



運動中心教練 顧育安

當我們到健身房想了解自己的身體組成（包含體脂肪和肌肉量）狀況時，我們會使用生物電阻分析 BIA（BIO-IMPEDANCE ANALYSIS）進行測量。但是這些數據是如何測量而來的？準確率高嗎？



什麼是身體組成分析？

生物電阻分析原理是透過電阻分析身體組成，藉由釋放不同頻率的微小電流通過身體。比起脂肪，肌肉的水分含量更多，因為水容易導電，通過速度比較快，當身體肌肉量越多時電流通過身體速度越快。換而言之，脂肪不容易導電，在通過電流上阻力相對來說較高一些，所以通過速度較慢。因此身體組成分析藉由釋放不同電流，通過身體不同組織會產生不同速度和電阻，來判定不同身體的身體組成，所有會影響電流通過速度的因素都會影響身體組成結果。

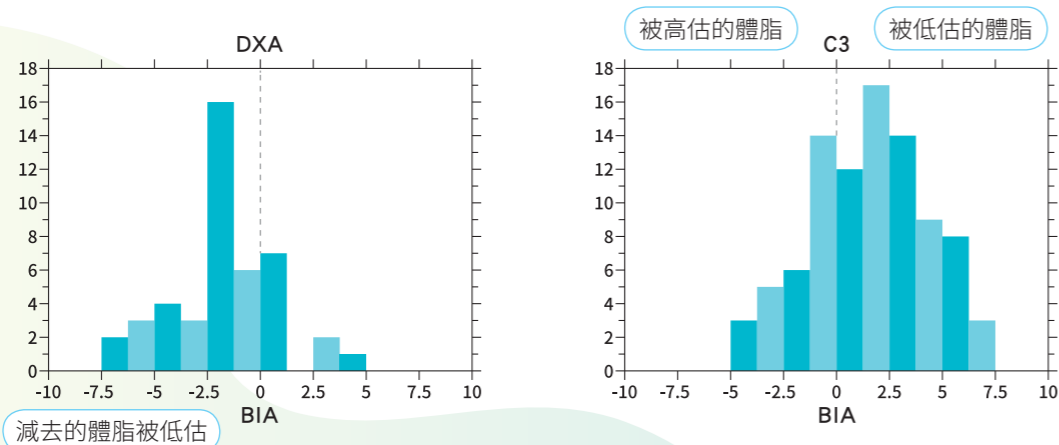
生物電阻分析有沒有誤差值？

回顧一篇2004年的文獻研究，他們找了27位健美運動員用各種測量方式測量體脂，研究者使用了測量體脂的黃金標準「四室模型」來做比較，而這四室模型就是將身體分成1. 體脂肪 (FAT MASS)、2. 總體內水分 (TOTAL BODY WATER)、3. 骨骼密度 (BONE DENSITY) 和4. 非脂肪乾重。按照實驗進行，必須先用 BOD-POD (可以把人類裝進去的橢圓形球體) 測量總體積，用生物電阻分析測量總體內水分，用 DXA (雙能量 X-光吸收測量法) 測量骨質密度，最後再透過公式計算體脂量和瘦體重。雖然這個方法非常準確，但也相對耗時且價格昂貴。

使用生物電阻分析平均 (所有測試者的平均) 結果都還滿一致的，但在個人的準確度上誤差率可以達到8~9%，換句話說如果今天有一位體脂肪20%的人，誤差最高的體脂可能為29%，最低則是11%，因為在個人上差異很大，誤差率高達8%，意思是你可能減掉了4%的體脂，但生物電阻分析認為你增加了4%的體脂肪。

2007年的研究也發現生物電阻分析出來的脂肪變化和黃金標準 (四室模型) 比較時，作者發現生物電阻分析有非常大的誤差。

圖下顯示生物電阻分析和四室模型的測量結果差異，可以發現左邊長方形的分布越寬代表誤差率越高。看到只有少數受試者真正減少的體脂肪重比生物電阻分析測量出來多7.5公斤。



任何時間測量準度都一樣嗎？

2003年有一篇研究顯示，研究者找了18名健康的人在12小時內做了16次身體組成分析，早、午、晚餐都是同樣分量的食物，最後研究發現第一次測量的體脂從21.7%上升到23.9%，吃完早餐後的電阻會下降 (電阻流動變慢代表體脂增加)，但午、晚餐的電阻沒有降低。

既然生物電阻分析測量差距那麼大，我們應該相信並且使用它嗎？

生物電阻分析是個很好用的工具，但同時存在極大落差，若在執行某項計畫 (不論增肌或減脂) 時，請以「長期」走向來看，把時間軸拉長觀察身體變化是否有無漸進式的上升或下降。同時會影響機器判讀的因素，有可能因為前天吃的食物鈉含量較多，所以水分集中在身體內無法在短期間內排出，或因為進行訓練時壓力或疲勞導致身體無法排除水份等。所以在測量時請把外在因素排除掉，例如測量時保持空腹且在固定時間測量，盡可能讓身體在相同條件和環境的測量基準。

以下建議可以減少體脂肪的誤差和生物電阻分析測量的禁忌症：

1. 用同一台機器測量。
2. 避免在洗澡、運動、用餐、飲酒後測量，此時身體電阻有較大變動。
3. 運動後、小孩和洗腎病人不建議使用，孕婦也避免測量，因為測量結果不具參考價值。
4. 體內植入電子式醫療器材如心律調節器的人也不適合測量，可能會影響儀器運作。

若已安排好訓練課表以及飲食菜單，不必擔心體重或體脂肪會有極大變化，只要有耐心且規律地按表執行運動計畫，應該會獲得相當的成效。若想了解身體組成分析，歡迎蒞臨臺安醫院後棟七樓運動中心測量諮詢唷～



參考資料

1. F. slinde. (2003, April). Bioelectrical Impedance Variation in Healthy Subjects during 12 h in the Supine Position. Clinical Nutrition. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261561402906163?via%3Dihub>
2. Darryn willoughby. (2018, December 3). Body Composition Changes in Weight Loss: Strategies and Supplementation for Maintaining Lean Body Mass, a Brief Review. Nutrients. 2018 Dec; 10(12): 1876. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6315740/?fbclid=IwAR1ZqqU8BkORy8_3DHFpyRc8sALnD2itFYg5HjxxHBt90SpqfHPS9iyN4qQ
3. P ritz. (2007, September 1). Comparison of Different Methods to Assess Body Composition of Weight Loss in Obese and Diabetic Patients. ClinicalKey. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17306903/>
4. Bioelectrical Impedance Analysis for Body Composition Assessment: Reflections on Accuracy, Clinical Utility, and Standardisation. (2018, October 30). European Journal of Clinical Nutrition. <https://www.nature.com/articles/s41430-018-0335-3>