

極度踏車試驗

文/心臟功能檢查室 蔡蕙而醫檢師

運動心電圖 (Treadmill Exercise Test, 簡稱T X T) 是種利用履帶踏板式運動儀器來測量病人運動前中後的心電圖變化, 由於心絞痛患者在平時所做的一般心電圖, 大概有25~40%是正常的, 所以需要作運動心電圖來檢查出潛伏性的心肌缺氧。

運動心電圖可以用來區別不明原因的胸痛, 判斷冠狀動脈疾病的嚴重程度, 評估藥物和手術的療效, 評估心率不整, 篩檢具有冠狀動脈疾病危險因子的病人。然而具有以下幾種情況者不適合極度踏車試驗:

- (1) 近兩三個月曾發生急性心肌梗塞。
- (2) 不穩定的心絞痛。
- (3) 急性心肌炎。
- (4) 主動脈瓣狹窄。
- (5) 肥厚性心肌炎。
- (6) 心臟衰竭。
- (7) 重度高血壓, 收縮壓 (SBP) 大於等於180mmHg。
- (8) 重度心率不整。

測試前應詳細詢問病患的病史, 是否曾做過心導管手術, 是否有服用降血壓或降血脂的藥物, 並記錄休息狀態的血壓和心跳速率, 以及十二導程心電圖作為基礎標準。運動過程中每一個階段, 也就是每三分鐘會紀錄一次病患的血壓和心跳速率, 並注意病患的心電圖變化。運動終止後會每分鐘紀錄一次病患的血壓和心跳速率, 並繼續四到六分

鐘的心電圖監測。

目前最常使用的試驗模式是Bruce Protocol, 依照運動量的不同分為七個階段, 每個階段三分鐘, 坡度和速度也會跟著增加:

- (1) 第一階段: 速度為每小時2.7公里, 坡度為10%。
- (2) 第二階段: 速度為每小時4.0公里, 坡度為12%。
- (3) 第三階段: 速度為每小時5.4公里, 坡度為14%。
- (4) 第四階段: 速度為每小時6.7公里, 坡度為16%。
- (5) 第五階段: 速度為每小時8.0公里, 坡度為18%。
- (6) 第六階段: 速度為每小時8.8公里, 坡度為20%。
- (7) 第七階段: 速度為每小時9.6公里, 坡度為22%。

另外, 也有Shiffield和Bruce Athlete Protocol這兩種運動模式, 前者適用於體力比較差或是70歲以上的病患, 後者適用於長期維持運動習慣的病患。

時間的長短和冠狀動脈疾病的嚴重程度有相關性, 一般有冠狀動脈疾病的患者, 很少能超過第五級以上的運動程度。病患若無發生胸痛或特殊心電圖變化, 在體力狀況允許下, 盡量鼓勵病患達成85%以上的運

動耐受量 (Exercise tolerance)，也就是達到最大心跳速率 (Max HR) 的 85%。當有以下症狀出現時，會終止運動：

- (1) 病人心跳達到最大速率， $\text{Max Heart Rate} = 220 - \text{病人年齡}$ 。
- (2) 心絞痛或胸痛。
- (3) 頭暈，呼吸困難，冒冷汗，臉色蒼白，全身無力或體力耗竭而無法繼續運動。
- (4) 血壓下降，或血壓超過 $200 / 130 \text{ mmHg}$ 。
- (5) 心室頻脈 (VT, Ventricular tachycardia)。
- (6) 心電圖上出現明顯的 ST-segment 下降或升高。

進行測試時，運動會使患者的負荷增加，心跳速率和收縮壓 (SBP) 會隨著運動量的增加而上升。在達到最大運動量時，收縮壓 (SBP) 可增加到休息狀態時的一點五倍，而心跳速率則可增加到休息狀態的三倍。病人的心跳速率和收縮壓 (SBP) 的乘積和心肌耗氧量 (Myocardial oxygen consumption) 成正比，如果心肌耗氧量和供氧量失去平衡，就會產生心肌缺氧，那麼在心電圖上就會產生變化。

心電圖診斷的條件：

- (1) ST 節段下降 (ST-segment depression)，必須在

ST 節段，又稱 J 點 (J point) 之後 0.08 秒有 1 mm 以上的下將才有意義。ST 節段下降分為三種：上升型 (Upslope type)、水平型 (Horizontal type)、下降型 (Downslope type)。

(2) ST 節段上升，上升 1 mm 或更甚。

有些病患的心電圖變化發生在運動終止的恢復期，一般而言出現的時間越早，表示情況越嚴重。

檢查時，心電圖變化和心跳速率會顯示於螢幕上，可以隨時監測 ST-segment 和心律變化，電腦可以記錄 ST level, ST slope, ST index, ST intergal 和 R-Amp，並可對照休息狀態和運動時的心電圖，最後可歸結出病患的運動時間，運動耐受量，顯著 ST 異常以及不整脈圖形。

總而言之，運動心電圖是一種安全又方便，且非侵入性的心臟功能檢查，對於診斷冠狀動脈疾病約有 70~90% 的敏感度 (sensitivity)，90~95% 的特異性 (specificity)，可說是醫師診斷潛伏性心肌缺氧的最佳工具之一。