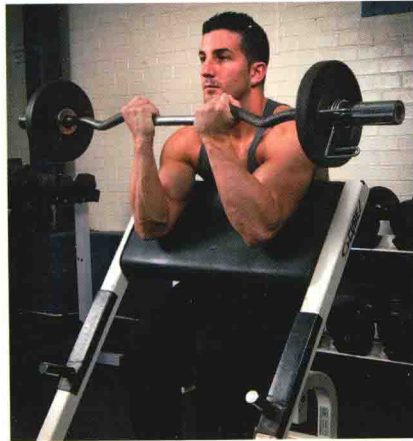
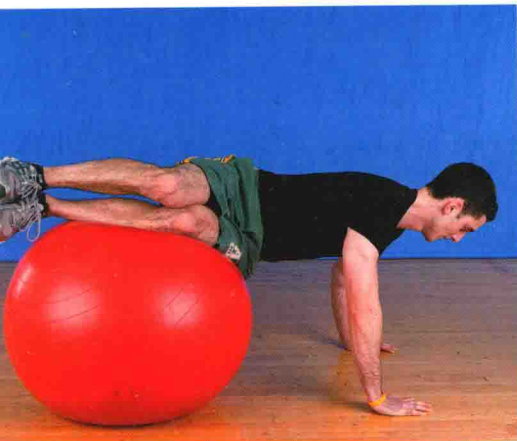


# ACSM

# 基礎肌力與體能訓練

ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning



原 著 Nicholas Ratamess

總校閱 林嘉志

編 譯 林嘉志・沙部.魯比・李嘉宜・徐國峰・陸康豪  
張嘉珍・陳哲修・陳奧杰・黃香萍・蘇玫尹

# ACSM

# 基礎肌力與體能訓練

ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning

原 著 Nicholas Ratamess

總校閱 林嘉志

編 譯 林嘉志・沙部.魯比・李嘉宜・徐國峰・陸康豪  
張嘉珍・陳哲修・陳奐杰・黃香萍・蘇玫尹



Wolters Kluwer  
Health

Philadelphia • Baltimore • New York • London  
Buenos Aires • Hong Kong • Sydney • Tokyo



藝軒圖書出版社

ACSM 基礎肌力與體能訓練／Nicholas Ratamess 原著；  
林嘉志等編譯.--第一版.--新北市：藝軒，2014.12  
面；公分

譯自：ACSM's Foundations of Strength Training and  
Conditioning

ISBN 978-957-616-997-7 (精裝)

1. 運動訓練 2. 體能訓練 3. 體適能

528.923

103020131

*CoPublished by arrangement with Wolters Kluwer Health, Inc., USA*

本書譯自 ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning

係經 Wolters Kluwer Health 授權藝軒圖書出版社印行中文版。

Copyright © 2012 by American College of Sports Medicine

Chinese edition © 2014 by Yi Hsien Publishing Co., Ltd

All Rights Reserved

本書任何部份之文字或圖片，如未獲得本社書面同意，  
不得以任何方式抄襲、節錄及翻印

新聞局出版事業登記證局版台業字第一六八七號

## ACSM 基礎肌力與體能訓練

原著者：Nicholas Ratamess

總校閱：林嘉志

編譯者：林嘉志·沙部·魯比·李嘉宜·徐國峰·陸康豪  
張嘉珍·陳哲修·陳奐杰·黃香萍·蘇玫尹

發行所：藝軒圖書出版社

發行人：彭 賽 蓮

總公司：藝軒圖書文具有限公司

·新北市 23144 新店區寶高路 7 巷 3 號 2 樓

電話：(02) 2918-2288

傳真：(02) 2917-2266

網址：www.yihscient.com.tw

E-mail：yihscient@yihscient.com.tw

劃撥帳號：01062928

帳戶：藝軒圖書文具有限公司

台北聯絡處

電話：(02) 2367-6824

傳真：(02) 2365-0346

台中聯絡處

電話：(04) 2206-8119

傳真：(04) 2206-8120

高雄聯絡處

電話：(07) 226-7696

傳真：(07) 226-7692

本公司常年法律顧問／魏千峰、邱錦添律師

二〇一四年十二月第一版 ISBN 978-957-616-997-7

※本書如有缺頁、破損或裝訂錯誤，請寄回本公司更換。

讀者訂購諮詢專線：(02) 2918-2288



# 譯者簡介

## 林嘉志

學歷：國立台灣師範大學哲學博士（主修運動生理）

經歷：美國運動醫學會團體運動教練 (ACSM-GEI)  
美國運動醫學會個人教練 (ACSM-CPT)  
美國運動醫學會健康體適能師 (ACSM-HFS)

美國運動醫學會註冊臨床運動生理師 (ACSM-RCEP)（2012年考取，為台灣第一張證照）

美國國家肌力與體能訓練協會肌力與體能訓練師 (NSCA-CSCS)

美國國家肌力與體能訓練協會個人教練 (NSCA-PT)

美國國家催眠師協會認證催眠師 (Hypnotist, NGH)

台灣急診醫學會高級心臟救命術認證 (ACLS)

2012IIP 國際傑出發明家學術國光獎章

2013IIP 國際傑出發明家終身成就獎

現任：國立東華大學體育與運動科學系副教授

## 沙部.魯比

學歷：中國文化大學運動教練所博士班

經歷：國立東華大學觀光暨休閒遊憩學系兼任講師、中國文化大學體育學系兼任講師、國立清華大學體育室兼任講師 / 美國國家肌力與體能協會肌力與體能訓練師 (NSCA-CSCS)、美國國家肌力與體能協會個人教練 (NSCA-PT)、中華民國體育運動總會鐵

人三項國家級運動教練、中華民國體育運動總會自由車國家級運動教練、中華民國鐵人三項協會國家級（A級）裁判、中華民國紅十字會急救教練、美國野外急救協會野外急救員 (WFR)、台灣急診醫學會高級心臟救命術認證 (ACLS)、2012IIP 國際傑出發明家學術國光獎章

現任：司波特沙部文化國際有限公司執行長

## 李嘉宜

學歷：國立陽明大學腦科所博士

經歷：國立陽明大學腦科所助理教授、台灣睡眠醫學學會基礎研究諮詢委員會委員

現任：國立陽明大學腦科所博士後研究員暨元培醫事科技大學健康休閒管理系兼任助理教授

## 徐國峰

學歷：國立東華大學中文所碩士、國立清華大學化學工程系學士（外文輔系）

經歷：國立東華大學體育中心兼任講師、鐵人三項代表隊教練。

著作：《鐵人三項》、《先秦儒家水意象析論》、《挑戰自我的鐵人三項訓練書》、《在水裡自由練功》、《鐵人三項自主訓練攻略》（與羅譽寅合著）

譯作：《跑步該怎麼跑》、《更快更安全的赤腳跑步法》、《丹尼爾博士跑步方程式》

現任：自由作家

## 陸康豪

學歷 / 現任：國立體育大學競技學院競技與教練科學研究所博士候選人

## 張嘉珍

學歷：國立台灣師範大學體育系博士班

經歷：慈濟大學體育教學中心兼任講師

國立東華大學游泳隊教練

國立東華大學拔河隊教練

花蓮基督教女青年會教育組指導老師

2014年全民運動會女子組定向越野教練

AFFA 國際基本有氧證照

Water-Fitness 國際水中有氧指導員

現任：國立東華大學體育中心講師兼任衛生保健組組長

## 陳哲修

學歷：國立臺灣大學醫學院物理治療學系暨研究所博士

經歷：臺北市政府衛生局運動保健員、教育部體適能初級指導員、教育部國民體適能檢測員、行政院體委會運動科學研究及發展一優等獎（99年、100年及102年）、國立東華大學人文社會科學院優良教師。

現任：國立東華大學體育中心講師

## 陳奐杰

學歷：國立台灣師範大學體育系博士班

經歷：國立聯合大學體育室兼任講師

國立交通大學體育室兼任講師

中國科技大學通識中心兼任講師

敏惠醫護管理專科學校通識中心兼任講師

現任：國立台灣師範大學體育學系兼任講師

## 黃香萍

學歷：國立台灣師範大學哲學博士（主修運動生理）

經歷：2014年榮獲國立臺灣師範大學運動與休閒學院優秀畢業生獎、2013年世界盃花式溜冰錦標賽中華台北隊指導教練、2010年第十三屆亞洲盃滑輪溜冰曲棍球錦標賽女子組第三名、2008年世界盃花式溜冰錦標賽中華台北隊選手

現任：國立臺灣師範大學體育學系兼任講師、財團法人生技中心助理研究員

## 蘇玫尹

學歷：國立台灣師範大學哲學博士（主修運動生理）

經歷：財團法人生物技術開發中心研究員

行政院國家科學委員會生技醫藥國家型科技計畫資源中心-疾病動物藥效分析服務平台計畫博士後研究員

國立臺灣師範大學體育學系兼任助理教授

國立臺灣師範大學體育學系兼任講師

國立臺灣師範大學進修推廣部瑜珈課程指導老師

印度喜馬拉雅瑜珈學院師資培訓 Level Two 結業

印度喜馬拉雅瑜珈學院師資培訓 Level One 結業

美國瑜珈聯盟註冊老師 (Yoga Alliance RYT200)

現任：國立臺灣大學體育室助理教授

# 總校閱序

## Preface

ACSM取得學術領銜地位在運動醫學領域已經頗負盛名，但本書跨足到肌力與體能訓練專業，不僅令人驚豔，更令人尊敬的是作者 Professor Nicholas Ratamess 在撰寫上的嚴謹態度。Dr. Ratamess 任教於 Department of Health and Exercise Science at The College of New Jersey，他也是 NSCA 的會士 (fellow) 和 CSCS\*D（榮譽肌力體能訓練師），學術論文超過 150 篇。ACSM 以往的書籍大多屬於健康體適能、臨床運動測試、健康或特殊族群者的運動處方和指引，本書算是第一本肌力體能訓練專業書籍。

本書分成四個單元：基礎、生理反應與適應、肌力與體能訓練計畫設計、評量。全書對於機制的解釋非常清楚，圖表和文字搭配巧妙，使讀者閱讀起來得心應手。特別是「迷思與誤解」把很多訛傳的觀念以代表性的研究文獻做了解釋和澄清，相當具有價值。在第 13 章的阻力訓練動作中，除了介紹很多典型的訓練動作外，在「其他變化和類似的運動技術」中又附上了非常多結合當前時尚流行的徒手或器材訓練動作，目不暇給，非常精彩。本書若能搭配其他 ACSM 系列書籍的運動指引，將更能讓運動指導者或具有 ACSM 各類證照者擁有更具

體的指導方法和技巧。

本書是由 Lippincott Williams & Wilkins 駐台代表蔡仁惠經理推薦給國內知名的藝軒圖書出版社董老闆後，再由本人網羅專才費盡心力耗時二年所完成。譯者群除了本人外有 9 位，剛好都是國立東華大學的校友，除了熱愛運動之外，都學有專精，其中 8 位是運動休閒系的系友：有台大、陽明、師大的博士，也有已經在台大、陽明任教的助理教授，可謂青出於藍。本人在校稿部分為求全書的譯稿正確、文字流暢和前後用詞一致性，再三仔細從頭到尾修正和潤飾。希望讀者能以最輕鬆的閱讀方式汲取到本書的精華。儘管譯者竭盡所能，疏漏仍在所難免，尚祈讀者先進不吝指教。

最後要感謝在校稿和美編給予極大支持和協助的藝軒傅秀惠小姐和董老闆的認同，以及蔡仁惠經理的鼓勵和打氣。最重要的還是太太慶玉，女兒冠妤、郁婕、宸宇的支持。我也要把本書獻給我的父親林進賢老師（他今年 80 歲還在擔任格致中學羽球教練），和母親陳碧絲老師。飲水思源，我的今天都要感謝父母的栽培。

林嘉志 識於 國立東華大學



# 原序

## Preface

藉由增進運動能力使運動表現優化長久以來一直是運動員、教練和愛好運動者主要的目標。雖然運動能力可透過規律的練習和競賽達到實質的提升，但多數人認為只有在結合了有效的肌力和體能訓練的競賽才能讓運動表現達到最佳狀態。肌力和體能訓練領域在過去 20 年快速發展，結果也增加了許多此領域的運動愛好者、教育者和學生，更造就了相關職業和學程發展。因此也需要更多的科學研究、操作實務建議和對運動愛好者的知識傳播，才能因應這個快速成長的新興領域。《ACSM 基礎肌力與體能訓練 (ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning)》提供了科學和操作實務資訊的檢視和回顧，並且將內容整理以邏輯方式呈現。本書在科學研究和專業操作實務之間搭建起連結的橋樑，並將讀者目標關注於教練、運動員、私人教練、體適能指導員和預備進入肌力和體能及相關領域職場的學生。

### 組織結構 (ORGANIZATION)

本書的主要目標在於提供最新有關運動員訓練和測驗的資訊，及人體生理與運動機能學的基礎知識。本書組織架構有四個單元：(1) 歷史回顧、肌力和體能領域相關基礎 (2) 基礎力學與生理學 (3) 柔軟度、衝刺跑、增強式、平衡、敏捷、有氧、阻力訓練計畫設計和運動處方 (4) 測驗與評估。第 1 章提供一些肌力和體能相關領域的發展歷史資料。這對學生和專家而言相當重要，如此才能對歷史有基礎的認識。第 2 章到第 8 章提供讀者人體生物力學和生理學的基礎背景知識。人體動作和生理學的

基礎對肌力和體能專家非常重要，有助瞭解適當動作及影響人體表現的即時反應和後續適應。第 9 章討論構成運動員訓練計畫基礎樣板非常關鍵的肌力和體能訓練原理。第 10 章到第 16 章提供了最新增進運動表現的資訊，包括了訓練建議和許多運動處方範例，有助於引導讀者理解整體計畫設計過程。第 17 章討論為運動員做長期訓練計畫設計時週期化的重要性。第 18 章提供當前有關人體表現的測驗和評估的最新資訊；此外，也提供體適能重要組成的常模資料和測驗結果。雖然沒有安排營養課題專章，但在許多章節適當之處仍會討論到重要的營養議題。

### 特色 (FEATURES)

每個章節融入了許多不同的學習工具幫助強化學習和理解。解釋研究結果 (Interpreting Research) 強調重要的研究發現並解釋其對肌力和體能操作實務的應用。迷思與誤解 (Myths and Misconceptions) 揭穿一般常見迷思的真相並釐清流傳的一些誤解。個案研究 (Case Studies) 遍佈全章都以真實情境舉例，利用內文所獲得的技術和知識，個案研究會要求讀者對問題做評估並提出有效解決方案。側欄 (Sidebars) 擴充出現在章節中的重要觀念。最後，在每章最後的回顧問題 (Review Questions) 可用以評量讀者是否能掌握到關鍵的觀念。

Nick Ratamess

# 審閱者

## Reviewers

**Brent A. Alvar, PhD, CSCS<sup>®</sup>D, FNCSA**

Faculty-Sport Performance Director  
Exercise Science  
Chandler Gilbert Community College  
Chandler, Arizona

**Ken Anderson, MPE**

Coordinator, Bachelor of Physical Education &  
Coaching  
Department of Sport Science  
Douglas College  
New Westminster, British Columbia, Canada

**Scott W. Arnett, PhD, CSCS, <sup>®</sup>D**

Assistant Professor  
Kinesiology, Recreation, and Sport  
Western Kentucky University  
Bowling Green, Kentucky

**Ron Cox, PhD**

Department of Physical Education, Health & Sport  
Miami University  
Oxford, Ohio

**Eric Dugan, PhD**

Boise State University  
Boise, Idaho

**Michael Hartman, PhD, CSCS<sup>®</sup>D**

Professor of Exercise Science  
Department of Kinesiology  
Texas Wesleyan University  
Fort Worth, Texas

**Robert Hess, MS, ATC, STS**

Associate Professor of Health  
Wellness Department  
Community College of Baltimore County Catonsville  
Baltimore, Maryland

**Gary Hunter, PhD, FACSM**

Department of HPER  
University of Alabama-Birmingham  
School of Education  
Birmingham, Alabama

**Alexander Koch, PhD**

Truman State University  
Kirksville, Missouri

**William Kraemer, PhD, FACSM**

Department of Kinesiology  
Human Performance Lab  
The University of Connecticut  
Storrs, Connecticut

**G. Barry Legh, MSPE, DipEd**

Senior Instructor  
School of Human Kinetics  
University of British Columbia  
Vancouver, British Columbia, Canada

**Jerry Mayhew, PhD**

HES Division  
Truman State University  
Kirksville, Missouri

**Robert Ryan, MA, ATC, CSCS**

Director, Athletic Training Education Program  
Department of Kinesiology  
Mesa State College  
Grand Junction, Colorado

**Brian K. Schilling, PhD, CSCS**

Associate Professor  
Exercise Neuromechanics Laboratory Director,  
Institutional Review Board Chair  
Department of Health and Sport Sciences  
University of Memphis  
Memphis, Tennessee

**David Tomchuk, MS, ATC, LAT, CSCS**

Clinical Education Coordinator/Assistant Professor  
Missouri Valley College  
School of Nursing & Health Sciences  
Marshall, Missouri

**N. Travis Triplett, PhD**

HLES Department  
Appalachian State University  
Boone, North Carolina

**Heather E. Webb, PhD, ATC, LAT**

Assistant Professor  
Department of Kinesiology  
Mississippi State University  
Starkville, Mississippi



# 致謝

## Acknowledgments

我想感謝美國運動醫學會給我這個機會寫書並大力支持，同時也要感謝D. Mark Robertson對本計畫過程的協助。特別也要感謝Lippincott Williams & Wilkins公司的工作夥伴在寫書時所提供的支持和協助，尤其是組稿編輯Emily Lupash獨到的策畫眼光和管理、產品經理Andrea Klingler的引導和編輯協助、Brett MacNaughton和Mark Lozier優異的拍照技術。我還要感謝我的同事Drs. William

Kraemer、Jay Hoffman、Avery Faigenbaum和Jie Kang對本書提出了非常有價值的回饋建議。最後，我想感謝Lisa Curtin對稿件準備的協助、並感謝Jaclyn Levowsky、Christina Rzeszutko、Jaishon Scott、Nicholas Gambino、Ryan Ross、Cameron Richardson、Joseph Rosenberg和Kavan Latham在本書所描繪的許多動作擔任示範者。

# 使用者指引

## User's Guide

ACSM基礎肌力與體能訓練 (ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning) 一書的創新性在於提供科學和操作實務資訊的檢視和回顧，在科學研究和專業操作實務之間搭建起連結的橋樑。本書是寫給教練、運動員、私人教練、體適能指導員

和預備進入肌力和體能及相關領域職場的學生，本書將很多的科學研究、操作實務建議和對運動愛好者的知識傳播互相連結，以因應這個快速成長的新興領域。請花一點點時間瀏覽一下使用者指引，就能瞭解這個能強化你學習的工具和特色。

### 本章目標 (Chapter Objectives)

強調該章的主要重點和讀者在瀏覽時應該專注的資訊。

### 學習目標 (Objectives)

讀完本章後，你將能夠達成：

- 描述中樞及周邊神經系統
- 描述神經細胞的解剖構造及功能
- 描述適應現象在腦及脊髓最主要的區域
- 定義運動單位並討論其徵召、活化頻率及活化的模式如何去影響肌力及爆發力
- 描述因應運動訓練而發生在神經肌肉接合處的改變
- 描述感覺接受器扮演的角色，特別是高爾肌腱器及肌梭
- 描述訓練的變項如何影響神經反應及訓練的適應
- 描述運動過程中自主神經系統所扮演的角色

### 側欄

#### 阻力訓練的目標

(GOALS ASSOCIATED WITH RESISTANCE TRAINING)

- 一般體適能與娛樂
- 肌力訓練
- 瞬發力訓練
- 肌耐力訓練
- 肌肥大
- 復健與預復健
- 競技性的負重運動（健美、肌力競技、健力、舉重）
- 運動競技
- 維持性訓練
- 生理適應
- 整合訓練

側欄 (Sidebars) 以簡明的描述強調出重點。

個案研究 (Case Studies) 遍佈全章都以真實情境舉例，並且會應用到內文所獲得的技術和知識，個案研究會要求讀者對問題做評估並提出有效解決方案。

### 個案研究 1.1

Terry 是一位大三的 NCAA 第二級美式足球校隊成員（線衛），他參與了一套季後 S&C 訓練計畫。雖然他過去曾做過舉重訓練，但一直不算認真進行 RT。由於他在大二時在守備陣容為第三順位，現在到了他大三的這個球季，他想要爭取先發的位置。經過一段嚴格的季外期，Terry 通過了球隊季前的系列測驗，在這段期間，Terry 和他的夥伴每週進行重量訓練 4 天，外加 1-2 天的增強式訓練。他的仰臥推舉 1RM 由 250 lb 增加至 295 lb，蹲舉由 315 lb 增加至 400 lb，上膊由 205 lb 增加至 260 lb，垂直跳由 25 in 增加至 28 in，40-yd 衝刺跑成績由 4.92 秒縮短至 4.81 秒。在季前練習中，Terry 注意到他在場上的表現進步了。由於 Terry 在重量訓練室的辛苦練習，他爭取到美式足球校隊的先發位置。

## 迷思與誤解 (Myths &amp; Misconceptions)

阻力訓練會使人肌肉過大、動作變慢和運動表現下降  
(Resistance Training will Make One "Muscle Bound," Slower, and Reduce Performance)

回顧S&C的歷史會發現有幾個迷思與誤解，雖然這些都已被今日的科学證據推翻，但其依然存在至今。為何這些迷思會持續存在仍是個謎團；然而，很顯然的，S&C專業人士須盡可能消除這些迷思。其中一個迷思就是RT會使人肌肉過大，而此現象會降低動作的流暢、速率和運動表現。這個迷思可追溯到超過100年前的力士時代。事實上，RT可強化所有體適能組成並增加運動員的表現(1,2,13)。當然可能會有例外存在，假設一個人只進行慢速收縮訓練並大量增加體重，理論上就有可能使動作變慢。然而，RT的特異性告訴我們，進行中等至快速收縮的負重訓練可增加速率與運動表現。大多數的肌力/爆發力型運動員現在都會從事阻力訓練，很少聽聞有人的動作變慢。因此，適當的訓練計畫設計對增加速率與運動表現是必要的，而RT執行正確的話能增加運動表現。

## 迷思與誤解 (Myths and Misconceptions)

揭穿一般常見迷思的真相並釐清流傳的一些誤解。

## 解釋研究結果 (Interpreting Research)

## 臥推表現與SSC (Bench Press Performance and the SSC)

Wilson GJ, Elliott BC, Wood GA. The effect on performance of imposing a delay during a stretch-shorten cycle movement. Med Sci Sports Exerc. 1991;23:364-370.

Wilson et al. (37) 檢視四種情況下的臥推運動表現：(a) 一種快速來回的臥推 (a rebound "touch and go" bench press, RBP)；(b) 短暫停留約0.6秒的臥推 (a bench press with a short pause of 0.6 seconds, SPBP)；(c) 停留約1.27秒的臥推 (a bench press with a long pause of 1.27 seconds, LPBP)；(d) 從最低部開始操作單純CON動作的臥推 (a purely CON bench press from the bottom starting, PCBP)。臥推重量最大為RBP (約143.1公斤)，依序為SPBP (約137.1公斤)、LPBP (約132.9公斤)、PCBP (125.0公斤)。反作用力的型式是相似的 (圖2.3)。數據顯示在較高的SSC的作用且無停留時間會有最大的肌力表現，並與停留時間長度等比例降低。單純CON動作的肌力最小。結論是：最大肌力表現會發生在沒有停滯/滯留時；訓練的一部分應該注重最大的SSC作用。然而，某些運動員 (爆發力的舉重運動員) 因比賽的動作需求，在訓練時可從ECC動作與CON動作間的不同位置做停頓而獲益。

## 解釋研究結果 (Interpreting Research)

強調重要的研究發現，並解釋其對肌力和體能操作實務的應用。

## 訓練動作 (Exercise)

## 俯身槓鈴划船 (BENT-OVER BARBELL ROW)

等級：B



動作專欄 (Exercise boxes) 提供不同動作的逐步指導，同時附加了適當姿勢和動作的照片。其中的警告 (Caution!) 提供了需要警示和提醒的重要事項。相關動作的變化也一併陳述在內。

- 運動員站立雙腳與肩同寬並屈膝。
- 雙手以閉鎖、旋前、比肩寬稍寬方式握住地面上的槓條，同時平背、挺胸、縮肩、頭部前傾、完全伸肘、軀幹前屈離水平面10-30度。
- 運動員在整個動作過程應保持前屈。
- 槓條向上拉動 (大部分用到背部肌群而非屈肘肌群) 直到碰觸上腹部。
- 整個動作過程中手肘指向上方、軀幹用力繃緊，使背部維持過度伸展狀態 (hyperextension) (挺直)。
- 槓條以受控制方式放低，直到手肘完全伸直。

## 警告! (CAUTION!)

如果站立太過垂直會大幅限制關節活動範圍 (ROM) 和肌肉的發展。常見的錯誤是運動員在做此動作時維持接近直立的姿勢。

其他變化和類似的運動技術  
(OTHER VARIATIONS AND SIMILAR EXERCISES)

反握俯身划船、俯身啞鈴划船 (含不同握法)、槓鈴舉重椅上划船、T形槓條划船、Smith訓練器划船、啤酒桶划船、mastiff槓或沙袋划船、單臂啞鈴/彈力球/彈力帶/彈力條划船、單臂槓鈴划船、槓鈴/啞鈴划船 (單腿平衡)、持槓鈴或啞鈴做 Renegade 划船、單臂舉重椅划船、側倒式划船 (以體重為負荷，拉槓條或TRX，雙腳抬高置於舉重椅或彈力球上，或地面上，雙手以旋前或旋後方式抓握)。



### 回顧問題 (Review Questions)

1. 在特定的收縮速度、特定的動作模式下，能產生的最大力量是指？
  - a. 肌耐力
  - b. 肌肉爆發力
  - c. 最大肌力
  - d. 身體組成
2. 一項競技類型的運動，在此項目中，選手依他們的抓舉與挺舉之總重量來排名，此運動是？
  - a. 健美
  - b. 舉重
  - c. 健力
  - d. 大力士競賽
6. 一位運動員能迅速改變方向且不顯著失去速率、平衡或身體控制的能力，其是指？
  - a. 速率
  - b. 爆發力
  - c. 敏捷性
  - d. 平衡
7. RT 能夠？
  - a. 增加骨礦物質密度
  - b. 增加基礎代謝率
  - c. 降低體脂肪率
  - d. 以上皆是
8. 在 19 世紀晚期，第一個發展出來的負重

在每章最後羅列的回顧問題 (Review Questions) 包括了選擇題和是非題，可用以評量讀者是否掌握了關鍵觀念。

### 總結要點 (Summary Points)

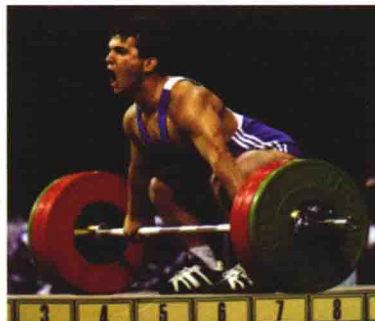
- ✓ 骨骼肌在離心動作期間產生較大的力量，其次是等長與向心動作。
- ✓ 肌肉長度與力量間存在著關係，接近休息的肌節長度之肌力最大（有最佳數量的肌凝蛋白橫橋形成），而肌肉變短時肌力減弱。肌肉長度較長時，被動元素就愈重要，可增強肌力的產生。
- ✓ 肌肉以最大強度收縮時，速度愈慢產生肌力愈大；速度愈快產生肌力愈小。
- ✓ 改變肌肉構造會增強肌力，例如：羽狀肌的羽狀夾角或肌束長度因訓練而改變。
- ✓ 肌力和速度表現有部份要依據身材、植程原理與力學優勢，例如施力臂與抗力臂的比例。
- ✓ 力矩隨著 ROM 而變化。單關節動作為升—降曲線；推的動作為上升曲線、拉的動作是下降曲線。
- ✓ 摩擦力是產生力量與穩定性的重要元素。
- ✓ 舉重時形成腹內壓對減輕脊柱的壓力很重要。
- ✓ 許多不同的舉重輔助器材不斷地被研發，不僅可以降低傷害的風險還能明顯增加舉重表現。

總結要點 (Summary Points) 提供每章重要觀念的快速檢核。

高畫質、四色插圖和照片 (High-quality, four-color illustrations and photos) 遍佈全文有助於以視覺刺激和引人注意的方式強調重要觀念和闡明全文條理，特別是對視覺性的學習者很有幫助。

and Flex)、創造一些訓練術語與原理、促進健美訓練、賽事（奧林匹亞先生與小姐）與設備及調製營養增補品等方面。雖然在 1934 至 1958 年間，加州 Santa Monica 的 *Muscle Beach* 是一個熱門的運動、娛樂和健美比賽勝地，但後來健美發祥地變成加州的 Venice Beach。許多知名與突出的健美選手從 1950

士、Louie Simmons、Anthony Clark、Ted Arcidi、Tamara Grimwood-Rainwater 和 Becca Swanson。



1.7 Naim Suleymanoglu



1.8 Joe Weider

# 目次 Contents

|                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 譯者簡介 .....                                                                           | iii        |
| 總校閱序 .....                                                                           | v          |
| 原序 .....                                                                             | vii        |
| 審閱者 .....                                                                            | viii       |
| 致謝 .....                                                                             | ix         |
| 使用者指引 .....                                                                          | x          |
| <b>第一單元 基礎介紹 (Foundations)</b> .....                                                 | <b>1</b>   |
| 1 肌力與體能訓練簡介 (Introduction to Strength Training and Conditioning) 陸康豪 譯 .....         | 3          |
| 2 產生力量的生物力學 (Biomechanics of Force Production) 張嘉珍 譯 .....                           | 22         |
| <b>第二單元 生理反應與適應 (Physiological Responses and Adaptations)</b> .....                  | <b>39</b>  |
| 3 運動訓練的神經適應 (Neural Adaptations to Training) 李嘉宜 譯 .....                             | 41         |
| 4 肌肉對訓練所產生的適應 (Muscular Adaptations to Training) 陸康豪 譯 .....                         | 57         |
| 5 結締組織對訓練的適應 (Connective Tissue Adaptations to Training) 蘇玫尹 譯 .....                 | 73         |
| 6 內分泌系統的反應及適應 (Endocrine System Responses and Adaptations) 李嘉宜 譯 .....               | 85         |
| 7 訓練的代謝反應與適應 (Metabolic Responses and Adaptations to Training) 蘇玫尹 譯 .....           | 106        |
| 8 心肺系統的反應和適應 (Responses and Adaptations of the Cardiorespiratory System) 黃香萍 譯 ..... | 131        |
| 9 肌力與體能訓練原理 (Principles of Strength Training and Conditioning) 陳哲修 譯 .....           | 153        |
| <b>第三單元 肌力訓練及訓練流程的設計 (Strength Training and Conditioning Program Design)</b> .....   | <b>163</b> |
| 10 暖身運動與柔軟度 (Warm-Up and Flexibility) 黃香萍 譯 .....                                    | 165        |
| 11 阻力訓練計畫的設計 (Resistance Training Program Design) 沙部·魯比 譯 .....                      | 192        |
| 12 阻力訓練設備及安全 (Resistance Training Equipment and Safety) 沙部·魯比 譯 .....                | 229        |
| 13 阻力訓練動作 (Resistance Training Exercises) 林嘉志 譯 .....                                | 253        |
| 14 增強式訓練 (Plyometric Training) 陳奕杰 譯 .....                                           | 331        |
| 15 衝刺與敏捷訓練 (Sprint and Agility Training) 徐國峰 譯 .....                                 | 380        |
| 16 有氧訓練 (Aerobic Training) 徐國峰 譯 .....                                               | 407        |
| 17 週期化訓練與減量訓練 (Training Periodization and Tapering) 徐國峰 譯 .....                      | 432        |
| <b>第四單元 評估 (Assessment)</b> .....                                                    | <b>449</b> |
| 18 評估與評量 (Assessment and Evaluation) 陳奕杰 譯 .....                                     | 451        |
| 辭彙 (Glossary) 林嘉志 譯 .....                                                            | 489        |
| 索引 (Index) 林嘉志 譯 .....                                                               | 495        |

## 第一單元

# 基礎介紹 Foundations





# 第1章

## 肌力與體能訓練簡介 Introduction to Strength Training and Conditioning

陸康豪 譯

### 學習目標 (Objectives)

讀完本章後，你將能夠達成：

- 定義基本的肌力與體能訓練術語
- 瞭解肌力與體能訓練從早期起源到現今的簡史
- 描述阻力訓練的一般目標
- 描述肌力訓練與體能訓練的益處
- 描述健康與競技體適能組成
- 描述競技類型的阻力訓練
- 討論肌力與體能訓練專業的準備、精通與職責

### 何謂肌力與體能訓練？

#### (WHAT IS STRENGTH TRAINING AND CONDITIONING?)

肌力與體能訓練 (strength training and conditioning, S&C) 一詞已經代表包含多種形式的運動。藉由阻力訓練 (resistance training, RT) 的肌力訓練為核心，也包含其他運動形式，但視運動員的需求而定。例如，一套針對肌力與瞬發力型運動員的S&C計畫要包含重量訓練 (weight training)，也要包含增強式訓練法 (plyometrics)、衝刺 / 敏捷性訓練 (sprint/agility training)、柔軟度 (flexibility) 運動和有氧訓練 (aerobic training) (在嚴格的練習與比賽之外)。對於為一般體適能而運動的人，除了柔軟度與心血管系統訓練之外，可再加入重量訓練。多樣的訓練形式可增強許多肌肉適能中有關健康與競技體適能的許多組成要素。因此，整合多種訓練形式對整體的機能提升是必要的。

一套優質的S&C計畫其重要性是必須被強調的。就運動員的角度來看，提升與建立良好的運動技術是相當重要的，但這只能使運動員成就達到某個程度。在很多時候是健康與競技體適能組成才能區分出運動員的天賦。相對於層級較低的運動員，優秀運動員擁有更好的肌力、瞬發力、速度和跳躍能力<sup>(10)</sup>。最近一項針對美國國家美式足球聯盟

(National Football League, NFL) 被選上與有候選資格但未被選上的球員比較分析顯示，被選上的球員比未被選上的球員有更快的40-yd衝刺跑時間 (40-dash time)、更高的垂直跳躍、更佳的促敏捷折返跑 (pro-agility shuttle time) 與3角錐折返跑測驗 (3-cone drill time)<sup>(17)</sup>。Garstecki等的研究比較了全國大學體育協會 (National Collegiate Athletic Association, NCAA) 第一與第二級的美式足球員，第一級球員比第二級球員有更佳的仰臥推舉1RM (one-repetition maximum)、蹲舉、上膊、垂直跳高度、去脂體重、更低的體脂率與更快的40-yd衝刺跑成績。Fleisig等<sup>(7)</sup>比較了高中、大學和職業層級的棒球投手，職業投手比技術較差的投手有更佳的最大肌力、與肩、肘的投擲速度。因此，運動員的狀態與許多體能組成條件息息相關。

### 個案研究 1.1

Terry是一位大三的NCAA第二級美式足球校隊成員 (線衛)，他參與了一套季後S&C訓練計畫。雖然他過去曾做過舉重訓練，但一直不算認真進行RT。由於他在大二時在守備陣容為第三順位，現在到了他大三的這個球季，他想要爭取先發的位置。經過一段嚴格的季外期，Terry通過了球隊季前的系列測驗，在這



段期間，Terry 和他的夥伴每週進行重量訓練 4 天，外加 1-2 天的增強式訓練。他的仰臥推舉 1RM 由 250 lb 增加至 295 lb，蹲舉由 315 lb 增加至 400 lb，上膊由 205 lb 增加至 260 lb，垂直跳由 25 in 增加至 28 in，40-yd 衝刺跑成績由 4.92 秒縮短至 4.81 秒。在季前練習中，Terry 注意到他在場上的表現進步了。由於 Terry 在重量訓練室的辛苦練習，他爭取到美式足球校隊的先發位置。

**思考的問題：**你會將 Terry 目前的成功有多少比例歸因於他的季外訓練計畫？

## 肌力與體能訓練簡史(BRIEF HISTORY OF STRENGTH TRAINING AND CONDITIONING)

對任何實踐者而言，簡短檢視 S&C 的過往歷史是重要的 (5,20,21)。相關知識包含重要人士、年代、事件和訓練方法等，對了解這個領域是不可或缺的。事實上，一些目前熱門的重要訓練觀念並非新知；相反地，它們可能在過去就被使用過，中間一度失去流行，然後又重新問世。吾人甚至可言對過去所做的研究可能會對未來的 S&C 發展趨勢有重要的影響。然而，檢視我們這段歷史確實也有迷人之處。

### 早期起源 (Early Origins)

有關肌力的技藝與某些類型的 RT 之證據可追溯到古代數千年前。公元前約 2,500 年，古埃及陵墓上的壁畫已呈現出各種類型的肌力。公元前約 1,800 年，在愛爾蘭舉行的重物投擲比賽即包含瞬發力之元素。由於戰爭頻繁，許多地方也都寄望有強壯的軍人。公元前約 1,122-255 年，已可見到中國將肌力測驗用於軍事目的。

或許大家更熟悉的是古希臘在公元前約 6 世紀的盛世。眾所皆知，古希臘人他們追求卓越的體育與競技運動。儘管在雅典重視的是體育之美，但在斯巴達的主要目標是建立一支強而有力的軍隊，男性與女性都被要求維持良好的身材。約 6-7 歲的男孩會被送到軍校並接受嚴格的訓練，包含體操、跑步、跳躍、投擲標槍與鐵餅、游泳與打獵。雖然女性不被允許離家，但依然要接受這些嚴格的訓練。此外，競技運動於公元前約 776 年開始受到歡迎，例如奧林匹克運動會（項目包含賽跑、投擲鐵餅與標槍、跳遠 [負重之下]、角力、拳擊、搏擊、馬術和五項運動），許多人也為了增進體能表現而在體育館內進行訓練。希臘最知名的力士或許就是 Milo

of Crotona。Milo 拿過五次角力冠軍與二十二次肌力冠軍。他被認為是最早用漸進式超負荷 RT 的人。據報導，Milo 每天把一頭年輕小牛扛在肩上直到小牛完全長大，後來他還在奧林匹亞體育場搬運 4 歲的小母牛（距離約 200 m）。此外，古希臘人也以舉起重石而聞名。事實上，世界最早的健美比賽之一就在斯巴達舉行。斯巴達的男性會被檢定他們的體格，如果體格發展欠佳會被處罰。為了軍事目的而進行肌力訓練持續被羅馬帝國的軍隊沿用下去。在羅馬帝國崩解後，宗教反對訓練的聲浪主導了日後的 1,000 年，此時就不再有更多的進展。

### 連結科學與醫學

(Connections with Science and Medicine)

回顧早期，追求肌力的發展與醫學 / 科學界之間的微妙關係就已存在。希臘知名的醫師 Galen（公元 129-199）被認為是最早建議人們從事 RT 的醫生之一。在當時他與鬥劍士合作，推廣以手持重物來進行訓練。到了文藝復興時期，科學界對肌力訓練的進展又向前邁進了一大步。知名的法國作家 Michel de Montaigne 在其著作中描述到肌力訓練對他父親的益處。德國教育學家 Joachim Camerarius（約 1544 年）寫到了重量訓練如何促進健康與運動表現。人體解剖學的進展使我們更認識身體（與對 RT 的適應）。Andreas Vesalius (1514-1564) 撰寫的 *De Humani Corporis Fabrica* 是時代的里程碑，再加上幾部 Bernard Siegfried Albinus (1697-1770) 的作品，都特別注重肌肉骨骼系統，因此增進了大眾對人體解剖學的認識；在某種程度上，也察覺到與身體運動有關。

### 十九世紀的進展 (Nineteenth-Century Advances)

十九世紀是史上 S&C 開始盛行的時刻，體育教育有很大的進展。受民族主義之影響，卓越的體育教育者（來自德國與瑞典）訓練了幾位學生並將他們的思想與哲學帶進美國。這些哲學思想被一些美國教育學者採用並做些修正。其中一些訓練課程是很嚴格的，主要包含體操運動及其他修正的項目，也包含其他的運動形式如徒手 RT、健美體操、柔軟度運動、比賽 / 競技運動和舞蹈。有趣的是，RT 設備的使用如繩索、藥球（其變化形式在古希臘時期就已被使用）、啞鈴、棍棒及其他工具都可在此課程中發現。當時有一位很有影響力的人名為 Dudley Sargent (1849-1924)，他是一位哈佛大