

# 急性心肌梗塞後之運動訓練

林郁珊<sup>1</sup>，蔡美文<sup>2</sup>，殷偉賢<sup>1</sup>，黃心怡<sup>1</sup>，  
許青翎<sup>1</sup>，魏崢<sup>1\*</sup>，莊義成<sup>1\*</sup>

## 摘要

急性心肌梗塞死亡率自 1970 年代後逐年下降，但疾病的發生率與再發率卻持續上升，造成失能、心理、家庭與經濟等問題。已有研究指出，其中一個重要原因是多數急性心肌梗塞患者未在出院後接受持續次級預防照護與運動訓練，但心肌梗塞病人常有許多共同病症與較複雜的病情，運動處方可參考之指引不多。本文目的為進行文獻回顧，探討急性心肌梗塞病患接受運動介入之成效與建議處方。回顧過去研究發現，心肌梗塞後之病患接受心臟復健中發生危險事件的比例相當低；但仍需運動訓練前的風險與運動測試評估，且待生理狀態穩定才能開始接受運動訓練。病人可於住院期間即開始接受心臟復健，並可於心肌梗塞後 5-14 天後進行低強度之運動測試。通常建議以有氧運動為主，阻力運動為輔。有氧運動強調為中高強度以下、節律重複性以及大肌肉群的運動。有氧運動頻率建議為每週 3-7 次，每次 30-60 分鐘。運動全程分為暖身期、有氧訓練期與緩和期。運動強度可參考運動測試之 60-75% 尖峰攝氧量 / 尖峰心跳量或者以 40-85% 心跳儲備量為目標強度。過去研究發現病患在急性心肌梗塞後接受運動訓練約 6-12 周時可達到良好成效，包含死亡率與再發率、臨床生理狀況、活動體能、心理症狀以及健康相關生活品質等多面向皆有效益。

**關鍵詞：**急性心肌梗塞，運動訓練，治療計畫

## 引言

急性心肌梗塞 (Acute Myocardial Infarction, AMI) 是冠狀動脈心臟疾病 (Coronary Artery

Disease, CAD) 之併發症，主要是由冠狀動脈內的粥樣斑塊 (Atherosclerotic plaque) 破裂，引起血小板凝集、合併纖維蛋白形成血塊，在短時間內堵塞血管即可能造成心肌缺

---

聯絡人：莊義成醫師、魏崢醫師

112 台北市振興街 45 號；振興醫療法人財團振興醫院 心臟醫學中心<sup>1</sup>

電話：02-2826-4400 轉 3459；傳真：02-2826-7431；E-mail：carrie1022@gmail.com

國立陽明大學物理治療暨輔助科技學系<sup>2</sup>

氧 (Myocardial ischemia)、受損 (Injury) 與梗塞 (Infarction)。<sup>1</sup> 急性心肌梗塞依據臨床表徵分為 ST 段上升心肌梗塞 (ST segment elevation Myocardial Infarction, STEMI) 與非 ST 段上升心肌梗塞 (Non-ST Segment Elevation Myocardial Infarction, NSTEMI)。急性心肌梗塞會因為缺氧引起胸悶、胸痛、也可能產生心室頻脈與心室顫動 (Ventricular Tachycardia/Fibrillation) 與猝死等等。<sup>1</sup> 懷疑有急性心肌梗塞可能後，應在第一時間送醫診斷。除了急性期藥物與氧氣治療外，並應盡速依適應症接受血栓溶解劑 (Fibrinolysis therapy)、抗凝血劑 (Anticoagulant therapy)、經皮冠狀動脈介入 (Percutaneous Coronary Intervention, PCI) 或者冠狀動脈繞道手術 (Coronary Artery Bypass Graft, CABG) 等治療。<sup>2,3</sup>

急性心肌梗塞死亡率自 1970 年代後逐年下降，但在近十年內，疾病的發生率卻持續上升。<sup>4</sup> 美國全國健康與營養體檢調查指出，20 歲以上人口中患有冠狀動脈阻塞性心臟病有 16,300,000 人，盛行率為 7%，心肌梗塞之盛行為 3.1%，估計每年新發生心肌梗塞之個案有 610,000 人，其中有 325,000 人為再次發作。<sup>5,6</sup> 在近二十年間，發生年齡逐年下降，總病患增加，整體來說，發生率已達十萬人中有 79.8 人，每年約有三萬病患因病而產生失能、心理、家庭與經濟以及長期治療等問題。<sup>7</sup>

即使醫學發展已更深入了解疾病危險因子與提供更好的治療選項與指引，冠狀動脈心臟病的盛行率與再發率仍居高不下，已有研究指出，其中一個重要原因是多數急性心肌梗塞患者未在出院後接受應有的照護。<sup>8</sup>

冠狀動脈心臟病之次級預防照護包含：戒菸、血壓控制、血脂控制、身體活動、體重控制、血糖控制與藥物治療等。<sup>9</sup> 身體活動改善目標為達到每週 5 到 7 天、每天 30 分鐘之總

量。美國心臟醫學會 (American heart association, AHA) 與美國心臟學院 (American College of Cardiology, ACC) 共同發表臨床指引建議所有冠狀動脈心臟病患應執行每天 30 至 60 分鐘的中等強度有氧活動以及每週 2 天的阻力訓練。所有病患都應於運動介入處方前進行病史回顧或運動測試評估危險等級。高危險等級的病患，例如：近期急性冠心症、接受再灌流治療、心臟衰竭等，建議接受醫療監控下的運動介入。<sup>9</sup>

然而急性心肌梗塞病患之運動處方與臨床操作上存在許多困難。急性心肌梗塞發生後，病患參與運動之成效已有臨床指引提供強而有力之證據推薦，<sup>10,11</sup> 但醫療人員針對這個族群執行運動介入時可參考的相關文獻不多。不僅沒有較統一的臨床指引建議適合開始運動介入的時間；而且因為心肌梗塞病人常有許多共同病症 (co-morbidities)，病情相當複雜，運動介入之成效是否相當於一般冠狀動脈心臟病患也眾說紛紜；再者是否應修改心臟病患運動處方的方式、模式、強度、時間、頻率與運動進展速度也是未知的問題。因此本文之目的為進行文獻回顧，探討急性心肌梗塞病患接受運動介入之成效與建議處方，以供日後設計運動介入治療之參考。

## 急性心肌梗塞接受運動訓練之安全考量

因為急性心肌梗塞之病患較多共同病症以及不穩定性，運動訓練的安全考量為第一要素。急性心肌梗塞發作後何時才可以開始接受運動訓練之時間尚未有明確定義，但需要運動訓練前的危險分級與運動測試評估，須待生理狀態穩定才能開始接受運動訓練。<sup>12,13</sup> 病人可於住院期間即開始接受心臟復健，<sup>14</sup> 而出院後開始運動訓練距離急性心肌梗塞發生事件平均而言約 6 至 14 天，有研究發現心肌梗塞後一個

月內開始接受心臟復健之運動訓練亦有良好成效。<sup>15-18</sup> 另有研究發現，心肌梗塞有心衰竭徵象之病患接受門診心臟復健過程中發生危險事件的比例相當低，<sup>12</sup> 於運動訓練中接受持續性心電圖監控亦可增加安全性。<sup>13</sup>

急性心肌梗塞後病患接受運動測試之模式以及限度和一般健康族群有所不同。除了運動測試之禁忌症外，還應依據梗塞嚴重程度區分為複雜性心肌梗塞與單純性心肌梗塞。單純性心肌梗塞若接受經皮冠狀動脈介入治療後可於 5-7 天後進行低強度之運動測試 (Submaximal exercise test)；而僅接受藥物治療之病患則須待 10-14 天再進行低強度運動測試。<sup>16,17,19, 20</sup> 但若為複雜性心肌梗塞，則需視臨床徵象而定。<sup>20</sup> 病患在急性心肌梗塞後約 2-3 個月，經過門診期運動訓練後才進行症狀限制壓力運動測試 (Symptom-limited stress test)。<sup>20</sup> 運動測試結果除做為危險分級使用，更是運動訓練量推進時的參考依據。<sup>17,21</sup> 美國心肺復健學會 (American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, AACVPR) 建議，依據危險分級低至高，心臟病患需心電圖監控下運動訓練之頻率比例亦須提高。低危險分級者需接受 6-8 次或 1 個月心電圖監控下之運動訓練，中度危險分級者需 12-24 次或 2 個月，而高危險分級者則需要更長的觀察時間以及 18-36 次或 3 個月的心電圖監控下運動訓練。<sup>22</sup>

## 急性心肌梗塞後病患之運動治療處方

### 一、運動訓練類型：

通常建議運動訓練模式以有氧運動為主，<sup>24</sup> 但有研究支持阻力運動亦可達到部份成效。除了安全性高且適合大部分心臟病患執行外，有氧運動尚已經證實可促進心血管疾病病人身體組成、血糖代謝、血脂量、心血管反應

等；阻力運動雖在心血管反應之成效未明，但可有效改善身體組成與血糖代謝，<sup>25</sup> 如附表 1 與表 2。

表 1、應用有氧運動與阻力運動於心血管病患之成效

變 項	有氧運動	阻力運動
<b>身體組成</b>		
骨質密度	↑ ↑	↑ ↑
體脂肪組成率	↓	↓
肌力	0 ↑	↑ ↑ ↑
<b>心血管危險因子控制</b>		
<b>血糖代謝</b>		
胰島素反應與含量	↓ ↓	↓ ↓
胰島素敏感性	↑ ↑	↑ ↑
<b>脂蛋白組成</b>		
高密度膽固醇	↑ 0	↑ 0
低密度膽固醇	↓ 0	↓ 0
三酸甘油酯	↓ ↓	↓ 0
<b>心血管系統反應</b>		
休息心跳	↓ ↓	0
休息與最大心搏量	↑ ↑	0
休息心輸出	0	0
最大心輸出	↑ ↑	0
休息收縮壓	↓ 0	0
休息舒張壓	↓ 0	0
最大攝氧量	↑ ↑ ↑	↑ 0
運動耐受時間	↑ ↑ ↑	↑ ↑
低限運動之心率收縮壓乘積	↓ ↓ ↓	↓ ↓
基礎代謝率	↑ 0	↑
<b>健康相關生活品質</b>	↑ 0	↑ 0

↑表數值上升；↓表數值下降；0表數值持平；單一符號表輕度效益；雙符號表中度效益；三個符號表強效益

表 2. 參考文獻之運動訓練處方與成效

編號	作者/年份	研究對象	介入組(I組) <sup>3</sup>	對照組(C組) <sup>3</sup>	運動處方	成效
1	Giallauria, F./ 2009 <sup>17</sup>	52 名急性 STEMI <sup>1</sup> 病 患。 排除年齡大 於 75 歲。	出院後接受 3 個月 CR <sup>4</sup> 。 持續 24 個月 心臟復健與 衛教行為改 變介入課程	出院後接受 3 個月 CR。	模式：有氧運動 介入時機：觀察生理狀態 穩定 (平均 6±3 天) 開始 頻率：3 次 / 周 時間：5 分鐘暖身 /30 分鐘 訓練 /5 分鐘緩和 強度：運動測試之 60%VO <sub>2</sub> peak <sup>5</sup> 進展：未定義	I/C 組於 3 個月心臟 復健後：VO <sub>2</sub> peak /WRpeak <sup>6</sup> /BMI <sup>7</sup> / 血脂 皆有顯著進步。 I 組於 24 個月後： VO <sub>2</sub> peak / WRpeak / BMI / 血脂皆持續進 步，C 組則皆有退步。
2	Giallauria, F./ 2006 <sup>18</sup>	268 名 65 歲以上之 AMI <sup>1</sup> 病 患。 排除左心室 射出率小於 25%。	接受 3 個月 CR。	進行一般常 規治療。	模式：有氧運動 介入時機：平均 10±4 天 頻率：3 次 / 周 時間：5 分鐘暖身 /30 分鐘 訓練 /5 分鐘緩和 強度：運動測試 之 60%VO <sub>2</sub> peak 或 60%HRpeak 進展：未定義	I 組：VO <sub>2</sub> peak /VE/ VCO <sub>2</sub> 斜率 / 心跳恢復 皆有進步。 C 組：皆無進步。
3	Kim, C./ 2011 <sup>21</sup>	141 名 AMI <sup>1</sup> 後接 受再灌注治 療病患。	接受 6-8 周 之 CR 運動 治療，結束 後建議居家 運動處方， 維持 1 年居 家運動。	一般常規治 療，建議維 持居家運動 習慣。	模式：有氧運動 介入時機：未定義 頻率：未定義 時間：10 分鐘暖身 /30 分 鐘訓練 /10 分鐘緩和 強度：心肺運動測試之 40-85%HRR <sup>8</sup> 與 RPE <sup>9</sup> 13-14 進展：未定義	I 組於治療後 1 年內之 hs-CRP/ 再發率有顯著 下降。 C 組：皆無進步。
4	Kim, C./ 2011 <sup>16</sup>	34 名 AMI <sup>1</sup> 後接受 PCI <sup>2</sup> 病患。	6-8 周 CR， 結束後維持 居家運動直 到病發後 6 個月。	一般常規治 療，建議維 持居家運動 習慣與危險 因子控制。	模式：有氧運動 介入時機：未定義 頻率：3 次 / 周 時間：10 分鐘暖身 /40 分 鐘訓練 /10 分鐘緩和 強度：心肺運動測試之 40-85%HRR 進展：未定義	I 組於 6 週治療後及 6 個月後 LVEF <sup>10</sup> 有顯著 增加。
5	Vona, M./ 2009 <sup>23</sup>	209 名 AMI <sup>1</sup> 後病 患。 排除年齡 大於 70 歲 / 左心室射 出率小於 45% 者。	分為 3 組進 行不同訓練 模式，接受 為期 4 周運 動訓練。	避免一般身 體活動。	模式：有氧運動 / 阻力運 動 / 有氧合併阻力運動 介入時機：未定義 頻率：4 次 / 周 時間：10 分鐘暖身 /40 分 鐘訓練 /10 分鐘緩和 強度：75%PeakHR/ 60% 最大自主收縮 進展：未定義	4 周訓練後 I 各組皆有 進步 ( 但於結束訓練 1 個月後回到原始值 )， C 組則未達到顯著進 步。

表 2. 參考文獻之運動訓練處方與成效 (續)

編號	作者/年份	研究對象	介入組(I組) <sup>3</sup>	對照組(C組) <sup>3</sup>	運動處方	成效
6	Korzeniowska-Kubacka, I./ 2011 <sup>15</sup>	62 名 AMI <sup>1</sup> 後男性病患。排除年齡大於 75 歲 / 左右心室功能不全。	接受 10 次門診 CR 後，接續 14 次之居家模式 CR 合併遠端心電圖監控。	持續 24 次門診 CR。	門診 CR 模式：間歇腳踏車運動 介入時機：未定義 頻率：3 次 / 周 時間：4 分鐘暖身 / 6 組 4 分鐘訓練，每組間隔 2 分鐘休息 / 10 分鐘緩和 強度：80%HRR 進展：未定義  居家模式 CR 合併遠端心電圖監控 模式：間歇行走運動 介入時機：介入組於 10 次門診心臟復健後開始 頻率：3 次 / 周 時間：10 分鐘暖身 / 10 分鐘訓練 / 10 分鐘緩和，皆間隔 2 分鐘休息 強度：未定義 進展：未定義	I/C 組之 WRpeak 皆有顯著進步。 但僅有 I 組之心跳回復有顯著進步。
7	Yonezawa, R./ 2009 <sup>14</sup>	109 名 AMI <sup>1</sup> 後接受住院期心臟復健病患。排除年齡大於 65 歲者。	接受五個月之完整 CR，包含運動訓練與衛教諮詢	未參加 CR。	模式：伸展、阻力、有氧運動 介入時機：未定義 頻率：1 次 / 周 時間：60 分鐘 強度：65%PeakHR / RPE11-13 進展：未定義	83% 返回原有工作崗位與內容 I 組於 AMI <sup>1</sup> 後 6 個月之焦慮與憂鬱症狀改善 / 健康相關生活品質改善 C 組則沒有改變或退步
8	Antonakoudis, H./ 2006 <sup>19</sup>	100 名 AMI <sup>1</sup> 病患。	接受為期 2 個月之 CR，包含運動訓練與衛教諮詢。	一般常規治療與衛教，建議維持居家運動習慣。	模式：有氧運動 介入時機：未定義 頻率：3 次 / 周 時間：30 分鐘訓練 (每 5 分鐘間隔 2 分鐘休息) 強度：未定義 進展：未定義	I 組之健康相關生活品質顯著提升。

<sup>1</sup> NSTEMI: Non-ST Segment Elevation Myocardial Infarction, 非 ST 段上升心肌梗 / AMI: Acute Myocardial Infarction, 急性心肌梗塞<sup>2</sup> PCI: Percutaneous Coronary Intervention, 經皮冠狀動脈介入<sup>3</sup> I 組: Intervention Group, 介入組 / C 組: Control Group, 對照組<sup>4</sup> CR: Cardiac Rehabilitation, 心臟復健<sup>5</sup> VO2peak: Peak Oxygen Up, 尖峰攝氧量<sup>6</sup> WRpeak: Peak Work Rate, 尖峰功率<sup>7</sup> BMI: Body Mass Index, 身體質量指數<sup>8</sup> HRR: Heart Rate Reserve, 心跳儲備量<sup>9</sup> RPE: Rating of Perceived Exertion Scale, 自覺用力係數<sup>10</sup> LVEF: Left Ventricular Ejection Fraction, 左心室射出率

## 二、有氧運動訓練效益：

有氧運動強調為中高強度以下、節律重複性以及大肌肉群的運動。一般多以固定式腳踏車或跑步機為執行器材，也可以行走運動為運動方式。有氧運動已知可改善心血管病患者的骨質密度、體脂肪百分率、胰島素反應與敏感性、三酸甘油酯、休息心跳、休息與運動心搏量 (Stroke volume)、運動心輸出量 (Cardiac output)、尖峰攝氧量 (Peak Oxygen Uptake, Peak  $VO_2$ )、運動耐受時間以及低強度運動之心率收縮壓乘積等等。<sup>25</sup> 在急性心肌梗塞後患者之研究發現，除了尖峰攝氧量、尖峰功率、身體質量指數、血脂含量會進步外，換氣量與二氧化碳生成量斜率 ( $VE/VCO_2$  Slope)、心跳恢復 (Heart rate recovery) 等亦皆有進步。<sup>15,17,18</sup> 且若接受 4-8 週中高強度之訓練，血流調節之血管舒張反應、血管內皮功能、左心室射出率、高敏感度 C 反應蛋白 (High sensitivity CRP, hs-CRP) 亦有顯著改善之成效。<sup>16,21,23</sup> 尚有部分世代研究 (Cohort study) 與病例對照研究 (Case-control Study) 發現急性心肌梗塞後接受有氧運動訓練可降低疾病再發率並促進生活品質，改善焦慮與憂鬱症狀並提早返回工作崗位。<sup>14,19,21</sup>

## 三、有氧運動訓練處方：

有氧運動頻率 (Frequency) 建議為每週 3-7 次，每次 30-60 分鐘。運動全程分為暖身期、有氧訓練期與緩和期。暖身期時間 (Duration) 建議為 5-10 分鐘，有氧訓練期 30-40 分鐘，而緩和期為 5-10 分鐘。運動強度 (Intensity) 可參考訓練前接受低強度運動測試或運動測試之 60-75% 尖峰攝氧量 / 尖峰心跳量 (Peak  $VO_2$  / Peak heart rate)<sup>14,17,18,23</sup> 或者以 40-85% 心跳儲備量 (Heart Rate Reserve, HRR)<sup>16,21</sup> 為目標強度。運動訓練中可評估自覺用力係數 (Rating of Perceived Exertion Scale, RPE) 落於 11-14 作為參考指標。

## 四、阻力運動訓練處方：

雖尚未具有大規模研究支持所有心臟病患進行，但阻力運動可促進危險因子改善，除了禁忌症的病人，仍鼓勵接受阻力訓練作為輔助運動模式。依照美國心臟學會建議接受阻力運動訓練之絕對禁忌症與有氧運動相同。其他相關禁忌症包括：嚴重之瓣膜疾病、未受控制之高血壓 (收縮壓高於 160 毫米汞柱 / 舒張壓高於 100 毫米汞柱)、未受治療之鬱血性心衰竭、肥厚性心肌病變等。<sup>24,26</sup> 阻力運動已廣泛應用於低風險之單純性急性心肌梗塞病患且具有高度安全性。<sup>23,26,27</sup> 但安全性與效益在女性、年齡大於 70 歲、嚴重左心室功能異常等心血管疾病族群尚未具有大規模研究支持，故開始介入前需要提升安全監控程度。建議所有心臟病患在開始參與阻力運動前應先參與一般有氧運動訓練至少 2-4 周，訓練前先接受適當評估決定訓練阻力量，並教導正確關節活動角度、施力方式與呼吸型態，以避免錯誤施力以及持續閉氣用力 (Valsava maneuver)。運動後血壓變化亦須在訓練後立即量測，且仍須進行 10 分鐘之暖身與緩和運動。<sup>26</sup> 急性心肌梗塞後無禁忌症之病患建議可參與每周 1-3 次上下肢阻力運動訓練，強度設定為最大自主收縮之 60%，重複 10-15 次之 6-10 組動作，每組動作約 45-60 秒完成，動作間配合 15-30 秒間歇休息並上下肢交互穿插運動。<sup>9,13,24,25,28</sup>

## 五、其他類型之運動訓練或心臟復健

### (一) 高強度間歇式訓練

有氧間歇訓練 (Aerobic Interval Training) 定義為重複數個短時間、高強度以上之運動，穿插中強度運動。通常設計運動為 10 分鐘之暖身期，4 個 4 分鐘之間歇高強度訓練期，搭配 3 分鐘之中介期與最後 5 分鐘之緩和期。<sup>29</sup> 高強度訓練期皆以 85-95% 尖峰心跳為運動強度，其餘則維持 60-70% 之尖峰心跳。<sup>29</sup> 此一訓練

方式已廣泛使用於健康大眾族群，<sup>30</sup> 近年亦開始嘗試於穩定性冠狀動脈阻塞性疾病以及心衰竭等心臟病患。相較於持續性中高強度運動訓練，間歇式訓練有更高之尖峰耗氧量進步，<sup>31,32</sup> 然而在急性心肌梗塞後病患之探討仍限於小型研究。年輕且無心臟衰竭之男性病患於接受間歇式訓練後在運動功率上有顯著進步，<sup>15</sup> 雖已知可降低支架內再狹窄 (In-stent Restenosis) 機率，但長期療效與安全性探討仍未確認。<sup>29</sup>

## (二) 居家 (Home-based) 合併遠端心電圖監控之心臟復健

接受 10 次 (約 3-4 周) 門診心臟復健後，持續接受以醫院為中心之心臟復健 (Hospital-based CR)，或者接受居家運動訓練合併遠端心電圖監控之成效經過小規模對照組研究中發現，兩種介入方式之運動訓練後尖峰功率均有相當程度之進步，提供低風險心臟病患另一種訓練選擇。<sup>15</sup>

## 運動治療於急性心肌梗塞後病患之成效

過去研究發現病患在急性心肌梗塞後接受運動訓練約 6-12 周時可達到良好成效，包含死亡率與再發率、臨床生理狀況、活動體能、心理症狀以及健康相關生活品質等多面向皆有效益。一般文獻多支持出院後接受 6-12 周以上之運動訓練可有良好成效，<sup>14-19,21</sup> 亦有學者發現接受 4 周之運動訓練後，血流調節之血管舒張反應 (Flow-mediated dilation) 及血管內皮功能即有顯著進步。<sup>23</sup>

然而若停止運動後，這些運動產生之效益則會消失。Giallauria 等發現雖然接受三個月心臟復健後，病患之最大攝氧量與血脂有顯著改善，<sup>17</sup> 但在兩年後追蹤則發現，僅每個月維持一次心臟復健諮詢與行為改變衛教之病患能有持續進步；未接受定期復健之控制組則顯著退

步。Vona 也證實，在有氧或阻力運動訓練結束一個月後，血流調節之血管舒張反應及血管內皮功能改善等成效亦退回訓練前起始值。<sup>23</sup> 相反地，有文獻指出：若於心臟復健後維持運動習慣，成效可維持長達半年至一年。<sup>16,21</sup>

## 結論

急性心肌梗塞後之運動效益已被廣泛證實，依據不同程度之疾病嚴重度以及共同病症情形，梗塞後可在疾病穩定後開始接受運動訓練。除了疾病本身的考量外，仍須於運動訓練前安排低強度運動測試作為危險性評估以及運動處方參考。建議以有氧運動以及阻力運動為訓練類型，運動強度、時間、頻率以及進展速度因應運動測試表現以及體能狀況而不同。於接受訓練過程中仍需持續提供病患心肌梗塞後需瞭解之心臟復健以及次級預防等衛教資訊，並鼓勵長期維持健康生活型態，以維持運動訓練之成效。

## 致謝

感謝心臟醫學中心同仁陳柏言、蔡蕙羽、賴羿菱、郭俐縷與陳瑞君物理治療師協助文獻搜尋並提供寶貴意見。

## 參考文獻

1. 林少琳, 黃秀華. 重症醫學與護理. 第一版. 臺北: 藝軒 2003:197-219.
2. Jneid H, Anderson JL, Wright RS, et al. 2012 ACCF/AHA Focused Update of the Guideline for the Management of Patients With Unstable Angina/Non-ST-Elevation Myocardial Infarction (Updating the 2007 Guideline and Replacing the 2011 Focused Update): A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. J Am Coll Cardiol 2012;60:645-681.
3. Kushner FG, Hand M, Smith SC, et al. 2009 Focused Updates: ACC/AHA Guidelines for the Management

- of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction (updating the 2004 Guideline and 2007 Focused Update) and ACC/AHA/SCAI Guidelines on Percutaneous Coronary Intervention (updating the 2005 Guideline and 2007 Focused Update): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2009;120:2271-2306.
4. Cooper, A, Skinner J, Nherera L, et al. Clinical Guidelines and Evidence Review for Post Myocardial Infarction: Secondary prevention in primary and secondary care for patients following a myocardial infarction London: National Collaborating Centre for Primary Care and Royal College of General Practitioners 2007.
  5. Lloyd-Jones DM, Larson MG, Beiser A, et al. Lifetime risk of developing coronary heart disease. *Lancet* 1999;353:89-92.
  6. Roger, V.L, Go AS, Lloyd-Jones DM, et al. Heart disease and stroke statistics--2012 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2012;125:e2-e220.
  7. 行政院衛生署國民健康局成人及中老年保健組, 85-98年健保住院醫療費用明細檔. 2010; 台中市
  8. Fonarow GC, French WJ, Parsons LS, et al. Use of lipid-lowering medications at discharge in patients with acute myocardial infarction: data from the National Registry of Myocardial Infarction 3. *Circulation* 2001;103:38-44.
  9. Smith SC, Allen J, Blair SN, et al. AHA/ACC guidelines for secondary prevention for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2006 update: endorsed by the National Heart, Lung, and Blood Institute. *Journal of the American College of Cardiology* 2006;47:2130-2139.
  10. National Library of Australia, Cardiac Rehabilitation: a Model of Care for South Australia – Stage One / SA Dept of Health, Statewide Service Strategy Division. South Australia, National Library of Australia 2011;1-15.
  11. Piepoli MF, Corra U, Benzer W, et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation* 2010;17:1-17.
  12. Hedback B, Perk J. Can high-risk patients after myocardial infarction participate in comprehensive cardiac rehabilitation? *Scand J Rehabil Med* 1990;22:15-20.
  13. Contractor AS. Cardiac rehabilitation after myocardial infarction. *J Assoc Physicians India* 2011;59:51-55.
  14. Yonezawa R, Masuda T, Matsunaga A, et al. Effects of phase II cardiac rehabilitation on job stress and health-related quality of life after return to work in middle-aged patients with acute myocardial infarction. *Int Heart J* 2009;50:279-290.
  15. Korzeniowska-Kubacka I, Dobraszkiewicz-Wasilewska B, Bilinska M, et al. Two models of early cardiac rehabilitation in male patients after myocardial infarction with preserved left ventricular function: comparison of standard out-patient versus hybrid training programmes. *Kardiol Pol* 2011;69:220-226.
  16. Kim C, Kim DY, Lee DW, et al. The impact of early regular cardiac rehabilitation program on myocardial function after acute myocardial infarction. *Ann Rehabil Med* 2011;35:535-540.
  17. Giallauria F, Lucci R, D'Agostino M, et al. Two-year multicomprehensive secondary prevention program: favorable effects on cardiovascular functional capacity and coronary risk profile after acute myocardial infarction. *J Cardiovasc Med* 2009;10:772-780.
  18. Giallauria F, Lucci R, Pietrosante M, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation improves heart rate recovery in elderly patients after acute myocardial infarction. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006;61:713-717.
  19. Antonakoudis H, Kifnidis K, Andreadis A, et al. Cardiac rehabilitation effects on quality of life in patients after acute myocardial infarction. *Hippokratia* 2006; 10:176.
  20. Piotrowicz R, Wolszakiewicz J. Cardiac rehabilitation following myocardial infarction. *Cardiol J* 2008; 15:481-487.
  21. Kim C, Kim DY, Moon CJ, et al. Prognostic influences of cardiac rehabilitation in Korean acute myocardial infarction patients. *Ann Rehabil Med* 2011;35:375-380.
  22. Williams MA. Exercise testing in cardiac rehabilitation: exercise prescription and beyond. *Cardiology clinics* 2001;19:415-431.
  23. Vona M, Codeluppi GM, Lannino T, et al. Effects of different types of exercise training followed by detraining on endothelium-dependent dilation in patients with recent myocardial infarction. *Circulation* 2009; 119:1601-1608.
  24. Armstrong L, Balady GJ, Berry MJ, et al. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 7<sup>th</sup> ed. Maryland. Lippincott Williams & Wilkins. 2009.
  25. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update. *Circulation* 2007;116:572-584.
  26. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, et al. Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: Benefits, Rationale, Safety, and Prescription An Advisory From the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation* 2000;101:828-833.



27. Antoniadis C, Kifnidis K, Andreadis A, et al. Genetic polymorphism on endothelial nitric oxide synthase affects endothelial activation and inflammatory response during the acute phase of myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology* 2005;46:1101-1109.
28. Thompson PD, Buchner D, Pina IL, et al. Exercise and Physical Activity in the Prevention and Treatment of Atherosclerotic Cardiovascular Disease A Statement From the Council on Clinical Cardiology and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology* 2003;23:e42-e49.
29. Mezzani A, Hamm LF, Jones AM, et al. Aerobic Exercise Intensity Assessment and Prescription in Cardiac Rehabilitation: A Joint Position Statement Of The European Association For Cardiovascular Prevention And Rehabilitation, The American Association Of Cardiovascular And Pulmonary Rehabilitation, And The Canadian Association Of Cardiac Rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* 2012;32:327-350.
30. Helgerud J, Hoydal K, Wang E, et al. Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO<sub>2</sub>max More Than Moderate Training. *Medicine and science in sports and exercise* 2007;39:665-671.
31. Rognmo Ø, Hetland E, Helgerud J, et al. High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation* 2004; 11:216-222.
32. Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients a randomized study. *Circulation* 2007;115:3086-3094.

## EXERCISE-BASED CARDIAC REHABILITATION IN PATIENTS AFTER ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION

Yu-Shan Lin<sup>1</sup>, Mei-Wun Tsai<sup>2</sup>, Wei-Hsian Yin<sup>1</sup>, Hsin-Yi Huang<sup>1</sup>,  
Ching-Ling Hsu<sup>1</sup>, Jeng Wei<sup>1\*</sup>, Yi-Cheng Chuang<sup>1\*</sup>

### Abstract

Acute myocardial infarction is a major cause of dysfunction and has high prevalence and recurrent rate. Although exercise is a key issue in secondary prevention, cardiac rehabilitation have not been consist of training protocol. The objective of this study was to investigate the exercise recommendation and outcome of patients with acute myocardial infarction by article review. There is evidence to suggest that exercise training and exercise testing is safe in most patients emerged from acute myocardial infarction. The importance of risk evaluation though exercise testing prior to starting training program should be emphasized. Physical activity during hospitalization is initiated under physiotherapist supervision. Submaximal exercise testing is usually performed at 5-14 days after cardiac event. Aerobic exercise is the most suggested option and could be performed 3-7 times per week with reported training sessions of 30-60 minutes duration. As prescription as moderate to high intensity, the target zone will be set as 60-75% peak oxygen uptake/heart rate or 40-85% heart rate reserve. Evidence supports that optimal exercise training for 6-12 weeks will result in secondary prevention of cardiac event and is effective in physical capacity, psychological symptoms and quality of life.

**Key Words:** Acute myocardial infarction, Exercise training, Protocol

---

**Correspondence:** Dr. Yi-Cheng Chuang and Dr. Jeng Wei

Heart Center, Cheng-Hsin General Hospital; No. 45, Cheng-Hsin St., Pai-Tou, Taipei, Taiwan<sup>1</sup>

Phone: 886-2-2826-4400 ext. 3459; Fax: 886-2-2826-7431; E-mail: carrie1022@gmail.com

Department of Physical Therapy and Assistive Technology, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan<sup>2</sup>