極度踏車試驗

心臟功能檢查室 / 蔡蕙而醫檢師

運動心電圖（Treadmill Exercise Test）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爲基礎標準。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爲七個階段，每個階段三分鐘，坡度和速度也會跟著增加：

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

另外，也有Shiffield和這Bruce Athlete Protocol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，很少能超過第五階段以上的運動程度。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(MHR)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，Max Heart rate=220-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200/130mmHg
5.心室頻脈(VT，Ventrricular 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(Mycardial 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1mm以上的下降才有意義。ST節段下降分爲三種：上升型(Upslope type)，水平型(Horizontal type)，下降型(Downslpoe type)

2.ST節段上升，上升1mm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 indes，ST intergial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。