

核醫心肌灌注掃描新知 (News of Myocardial Perfusion Imaging, MPI)

(台大醫院核子醫學部) 許沛瑩 醫師
(署立新竹醫院放射科暨心臟內科) 吳彥雯 醫師

心肌灌注掃描與腎臟功能在心因性死亡預後價值之研究

研究已知慢性腎臟病患者較腎臟功能正常者有較差之心血管疾病預後，但心肌灌注掃描在腎功能不全病患的預後價值、及慢性腎病變與心因性死亡的關聯性則尚未被詳細研究。本研究中，Hakeem 等人 (Circulation. 2008;118;2540-1549) 對 1,652 位 (36% 為慢性腎臟病患者，其 estimated GFR < 60ml/min · 1.73m²) 受試者接受催迫性心肌灌注掃描後追蹤 2.15 ± 0.8 年，共 217 例死亡 (其中 114 例為心因性死亡) 及 73 例非致死性心肌梗塞，分析發現，心肌灌注掃描的缺血性變化是心因性死亡、總死亡率及非致死性心肌梗塞的獨立預後因子；無論何種範圍腎功能的受試者，凡心肌缺血程度越嚴重，心因性死亡率越高。即使掃描結果正常，慢性腎病患者的的心因性死亡率仍較腎功能正常者來得高 (2.7% 及 0.8%，P=0.001)，顯示慢性腎病的風險與冠心症相當。校正心血管風險因子及左心室功能的多變項分析顯示心肌灌注缺損 (風險比/hazard ratio = 1.90) 跟慢性腎臟病 (風險比 1.96) 仍為重要的獨立危險因子。

結論：無論何種範圍的腎臟功能，MPI 均為有效的風險評估工具；腎功能不全為心因性死亡的獨立預後因素；且兩者具有加乘的效應。此外，慢性腎病患者即使 MPI 正常，仍較正常腎功能者有較高之心因性死亡率。

心肌灌注掃描在老年人預後價值的評估

Hachamovitch 等人 (Circulation. 2009;120: 2197-2206) 在 5,200 位老年人 (≥ 75 歲) 接受 dual-isotope MPI (rest thallium-201/stress Tc-99m sestamibi；41% 接受運動式催迫性試驗，其他為 adenosine)，在 2.8 ± 1.7 年追蹤期間，共發生 362 例心因性死亡 (7.0%，每年 2.6%)。分析顯示，增加 MPI 的缺血性或梗塞性灌注變化可進一步增加預測率。當 MPI 正常時，年死亡率為 1.3% (當休息態心電圖正常、接受運動測試且年齡為 75 到 84 歲，年死亡率 < 1%；在 85 歲以上或以藥物 adenosine 測試的受試者，年死亡率即上升到 2.3-3.7%)，約是美國同齡人口的三分之二 (75 到 84 歲，年死亡率 1.5%；85 歲以上為 4.8%)。另外，本研究進一步分析 684 位追蹤時間較長，達 6.2 ± 2.9 年 (有 320 例死亡)，發現 MPI 有

缺血變化時，早期接受血管再通術可改善存活率；在 MPI 沒有缺血或不嚴重時，藥物治療即能改善預後。

結論：在老年族群中，利用催迫性心肌灌注掃描可有效分級其心因性死亡風險，而且可對於接受血管再通術或藥物治療提供很好的參考導引。

DIAD 前瞻性的隨機對照試驗：無症狀第二型糖尿病患者是否需要常規性利用 MPI 篩檢冠心病？

冠心病是第二型糖尿病患者主要的罹病及死亡原因，但是否需常規性以 MPI 篩檢冠心病則仍有爭議。DIAD (the Detection of Ischemia in Asymptomatic Diabetic) study 為一大型前瞻性研究，Young 等人 (JAMA. 2009;301:1547-1555) 將 1,123 位無冠心病症狀之第二型糖尿病患者 (50 至 75 歲，平均糖尿病史約 8-9 年) 隨機分為 2 組：一組以 adenosine stress MPI 篩檢，另一組則不作篩檢，追蹤時間平均為 4.8 ± 0.9 年。結果顯示累計心血管事件率 (cumulative cardiac event) 為每年 0.6%，受檢組 (561 人) 中有 7 例非致死心肌梗塞及 8 例心因性死亡，未受檢組則有 10 例非致死心肌梗塞及 7 例心因性死亡，未達統計上顯著性差異。接受篩檢者，409 位無顯著灌注缺損，50 位缺損範圍很小，比有中重程度缺損者 (33 位) 有顯著較低的心血管風險 (每年 0.4% vs. 2.4%；風險比 6.3)。但是在受檢組的 stress MPI 結果為中重程度灌注缺損對

心血管事件的陽性預測值僅有 12%。此外，兩組接受心導管血管再通術比例都偏低 (受檢組 5.5%，未受檢組 7.8%，無顯著差別)。

結論：由於在這類病患的心血管事件比例偏低，以 MPI 篩檢心肌缺血對降低發生心血管事件並沒有顯著幫助。

對於左心室射出分率 (LVEF) > 35% 的冠心病病患，其心因性猝死風險與心肌灌注掃描之關連性

多數心因性猝死的患者的 LVEF 都大於 35%。Piccini 等人 (J Am Coll Cardiol 2010;56:206-14) 收集了 4,865 個接受 gated SPECT MPI 的冠心病病人，其 LVEF > 35% (平均 56%)，平均追蹤 6.5 年，其間發生 161 例 (3.3%) 心因性猝死。多變數分析發現 LVEF、the Charlson index、高血壓、吸煙、抗心律不整藥物治療、及 MPI 之心肌缺損分數 (summed stress score) 與心因性猝死有顯著關聯性。Cox 比例風險模型分析發現除病史及 LVEF 外，增加 MPI 的訊息可顯著提升預測心因性猝死的效果。作者並嘗試包含心肌灌注掃描等與猝死有關的風險因子給予不同的分數建立常模，作為預測 3、5 及 10 年內猝死的機率；將本研究受試者依此常模，分成低風險及高風險猝死 (指 3 年內猝死機率 $\geq 10\%$) 的兩組，結果發現現實世界中的 79 例高風險族群僅 2 位落在常模的高風險組，顯示這個預測模式的不完備性。

結論：本研究發現在左心室功能並不

是很差的冠心病族群中，MPI 的灌注缺損程度越嚴重，爾後發生猝死的風險也越高；不過，仍需要大型的前瞻性研究來探討在這類族群裡，MPI 是否能輔助判斷植入心室內去顫器（ICD）之必要性。

MPI 催迫性掃描正常時，是否就可以省略休息態的掃描？

目前標準的 MPI 包括催迫性及休息態兩次掃描，所以至少需要花費半天時間；若採用 Tc-99m sestamibi 或 tetrofosmin 同位素藥物，更需注射兩次藥物，增加輻射暴露。Chang 等人（*J Am Coll Cardiol* 2010;55:221-30）研究 16,854 位 gated stress MPI 正常的受試者，其中 8,034 人（47.6%）僅接受催迫性掃描，平均追蹤 4.5 年。在考慮病人基本的臨床資料後分析兩組的年平均死亡率，發現兩組並無顯著差異；而只接受催迫性掃描所注射的同位素藥物僅為標準劑量的 39%。

結論：本研究支持催迫性掃描正常時，不需要再加照休息態，可以節省檢查時間及減少受試者的輻射暴露。

MPI 及催迫性心臟超音波（stress echocardiography, SE）對左主冠動脈（left main, LM）和三條冠狀血管疾病（triple vessel CAD, TVD）診斷的正確率：一個比較性整合分析研究（comparative meta-analysis）

Mahajan 等人（*Heart* 2010;96:956-966）分

析了 23 篇從 1980 年到 2007 年使用 MPI 或 SE 診斷 LM 及 TVD 的研究，其中有 9 篇使用 MPI、8 篇使用 SE、6 篇同時使用兩者；這些研究都以心導管為診斷黃金標準。與 MPI 比較，SE 有較高的敏感度（sensitivity, 94% vs. 75%, $P < 0.001$ ）及較低的陰性可能比（negative likelihood ratio, 0.21 vs. 0.47, $P < 0.001$ ）；而兩種檢查的專一性（specificity, SE vs. MPI: 40% vs. 48%, $P = 0.16$ ）及陽性可能比（positive likelihood ratio, 1.52 vs. 1.58, $P = 0.36$ ）則無統計上顯著差異。經過迴歸分析後，SE 對 MPI 的診斷勝算比（diagnostic odds ratio）明顯較高（9.78 vs. 4.06, $P = 0.02$ ）。

結論：由於左主冠動脈和三條冠狀血管疾病危險高，選擇高敏感低陰性可能比（或較高鑑別率）的篩檢工具是很重要的。由於缺少直接比較兩種工具的研究，利用比較性整合分析研究顯示催迫性心臟超音波較核醫心肌灌注掃描適合篩檢此類高危險族群。

Reference:

1. Hakeem A, Bhatti S, Dillie KS, et al. Predictive value of myocardial perfusion single-photon emission computed tomography and the impact of renal function on cardiac death. *Circulation* 2008;118:2540-2549.
2. Hachamovitch R, Kang X, Amanullah AM, et al. Prognostic implications of myocardial perfusion single-photon emission computed tomography in the elderly. *Circulation* 2009;120:2197-2206.

3. Young LH, Wackers FJT, Chyun DA, et al. Cardiac outcomes after screening for asymptomatic coronary artery disease in patients with type 2 diabetes. The DIAD study: a randomized controlled trial. JAMA 2009;301:1547-1555.
4. Piccini JP, Starr AZ, Horton JR, et al. Single-photon emission computed tomography myocardial perfusion imaging and the risk of sudden cardiac death in patients with coronary disease and left ventricular ejection fraction > 35%. J Am Coll Cardiol 2010;56:206-214.
5. Chang SM, Nabi F, Xu J, et al. Normal stress-only versus standard stress/rest myocardial perfusion imaging. J Am Coll Cardiol 2010;55:221-230.
6. Mahajan N, Polavaram L, Vankayala H, et al. Diagnostic accuracy of myocardial perfusion imaging and stress echocardiography for the diagnosis of left main and triple vessel coronary artery disease: a comparative meta-analysis. Heart 2010;96:956-966.

