運動

有氧運動一般來說是較為普及且容易入門的運動種類，因此也是許多正規劃要參與運動者較為喜好的運動種類，而且有氧運動對提升身體適能而言，具有顯著的效用。有氧運動的定義：以身體的大肌肉群持續運動達 20 分鐘以上的活動。進行有氧運動時，應該使心跳率高於休息狀態下的心跳率，理想的運動強度其心跳率應介於每分鐘最大心跳率的 60 ~ 85 % 之間。若想要以有氧運動來作為健康促進的方法，建議每週必須進行至少 3 次以上的有氧運動，每次至少維持 20 分鐘以上。

（二）肌力訓練

肌力訓練是一項相當重要的運動種類，且肌力訓練在近年來已受到相當的重視。對於年長者，肌肉功能的維持與減少骨質流失上，肌力訓練的成果已得到廣泛的認同與支持。其實當人體過了 40 歲後，每年約會流失 0.15 公斤的肌肉量，僅從事有氧運動的訓練並無法抵擋肌肉的流失現象，但參與肌力訓練的話，不但能減緩肌肉的流失速度，甚至能消除肌肉的流失現象，維持現有的肌肉質量。



F.S.P.

騎腳踏車是很容易入門的有氧運動

肌力訓練的定義：藉由特定肌肉或肌肉群收縮以抵抗外來抗力的活動。例如：以手提或舉起重物，並將兩臂置於身體兩旁，兩臂自然下放伸直，藉由前臂往肩關節處向上施力，即是一種肱二頭肌的肌力訓練方式。一般的肌力訓練原則為提或舉起某重物 8 ~ 12 次後，作用肌群覺得不會極度疲勞，而這樣的一個負荷重量就是進行該訓練動作的理想負荷重量。不過，肌力訓練仍可依照不同的目的（最大肌力、肌肥大、肌耐力、爆發力）來設計更為精細的訓練內容。在肌力訓練一段時間後（通常為 4 ~ 8 週），訓練的肌群會產生適應性，此時就必須調整訓練內容，調整順序可先從訓練組數