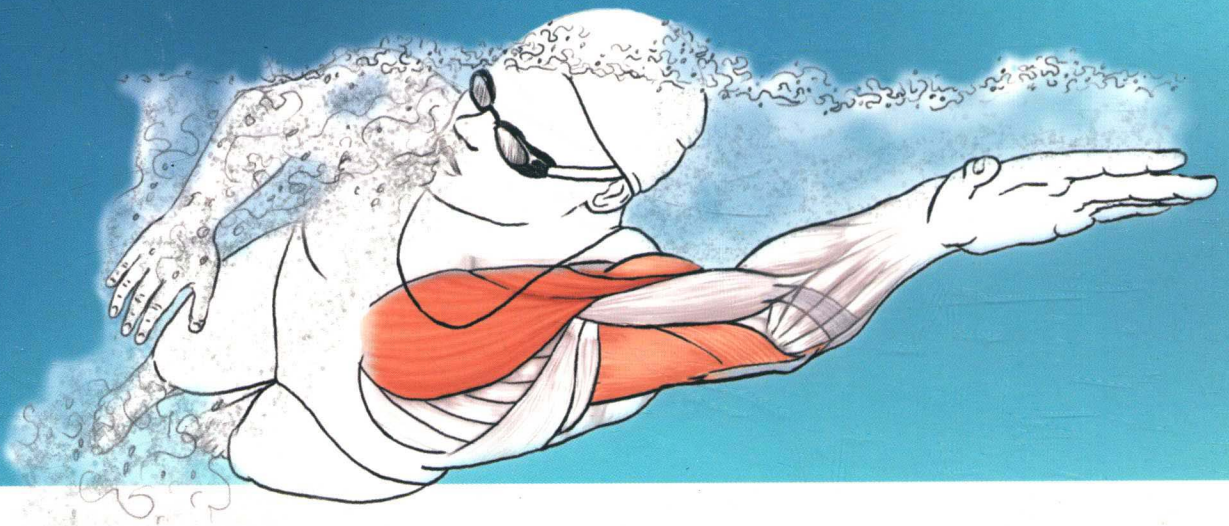


# 游泳解剖學

菁英游泳選手  
肌力訓練最佳指南



作者  
IAN MCLEOD

監修 謝仲裕  
國立臺灣師範大學運動競技學系 教授

曾國維  
立大學體育與健康學系 副教授

## SWIMMING ANATOMY

訓練游泳肌力、速度和  
耐力的最佳圖解指南



Human Kinetics  
合記圖書出版社 發行

# 游泳解剖學

菁英游泳選手  
肌力訓練最佳指南



作者  
IAN MCLEOD

監修 謝仲裕  
國立臺灣師範大學運動競技學系 教授

譯者 曾國維  
臺北市立大學體育與健康學系 副教授

# SWIMMING ANATOMY

訓練游泳肌力、速度和  
耐力的最佳圖解指南



Human Kinetics  
合記圖書出版社 發行

# Swimming Anatomy

Ian McLeod

ISBN 978-0-7360-7571-8

## Copyright © 2010 by Ian A. McLeod

All rights reserved. Except for use in a review, the reproduction or utilization of this work in any form or by any electronic, mechanical, or other means, now known or hereafter invented, including xerography, photocopying and recording, and in any information storage and retrieval system, is forbidden without the written permission of the publisher.

## Copyright © 2013 by Ho-Chi Book Publishing Co.

All rights reserved. Chinese edition published by arrangement with Human Kinetics.

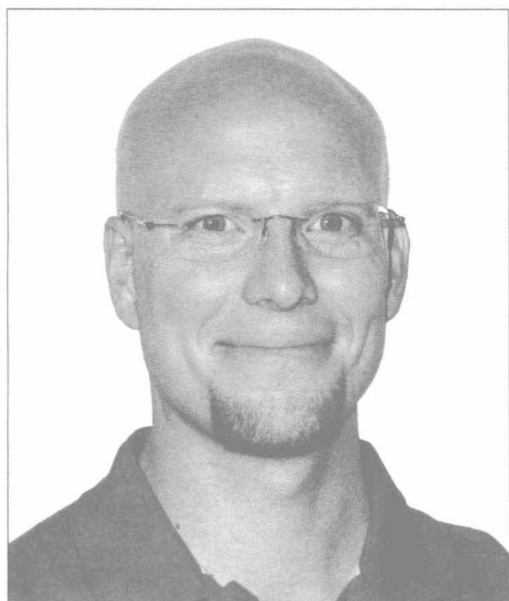
## Ho-Chi Book Publishing Co.

Head Office	No.1, Sec. 2, Xiping Rd., Xizhi Dist., New Taipei City 221, Taiwan TEL: (02)8646-1828 FAX:(02)8646-1866
1st Branch	No.249, Wuxing St., Xinyi Dist., Taipei City 110, Taiwan TEL: (02)2723-9404 FAX:(02)2723-0997
2nd Branch	No.7, Ln. 12, Sec. 4, Roosevelt Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan TEL: (02)2365-1544 FAX:(02)2367-1266
3rd Branch	No.120, Sec. 2, Shipai Rd., Beitou Dist., Taipei City 112, Taiwan TEL: (02)2826-5375 FAX:(02)2823-9604
4th Branch	No.24, Yude Rd., North Dist., Taichung City 404, Taiwan TEL: (04)2203-0795 FAX: (04)2202-5093
5th Branch	No.1, Beiping 1st St., Sanmin Dist., Kaohsiung City 807, Taiwan TEL: (07)322-6177 FAX:(07)323-5118
6th Branch	No.836, Sec. 3, Zhongyang Rd., Hualien City, Hualien County 970, Taiwan TEL: (03)846-3459 FAX:(03)846-3424
7th Branch	No.272, Shengli Rd., North Dist., Tainan City 704, Taiwan TEL: (06)209-5735 FAX:(06)209-7638

本書經原出版者授權翻譯、出版、發行；版權所有。  
非經本公司書面同意，請勿以任何形式作翻印、攝影、  
拷錄或轉載。



## 關於作者 (About The Author)



世界最大的游泳協會組織—美國游泳協會特別推薦 Ian McLeod 為本書《游泳解剖學—菁英游泳選手肌力訓練最佳指南》之作者。McLeod 在工作上經常接觸世界級選手，特別是游泳選手。McLeod 具有運動防護員及按摩治療師之證照，也是 2008 年北京夏季奧運時美國代表隊之醫療成員之一；同時也在維吉尼亞大學及亞歷桑納州立大學的運動訓練課程中長期擔任運動防護員。

McLeod 仍致力於美國游泳協會精英表現聯網，此為由一群具健康專長的志工所組成的團體，支持美國游泳選手在國內與國際間參賽活動。McLeod 受此組織評定為最高榮譽—金標獎。McLeod 曾在 2004 年雅典夏季奧運時，擔任埃及代表隊的按摩治療師。由 McLeod 提供的運動指導及按摩治療的游泳運動明星包括 Ed Moses、Kaitlin Sandeno、Natalie Coughlin 以及 Jason Lezak。

McLeod 與其妻子及兩名子女現居住在亞利桑那州的丹貝。

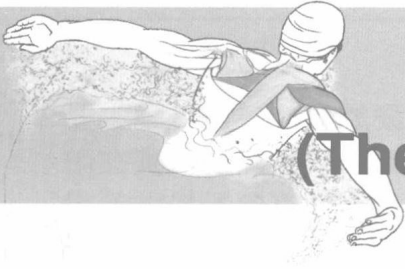
# 目錄 (Contents)

關於作者 .....	iii
Chapter <b>1</b> 游泳動作分析 .....	1
Chapter <b>2</b> 手臂 .....	11
Chapter <b>3</b> 肩膀 .....	33
Chapter <b>4</b> 胸部 .....	61
Chapter <b>5</b> 腹部 .....	85
Chapter <b>6</b> 背部 .....	113
Chapter <b>7</b> 下肢 .....	141
Chapter <b>8</b> 全身性訓練 .....	173
運動或動作指引 .....	189



# 游泳動作分析

## (The Swimmer in Motion)



**游**泳解剖學是游泳競賽四種泳姿的骨骼肌肉系統和游泳陸上與重量訓練動作的圖解指引。本書所列舉的運動或動作將有助於增進您最佳運動表現及提升競爭的優勢。內文並針對游泳四式在出發和轉身動作時最常使用的肌群設計不同運動，供您規劃及選擇，以便在運動中獲得最大的效果。此外，也教導如何增進核心肌群肌力及減少肌力不平衡現象，以避免運動傷害的發生。而為了有助於了解這些訓練動作如何增進運動表現，本書並介紹不同的肌群在水中推進時所擔任的角色及引導如何選擇最適合的運動以鍛鍊這些肌群的肌力。本章的特色是全面介紹游泳推進期、划水期與回復期時，身體肌肉分別在捷泳、蝶泳、仰泳和蛙泳的使用情形。本章也強調肌力訓練和肌肉適應及其與陸上訓練計畫之關聯性。第二章至第八章的內容則根據人體主要部位，以圖解方式並搭配淺顯易懂的文字說明，讓讀者能馬上了解圖文涵意。由解剖圖示並伴隨著不同的運動或動作及游泳動作，以不同顏色標示主要肌群、次要肌群以及結締組織。



主要肌肉



次要肌肉



結締組織

游泳與其他陸上型運動相較，常面臨許多挑戰。正確且協調的動作有助於身體在水中前進時發揮最大效能。為了更了解這種協調性，我們可以將軀幹想像成一條長長的鎖鍊，肢段則是連結在這鎖鍊上。由於這些鎖鍊都是彼此相互連結，因此當一個鎖鏈開始動作時，將會影響其他鎖鏈的動作。這樣的連鎖模式，就是一般常說的動力鍊，會讓產生自手臂的力量經由軀幹傳遞至下肢。但是，若這個連結部分不穩固，將會導致力量的傳導變差，身體即會產生不協調的現象。不同於陸上的運動選手，可以藉著穩定的地面往前推進，游泳運動是在相對不穩定的流體環境下進行，每一個人必須建立自己的支撐面。因此，強而有力且穩定的身體核心將會是同時結合上肢與下肢在水中的動作及產生穩固支撐面的主要關鍵。身體的核心目前被認為是建立上肢與下肢肌肉運動的基礎。如同一棟看似堅固且設計不錯的房子，如果沒有良好的地基，終究也會倒塌。

毫無疑問的，游泳本身就是一種可以讓游泳者游得更好、更快最有效率的方式，但除了與水相關的因素之外，還有許多其他的條件會影響一位傑出游泳選手的發展，其中之一就是依據游泳時身體肌肉的架構以及划水運動的力學概

念設計而成的陸上運動。在進行游泳運動時，肌肉最主要的功能不是做為主要動作者就是維持身體的穩定。以闊背肌為例，一般簡稱為lats，主要負責在游泳四式中推進期時手臂揮動的力量；而腹部核心肌群則幾乎一直都是扮演著穩定身體的重要角色。因此這兩種功能對於產生適宜的划水力學動作及在水中能更有效率的運動，都是相當重要的。

本文將依照游泳四式在推進期、回復期以及踢水期時肌肉的使用情形分別介紹。接下來各章節裡，會以五個圖像代表不同的泳姿，以及出發與轉身動作，以期能詳盡解說運動。這些圖示的目的為希望可以提供更明確的辨識出哪些運動是針對特定的泳姿，或是出發動作、轉身動作所設計出的。



捷泳



仰泳



蛙泳



蝶泳



出發、轉身

## 捷泳（自由式）(Freestyle)

當手掌先入水時，手腕與手肘隨後才進入水中，然後手臂伸直，準備接著開始的推進期階段。肩胛骨朝上旋的動作會使游泳者在水中達到更為伸展的姿勢。這種伸展的姿勢是推進期的第一步驟，就是抓水。首先由胸大肌的鎖骨部分開始啟動動作，接著闊背肌快速的加入，協助胸大肌完成動作。通常在划手動作進行至一半的時候，此二肌肉在水中會產很強的拉力，在整個推進期間，屈腕肌群的作用會將手腕維持在輕微彎曲的角度。在手肘部份，肘屈肌（肱二頭肌與肱肌）會在抓水階段開始時收縮，並逐漸將伸直的手肘彎曲至30度。在推進期的最後階段，肱三頭肌的收縮會使手肘伸直，此時手臂由後往上帶離開水面的同時也結束推進期階段。伸直程度的多寡端視您划水的力學作用及開始進入回復期的時間點而定。三角肌與旋轉肌群（棘上肌、棘下肌、小圓肌以及肩胛下肌）是回復期當中最主要的肌肉，其作用是協助上臂和手從臀部附近離開水面並帶至超過頭的位置再回到水裡。手臂的動作在捷泳動作裡是來回交替的動作，因此也意味著當有一側的手臂在推進期階段時，另一側的手臂是在回復期階段。



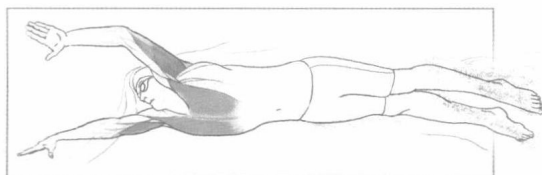
在推進期與回復期階段時有許多肌群負責維持身體的穩定。有一組負責穩定功能的肌群就是肩關節附近的肌肉（胸小肌、菱形肌、提肩胛肌、中斜方與下斜方肌以及前鋸肌），其名稱即意指附著於或是穩定肩關節而來的。

因為所有的推進力量均由手臂產生，所以良好的手臂肌肉功能是相當重要的，此外，而手臂肌肉也與肩胛骨提供穩定的支持面相關。除此之外，在回復期階段，透過三角肌及旋轉肌群的作用會讓上臂回復至原本位置。而核心穩定肌群（腹橫肌、腹直肌、腹內斜肌、腹外斜肌與豎脊肌）因為是負責連結上半身與下半身動作，因此對於能產生更有效率的划水動作是相當重要的。在捷泳的動作裡，這種連結可以讓身體協調的左右轉動。

如同手臂的動作，踢水可分為推進期與回復期；通常也稱為向下揮動與向上拍動。藉由髂腰肌和股直肌的收縮帶動髖關節，開啓了推進期（向下揮動）的階段。當髖關節開始彎曲時，緊跟著就是由股直肌收縮啓動的膝節伸直動作。接著，股四頭肌（股外側肌、股中間肌以及股內側肌）的肌群也與股直肌一同作用，協助做出更有力的膝伸直動作。如同推進期階段，回復期的起始由髖關節臀部肌群（主要為臀大肌與臀中肌）的收縮來啓動，隨後立即伴隨著腿後肌群（股二頭肌、半腱肌與半膜肌）的收縮。這兩組肌群的功能是作為髖伸肌。在整個踢水階段，腳掌必須由腓腸肌與比目魚肌的收縮維持在蹠屈動作，且藉由下踢水面時產生壓力。

## 蝶泳 (Butterfly)

蝶泳與捷泳的最大差別在於手臂動作不同，蝶泳的上臂動作一致；而捷泳的動作則為上肢交替來回。因為蝶泳與捷泳在水中手臂划動的動作相同，所以肌肉的啓動模式也幾乎一樣。與捷泳相同，蝶泳在推



進期啓動時，上臂也會處於延展的位置。在整個推進期，胸大肌與闊背肌會持續收縮，作為此階段的主要動作者；至於手腕屈肌則會收縮，使手腕維持在少許彎曲的角度。在推進期中段，肱二頭肌與肱肌會作為肘關節的主要動作者，其活動角度自肘關節完全伸直至肘彎曲約40度左右。有別於捷泳，蝶泳強調推進期的最後階段，肱三頭肌須強而有力的收縮，以使肘關節做出伸直動作。就像捷泳的划水動作一般，回復期階段主要由旋轉肌群和三角肌兩者共同負責，但在動作機制上則有些不同。蝶泳不像捷泳，可以藉由身體左右滾動來協助進入回復期階段，而是利用身體如波浪一般起伏的動作，讓上身離開水面以利於進入回復期階段。

同樣地，穩定肩關節的肌肉是相當重要的，這些肌群的功能是提供很穩固的支撐點，以利手臂能產生推進力量及回復期時上臂的重新擺位。雖然蝶泳不像捷泳一樣會有身體滾動的動作出現，但核心肌群的控制對於連結上半身與下半身的動作仍是非常重要的，此外，波浪一般的起伏動作也有利於上半身與手臂能在回復期時離開水面。這種波浪起伏的動作是由脊椎兩旁的肌群開始啓動，向下延伸至背部與向上延至頭骨下方完成的。

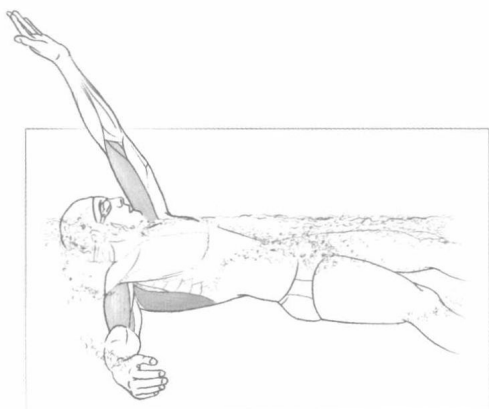




肌群的收縮可使身體後彎成弓狀，此時手臂正在回復期階段。當手臂進入水中準備用力後划時，緊接著腹肌開始收縮，上身便開始準備，以進入隨後而來的推進期階段。與上肢相同，蝶式踢水動作用力的肌群與捷泳一樣，唯一不同之處是蝶泳時下肢的動作是一致的。下肢的推進期下拍階段是由髂腰肌與股直肌的收縮做為屈髖肌群而開始。股直肌也同時讓膝關節伸直，股四頭肌也協同共同完成膝關節伸直的動作。接著，臀部肌群開始引導準備進入回復期階段，同時，腿後肌群的收縮使臀部向後伸展；腓腸肌和比目魚肌的收縮，則使足部可以維持在蹠屈的動作以抵抗水的阻力。海豚式的打水動作通常用於啓始時或碰牆轉身離開時，此時通常會有較多的肌群參與。海豚式的打水除了由髖膝關節產生動作之外，身體波浪般的起伏動作也需由軀幹的核心穩定肌群及背部兩側脊旁肌群來活化。

## 仰泳 (Backstroke)

雖然仰泳的身體姿勢在游泳競賽當中是唯一不同的，但划水時一樣可分為推進期階段，包括手進入水中的抓水階段及動作結束部分以及回復期階段。在手入水時，肩關節的旋轉動作會使小拇指最先進入水裡。配合肘關節伸直動作，此時游泳者會處在一個身體相對是較延展的位置以進入划水階段的推進期。仰泳與捷泳或蝶泳最大的差別在於仰泳動作一開始的抓水動作主要由闊背肌完成。胸大肌的肌力需求相對較小，但即便是這些差異，闊背肌與胸大肌在整個推進期階段仍須部份活化且為主要的動作肌群。雖然手腕的屈肌在整個推進期間仍是不可或缺的一環，但手腕部分仍保持在置中角度或稍微上翹的位置。透過水的壓力與肱二頭肌和肱肌的活化，肘關節在抓水階段初期會彎曲至約45度，在抓水階段結束時，預備進到推進期結束階段前，肘關節甚至會彎曲至約90度左右。就像蝶泳一樣，在推進期最後的階段，會特別強調手肘的用力伸直，此時對於三頭肌的肌力需求尤其重要。



仰泳時肌肉穩定的重要性與捷泳一樣，因為仰泳也是上肢來回交替動作以及划水時合併軀幹左右滾動的動作。

仰泳踢水的動作則是結合捷泳與蝶泳的技巧。與捷泳一樣，仰泳是下肢交替來回產生動作。最大的差異處在於仰泳時大多數的力量產生是來自於向上踢水的時候，與捷泳時是由向下踢水產生力量不同。仰泳在離開起點或離開牆面時也會使用海豚打水法，此時肌肉用力的模式均雷同，唯一不同的是游泳者身體的方向。

## 蛙泳 (Breaststroke)

就像其他泳式一樣，在蛙泳中手部動作也可分為推進期及回復期階段，由肩關節和手臂伸直過頭頂位置作為推進階段的起始動作。划水動作的前半部分與捷泳和蝶泳相似。由胸大肌的鎖骨部分先開始收縮，隨後，闊背肌也迅速加入共同作用。在推進動作的第二階段，藉由胸大肌和背闊肌強而有力的收縮把手臂和手往身體中線方向拉進，完成推進動作。推進期最後階段產生的力量會使游泳者在水中向前，而此時脊旁肌群的收縮會使身體向上推進。這個動作會將游泳者的頭部和肩膀帶離水面。手肘的彎曲及旋轉會將游泳者的手掌帶往身體中線，並進入回復期階段。接著雙手經過胸腔下方回復到起始位置。



此動作是由胸大肌、前三角肌、肱二頭肌長頭一同做為屈肩肌群而完成的。同時間的，肱三頭肌收縮帶動肘關節伸直結束回復階段，手臂並回到原本伸直過頭頂位置。就如同其他泳式，穩定的肩關節可以創造出一個堅固的支撐面，這對於手臂力量及動作的產生是相當重要的。

蛙泳與蝶泳一樣缺少身體轉動的動作。即便如此，擁有穩定的核心肌群對於確保上肢和下肢之間的有效聯結仍是重要的和手臂動作一樣，踢水動作也包括由外翻及內收動作組成的推進階段及回復階段。推進階段開始於腳與髕關節同寬的位置，且膝關節和髕關節保持在彎曲的位置。外翻動作起始於腳板的外旋姿勢，並合併髕，膝，踝關節的動作共同完成。當足部外旋之後，髕關節和膝關節會伸直以進行外翻動作。臀部肌肉和大腿後肌群的功能是伸直髕關節，而股直肌和股四頭肌的功能則為伸直膝關節。自外翻轉換至內收的過程中，膝關節及髕關節並非完全的伸直，因此在內收動作中各肌群仍獨立作業，直到膝髕關節伸直為止。在內收動作初始時，下肢是擺在外展的姿勢下，接著藉由快速收腿的方式來產生強大的力量。大腿上端內側肌群的收縮而將雙腳一起內收併攏，為了減少內收動作在最後階段有阻力的產生，小腿肌群會收縮將足踝保持在踮立的位置。最後在股直肌和髂腰肌的收縮下，使髕關節彎曲，以及大腿後肌群收縮彎曲膝關節，而完成回復期階段。

## 陸上訓練計劃 (Dryland Training Programs)

本書的目的並非提供全面完整的運動訓練計畫細項及指引，但若您是游泳者，本書希望可以協助您瞭解每一項運動對或動作自己的益處，也就是針對特殊運動計畫在選擇適合的運動訓練時，能有較佳的決定。例如，如果您的訓練計劃是針對肱三頭肌，在第二章裡會有很多運動或動作供您選擇。而這些運動也會遵循一般原則和想法來設計。



在設計陸上訓練方案時，有一些是您必須考慮的問題。在反覆訓練的游泳動作中，容易使游泳者的肌肉產生失衡發展。例如闊背肌和胸大肌等肌肉，相對於提供肩胛骨穩定的小肌肉（尤其是中下斜方肌和菱形肌）會顯得過度發達。而下肢的股四頭肌和髖部屈肌，相較於較弱的大腿後肌群及臀肌，則會成為優勢肌群。這些肌肉的不平衡，不僅容易使肌力失調，也可能導致肌肉彈性和姿勢的失衡，更容易造成運動傷害而限制最佳表現。因此，在設計陸上訓練計畫時，也應該將肌肉彈性的部分考量在內。近期研究發現，在肌肉彈性訓練領域上，利用動態的伸展與動作模式對於賽季前的準備是非常有效的。動態動作與伸展訓練，可設計成低強度的全身性暖身運動，也可同時針對彈性較差的部位一併訓練。在陸上訓練結束時，如有較緊繃的肌肉也可藉由靜態伸展方式將肌肉放鬆。

在選擇適合的運動時必須要仔細周延的考量。有兩個重要的概念可以協助您做出正確的選擇，一個是轉移性概念，另一個則是單一性概念。轉移性概念是指當選擇的運動可以以一種有利於游泳技巧或動作的方式強化（到目標）肌群。轉移性概念可分為直接與間接方式。直接式的轉移是指從事的運動會與划水動作某一部分直接相關。例如第136頁中，以俯姿在治療球上做出的流線動作，即是直接模擬游泳者在牆邊起跳的姿勢。間接式的轉移是指所選擇的訓練肌肉相似於在划水動作中某一階段的用力方式，或是所選擇的運動可以轉換成划水動作的一部份。例如第120頁中的水平下拉動作，其主要目的為訓練闊背肌群，因為此肌肉是所有划水動作中手臂的主要動作肌群。單一性的概念則強調針對單一肌肉或肌群作為主要訓練，其選擇原因包括(1) 避免因肌肉不平衡造成肌力較弱，(2) 避免運動傷害的發生。或是(3) 可針對游泳選手動作表現較不足的地方做訓練。

另一種陸上訓練方式則為利用傳統的重量訓練或循環訓練來規畫。傳統的重量訓練為在同一時間內做一到兩種動作，並反覆一定的組數與次數，接著再進行下一組運動。這樣的訓練計畫較適合年紀為大學生以上的游泳選手。相對的，循環訓練是由一系列的運動組合而成，方式為一個動作結束再接著下一個動作。當一組動作完成時，再進行下一組動作。循環運動的優點為(1) 這些運動都是在陸地上執行。(2) 一次可有多位游泳選手一同參與訓練。(3) 較適合初學者。循環訓練的另一好處為，因為可在短時間內做多種運動，所以在時間上是較有效益的。

為了增加您的運動成效，當您選擇傳統重量訓練或陸上循環訓練時，需特別留意運動的順序。所有的訓練計劃應自10分鐘的熱身運動開始，這包含了動態伸展及低強度的有氧運動。在暖身結束之後的運動裡，則應加入一些避免運動傷害發生及核心肌群穩定的運動。（可自第5章節中選取）您應自結合上肢與下肢的全身性運動開始，接著進行多關節活動的運動，最後再從事單一性運動。例如，當訓練上肢與肩關節時，可自單手拉滑輪拉力器，做出類似單手推

除草機的動作開始（第176頁），接著進行仰臥推舉槓鈴的運動（第70頁），最後再以啞鈴做肱二頭肌的彎舉動作（第28頁）。這樣的安排乃是避免若先訓練肱二頭肌的彎舉動作，容易因肱二頭肌肌力疲乏，因而減少單手除草運動的訓練成效。當您準備在捷泳中盡全力表現前，須避免進行耗盡體力的類游泳踢水運動，因為如此將會使您雙腳疲乏，限制您在捷泳中的最佳表現。在完成主要的訓練項目之後，您可以利用時間來做額外的核心肌群的穩定運動和肌肉的伸展及柔軟操等。注意：您最後的運動訓練應該要包括三種以上的運動，本段僅列舉三項做舉例說明。

另外可以思考的是關於推舉和回拉的運動。推舉運動包括伏地挺身或是仰臥推舉，其主要是鍛練胸肌與肱三頭肌；至於回拉運動則包括引體向上和划船運動，主要訓練肌群是闊背肌與肱二頭肌。因為這些運動可以訓練到目標肌群，所以在陸上訓練時，一組接一組的進行較有利，藉由這些肌群的交替訓練，當一組肌群用力時，另一組群才可暫時休息。

接著要探討的是每項運動該設定多少組數及反覆次數。藉由運動量和運動強度間的相反關係可以訂定出反覆次數。運動量相等於所有的反覆次數的總和，而運動強度是指在執行特定動作下測得的用力程度。意即對特定運動增加運動次數時，此運動整體的強度將會減少。舉例來說，25磅的啞鈴也許您可以完成15下，但若是改為40磅的啞鈴，或許只能連續做8下而已。此相關性很重要，視您的訓練目標而定。如果您是要改善肌耐力，您選擇的重量必須可以讓重複15到20次；但如果您是要增加肌力，您選擇的重量就必需讓您最多只能連續做5到8次。一般而言，當您重複次數較多（15~20下）時，宜進行反覆兩循環為佳；而若重複次數較少（5~8下）時，則應反覆四到五組循環。如果在最後一組訓練時，進行到最後2到3下時感到肌肉疲累，這表示您的組數與重覆次數安排是適當的。在循環訓練裡，反覆次數可預先決定或由訓練時間決定。例如，有一個動作是要做30下的仰臥起坐（預先設定次數）或是要在限時一分鐘完成多少下（設定時間）。

視您在賽季中訓練目標為耐力鍛鍊或是肌力訓練而定。在此可將訓練週期階段的原理套用進來。訓練週期的劃分是將賽季分成許多階段，每一階段包括不同的訓練目標。其主要目的是希望可以避免過度訓練及提升運動表現。

### 年輕游泳選手的陸上訓練 (Dryland Training for Young Swimmers)

游泳訓練最重要的就是考量游泳者的年齡。不久之前，肌力或阻力訓練，都被認為是不恰當的訓練方式，且可能造成年輕選手的傷害。阻力訓練也被認為會影響年輕選手的生長板，對於兒童日後的生長發育造成負面影響。但是對於年輕選手而言，安全且有效的阻力訓練則在美國運動醫學會 (ACSM)、美國小兒科學會 (AAP)，美國運動醫學整形外科學會 (AOSSM)，以及美國肌力與體能訓練協會 (NSCA) 的立場聲明中，提出許多文獻來證明與支持。





年輕的游泳選手可以藉由運動表現的提升並降低受傷的機率而獲得成就感，因而培養出積極正向的人生觀。在著重於基本的體適能時，阻力訓練也可滿足泳者水中訓練的需求。其好處包括改善肌爆發力、肌耐力、全身的肌力、關節的穩定度、身體組成以及骨密度，這些都有易於增進運動表現。

有研究指出在青少年期若有足夠的訓練時間、運動強度以及運動量，訓練有可能可以增進肌力表現。目前建議若年輕運動員要增進肌力表現，每個運動需重覆13至15次，並做2至3組的循環。每星期要有間斷性的做2至3天。需注意的是，這些運動表現的進步，通常是來自於神經肌肉的因素，例如運動單位的活化，徵召能力，或協調能力，而非來自於肌肉質量的增加（肌肉肥大）。年輕的運動員肌肉因為沒有足夠的荷爾使肌肉變大，但隨著青春期的到來，荷爾蒙的刺激，將會使男性與女性肌肉質量隨著運動訓練而增加。阻力訓練並不會使身高增加，但是也沒有實驗證明阻力訓練會影響骨骼發育。

在年輕游泳選手要開始進行阻力訓練前，就必須調適好心情以迎接及遵循訓練指引。運動選手也更應該要了解阻力訓練以及特殊運動帶來的的好處以及風險。當選擇適合運動時須謹記得，不同年齡的游泳者其肌力與協調能力也是不同的。所以，選擇運動時應該要依個人實際情況並隨之調整。本書對於不適合年輕游泳選手的運動已提出說明，並舉例該如何調整，以設計出適合這些年齡族群的運動。

在設計阻力訓練給年輕游泳選手時，建議使用進階式或階段性的訓練方式。這種安排強調訓練的方式與技術，並在訓練時需接受嚴格的監控，且須逐量的、階段性的調整。Kraemer與Fleck在(2005)年時提出針對不同年齡層的運動員在選擇及考量適合的運動的重要性（表1.1）。

當考慮到在游泳四式中，每一塊肌肉在力學作用上扮演的重要角色時，您可以了解維持肌力的強壯及良好狀況對於卓越的技術、促進運動表現與減少傷害發生是相當重要的。接下來的章節將介紹與游泳技巧直接相關肌群的運動。

表 1.1 不同年齡層的阻力訓練考量建議

年齡層	考量觀點
七歲以前	以少許負重或無負重的基礎運動開始；建立訓練運動的概念；著重於技術指導；徒手的身體柔軟操、雙人運動及低阻力低運動量的訓練開始。
八歲至十歲	逐漸增加不同的運動或動作；開始練習抬舉的技巧；負荷量漸增；維持動作的單純性；運動量漸增，並須小心監控運動的執行狀況。
十一歲至十三歲	教導基本運動技巧，並增加負荷量；此階段強調技術性的建立，可開始接觸少量或無負荷的進階運動，運動量漸增。
十四歲至十五歲	可進展到更多進階型的青少年阻力運動；增加運動專項的特屬訓練；強調技術部分；運動量漸增。
十六歲以上	當所有基本知識與練習經驗均已累積足夠時，即將由幼童訓練階段邁入成人訓練階段。

Adapted, by permission, from W.J. Kraemer and S.J. Fleck, 2005, *Strength training for young athletes*, 2nd ed. (Champaign, IL Human Kinetics), 13.



## 手臂 (Arms)



**手**臂是連結闊背肌、胸大肌等主要動力產生部位，且與手掌、前臂等共同負責在水中推進動作的支點，因此對於游泳動作而言是相當重要的。在第一章節中曾將身體比擬成鎖鏈，由手掌開始，向下延伸至足部。其中最主要是，當在水中游泳時，動作與力量就會沿著繩索傳遞。當然，手臂也會產生力量，讓您能在水中推進。這樣的原因會讓您更了解陸上訓練對於鍛鍊目標肌群的重要性。

肘關節屬樞紐關節，將手臂分為上下兩部分，使手肘可做出屈曲與伸直的動作。肘伸直是指當手臂伸直時，此時前臂會遠離上臂方向。肘屈曲則正是相反動作，會使前臂往上臂方向靠近。上臂結構主要為肱骨。手臂的下半部稱為前臂（圖 2.1, a-b），主要為橈骨與尺骨所組成的。這三個骨頭上就是手臂主要

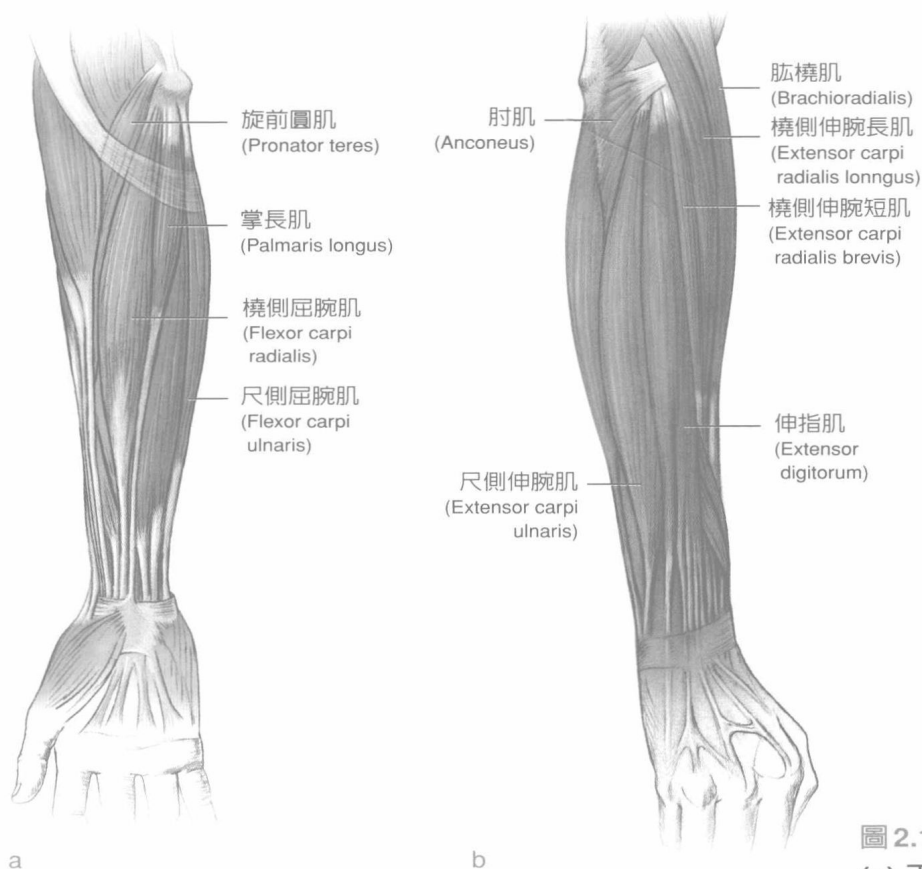


圖 2.1 前臂：  
(a) 正面；(b) 背面。



肌肉附著處，也是主要產生動作的地方。本章節主要介紹肘關節屈曲與伸直肌群的肌力訓練。這兩組肌群都與游泳四式中的手臂控制及推進動作有關。

控制肘關節伸直的肌肉主要是肱三頭肌（圖 2.2）。三頭是指在身體近端有三個附著端，肱則是指手臂為起始點。內側與外側的附著點起源於肱骨上端，至於長頭則繞過肩關節起始於肩胛骨（肩窩處）。此肌肉的三個端點會匯聚成肌腱，此肌腱繞過肘關節後方附著於尺骨的鷹嘴突上。當手肘彎曲至 90 度時，鷹嘴突會在肘關節處形成一尖端形狀。此外，也有一較小的三角型肌肉稱為肘肌，其功能是協助肱三頭肌伸直肘關節及提供肘關節穩定。肘肌與肱三頭肌位置相當接近，有時此兩組肌肉的肌纖維甚至會相連混和一起。

肱二頭肌與肱肌是控制肘關節屈曲的主要肌肉（圖 2.3）。肱二頭肌就如同其名一般具有兩個頭，一個是長頭，另一個則是短頭，這兩個頭都是跨越肩關節附著在肩胛骨上。這兩個頭接著會相連合成肌腱，繞過肘關節前方，附著於肘關節下方約 1.5 英吋（4 公分）的橈骨處。肱二頭肌除了使肘關節屈曲外，也可以使前臂做出手心向上的旋後動作。就像手掌拿了一碗湯一樣的姿勢。肱肌的位置在二頭肌下方，起點始於肱骨中段。在跨越肘關節前方之後，此肌肉會附著於尺骨處。而同時肱橈肌這一條小肌肉也會協助做出肘彎曲的動作。其肌肉的起始點位於肘關節上方的肱骨外側，接著沿前臂外緣附著於腕關節上方的橈骨處。

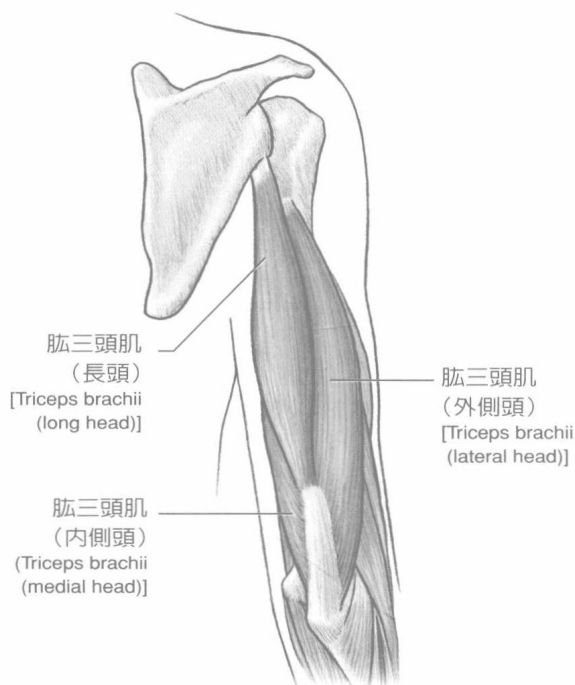


圖 2.2 肱三頭肌。

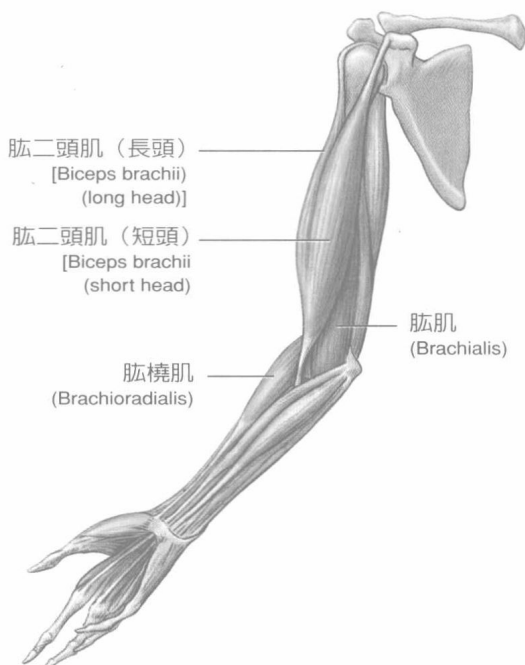


圖 2.3 肱二頭肌、肱肌和肱橈肌。