

## 2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章格式

文章題目：『肌』不可失—肌肉成長的祕密

**摘要：**在健身房裡揮汗如雨的人，常常會說：「練就是要練到痠，才會長肌肉！」這句話其實不完全錯，但你知道肌肉到底是怎麼變大的嗎？答案不是在你舉起啞鈴的那一刻，而是在你訓練之後的休息與修復階段才開始真正發生改變。整個肌肉生長的過程，可以拆解為三個關鍵機制：**破壞 → 修復 → 超量恢復**。這三步驟缺一不可，每一步背後其實都有著精密的生理機制。現在，就讓我們一起拆解這個看似簡單、其實很有科學的過程。

文章內容：（限 500 字~1,500 字）

擁有強壯的肌肉與吸引人的外貌體魄是許多人的夢想，不僅是為了健康，更是為了展現自己最好的一面。據統計，台灣健身的產值在近七年內成長了五倍，顯示台灣健康意識抬頭，健身需求大幅提升，但是我們應該怎麼做才能更科學化、更有效率地鍛鍊肌肉，早日達到自己理想中的身材呢？



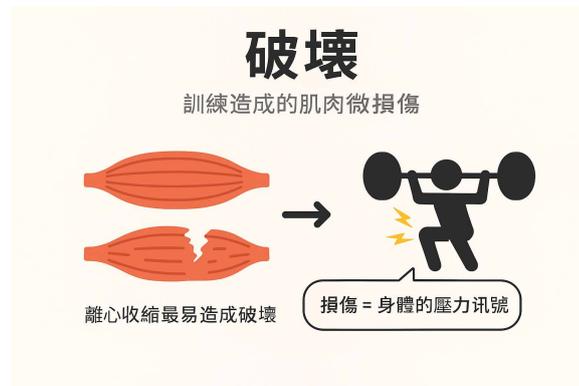
圖一、健身房

肌肉生長的基本機制可以概括為「破壞-修復-超量恢復」的過程。首先，當我們進行肌力訓練時，肌肉會受到微小的損傷，而這種損傷會刺激肌肉生長。其次，訓練後，身體會自動開始修復受損的肌肉纖維，過程需要充足的營養和休息。最後，超量恢復階段，身體不僅會修復受損的肌肉纖維，還會讓肌肉變得比之前更強壯，以適應未來可能的傷害。這就是所謂的“超量恢復”，也是肌肉生長的關鍵。

### 一、破壞

當你進行重訓或肌力訓練時，像是深蹲、硬舉、推舉這些高張力的動作，都會對肌肉纖維造成微小的撕裂與損傷。這種破壞最常發生在**離心收縮**的階段，也就是肌肉被拉長的同時還在出力（例如你慢慢放下槓鈴時的動作）。

雖然「損傷」聽起來很負面，但這其實是身體在「學習適應壓力」的開始。當肌肉纖維受損時，身體會釋放發炎訊號與生長因子，告訴免疫系統：「這裡需要修復囉！」這個階段會導致你在訓練後 24~48 小時內感受到肌肉痠痛，也就是所謂的**延遲性肌肉痠痛**。但這不等於有效訓練的唯一指標，而是生理反應的一部分。



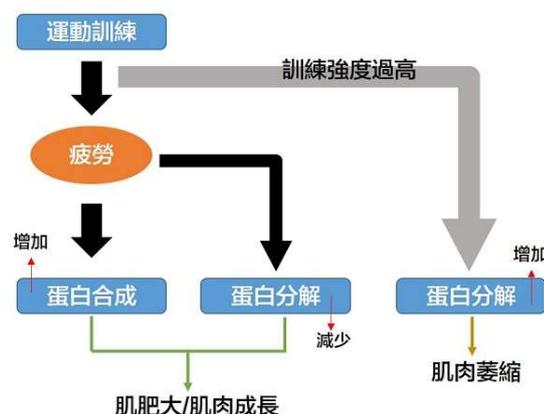
圖二、肌肉破壞示意圖

## 二、修復

肌肉受損後，身體會立刻啟動一連串的修復反應。其中最重要的角色之一，就是衛星細胞 (satellite cells)，它們平常安靜地潛伏在肌肉纖維外圍，直到感受到損傷才會被「喚醒」，然後向損傷處聚集，融合到肌肉纖維上，幫助修補與增厚肌纖維。

除了衛星細胞，這個階段還會看到以下重要變化：

- **蛋白質合成速率上升**：身體會提升肌肉合成蛋白質的速度，以補償流失與修復損傷。
- **代謝提升**：訓練後幾小時至一天內，基礎代謝率會提升，幫助輸送營養與修復材料。
- **營養需求增加**：特別是蛋白質、胺基酸、鋅、維生素 D 等，有助於細胞生長與分裂。這也是為什麼訓練後的**飲食與睡眠**非常關鍵。如果攝取不足蛋白質，或熬夜、壓力過大，身體無法有效修復，就可能讓你白白辛苦訓練，甚至造成過度疲勞或肌肉分解。



圖三、肌肉修復路徑

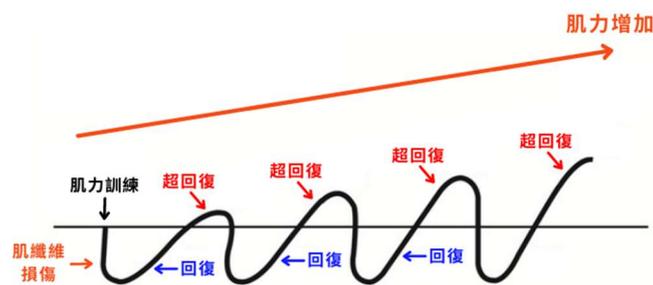
### 三、超量恢復

修復完成後，身體並不會只把肌肉恢復到原來的狀態，而是會進一步強化。這種「比原來更好一點」的生理反應，就是所謂的**超量恢復 (supercompensation)**。

想像一下，如果你的身體發現「上次這樣的訓練差點撐不住」，它就會自動升級肌肉纖維，讓你下一次能更輕鬆應對。這是一種預防未來壓力的生存機制。也因此，只要訓練夠刺激、修復夠完整，下一次再做相同的訓練，會覺得變「比較輕鬆」。

但這個階段的存有時效性，如果你錯過了最佳超量恢復時間（比如恢復太久才再訓練），身體就會慢慢回到原本的基準狀態；相反地，如果恢復時間太短（還沒完全修好就再訓練），就可能陷入**過度訓練**，不但無法增肌，還可能掉肌肉。

這也是為什麼許多健身計畫都強調「訓練 - 休息 - 訓練」的週期安排，而不是越多越好。



圖四、超量恢復曲線圖

### 參考資料

健身市場產值 7 年翻 5 倍 雙雄吃下 8 成市占

<https://www.cna.com.tw/news/afe/202411160035.aspx>

訓練重量愈重、速度愈快愈好嗎？認識肌肉生長 3 大因素：機械張力、代謝壓力、肌肉損傷

<https://reurl.cc/6KN3ry>

什麼是肌肥大：原理與訓練推薦

<https://www.myprotein.tw/blog/training/muscle-hypertrophy-explained/>

肌肉訓練不可不知的秘密大公開

<https://reurl.cc/M3RxqW>

肌肉是如何生長的？肌肥大的原理是什麼？完整解說

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_JHMFET1WOw](https://www.youtube.com/watch?v=_JHMFET1WOw)

掌握「超回復」機制 提高增肌減脂效率

<https://www.worldgymtaiwan.com/training-blog-in/recovery-for-muscle-growth>

訓練後最重要的修復課題！讓肌肉從疲勞恢復到一般狀態

<https://www.sportsplanetmag.com/article/desc/210006157>

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，將不予審查。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限 500 字~1,500 字，將不予審查。

PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。

3. 建議格式如下：

- 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
- 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
- 字體行距，以固定行高 20 點為原則
- 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖