Acute coronary syndrome

Wednesday, February 26, 2025

5:29 PM

* 編輯格式
  + 顏色註記方式
    - 重要標題 : 母標題藍色(最暗)標記/子標題藍色(較暗,25%)標記
    - 重要術式治療藥物 : **綠色標記+粗體**
    - 重要內文 : 紅色(標準色彩)/**橘色+粗體(橘色那一欄第一個)**(如果同色太醜就紅橘相間)
    - 直接來複製顏色格式一定不會錯xd

* 流行病學（Epidemiology）
  + 台灣急性冠狀症候群ACS 現況
    - ACS 是台灣主要的心血管疾病之一，發病率隨年齡增加
    - STEMI 與 NSTEMI 皆可導致心衰竭、心律不整、猝死
    - 近年來，高齡、糖尿病、腎功能不全患者比例增加

* 急性冠症候群（Acute Coronary Syndromes, ACS）
  + 急性冠症候群主要由動脈粥樣硬化斑塊破裂（Plaque Rupture），導致血栓形成（Thrombus Formation）引起，依據血管阻塞程度可分為以下類型：
* ACS分類

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 類型 | 血管阻塞程度 | ECG 變化 | 心肌酵素（Troponin） |
| 不穩定型心絞痛（Unstable Angina, UA） | 部分阻塞（不完全阻塞） | 可能有ST段壓低或T 波倒置 | 正常 |
| 非ST段抬高型心肌梗塞（NSTEMI） | 部分阻塞（不完全阻塞） | ST段壓低或T波改變 | 上升 |
| ST段抬高型心肌梗塞（STEMI） | 完全阻塞（100%） | ST段抬高 | 上升 |

* 不穩定型心絞痛（Unstable Angina, UA）
  + 機轉：
    - 斑塊破裂 ➝ 部分血栓形成（但未完全阻塞）
    - 心肌未壞死（沒有心肌酵素上升）
  + 臨床表現：
    - 休息時胸痛（新發或惡化），可能持續 >10分鐘，< 30分鐘
    - 與穩定型心絞痛（Stable Angina）不同，休息時仍可能發作
    - ECG 可能正常或出現 ST 段壓低 / T 波倒置
  + 診斷關鍵：
    - 無心肌酵素上升（Troponin、CK-MB 正常）
    - ECG 可能有 ST 段壓低 / T 波倒置，但 無 ST 段抬高
    - GRACE/TIMI score 風險評估決定是否早期介入
* 非ST段抬高型心肌梗塞（NSTEMI）
  + 機轉：
    - 部分血栓阻塞（導致部分心肌缺血壞死）
    - 影響內膜層心肌（Subendocardial Infarction）
    - 心肌酵素上升（Troponin↑）
  + 臨床表現：
    - 持續性胸痛 > 10分鐘，< 30分鐘
    - 可能伴隨呼吸困難、盜汗、噁心
    - ECG可能有ST段壓低 / T波倒置，但無ST段抬高
  + 診斷關鍵：
    - 心肌酵素上升（Troponin、CK-MB ↑）
    - ECG：ST段壓低 / T波倒置（但無 ST段抬高）
    - GRACE/TIMI score 風險評估決定是否早期介入

* TIMI Score
  + 預測14天內心血管事件（死亡、MI、需緊急血運重建）的風險，滿分7分，分數越高，風險越高！

|  |  |
| --- | --- |
| 危險因子 | 評分（每項 +1 分） |
| 年齡 ≥ 65 歲 | +1 |
| ≥ 3 個冠心病危險因子（高血壓、糖尿病、吸菸、高膽固醇、早發冠心病家族史） | +1 |
| 已知冠狀動脈疾病（CAD，冠狀動脈狹窄 > 50%） | +1 |
| 過去 24 小時內出現嚴重心絞痛（Angina）≥ 2 次 | +1 |
| 使用抗血小板藥物（Aspirin）但仍有症狀 | +1 |
| 心電圖（ECG）表現 ST 段壓低 ≥ 0.5mm | +1 |
| 初始心肌酵素（Troponin 或 CK-MB）升高 | +1 |

* TIMI Score 風險分層

|  |  |
| --- | --- |
| TIMI 分數 | 14 天內心血管事件風險 |
| 0-1 分 | 低風險（4-5%） |
| 2 分 | 中低風險（8%） |
| 3 分 | 中等風險（13%） |
| 4 分 | 中高風險（20%） |
| 5-7 分 | 高風險（26-41%） |

TIMI Score ≥ 3 → 建議做侵入性治療（PCI）

* GRACE score
  + 在NSTEMI及UA的風險評估上，GRACE Score 和 TIMI Score都可用於臨床決策，但台灣與國際guideline（TSOC、AHA、ESC）較推薦使用 GRACE Score來評估預後風險與是否需要早期介入治療。
  + 主要用於評估急性冠症候群（ACS）患者的院內及出院後6個月內死亡風險，特別適用於NSTEMI與不穩定型心絞痛（UA）
  + GRACE Score根據以下8個臨床指標計算分數，計分法複雜，可上網算：

|  |  |
| --- | --- |
| 變項 | 內容 |
| 年齡 | 年齡越大，風險越高 |
| 心率（Heart rate） | 心率越高，風險越高 |
| 收縮壓（SBP, mmHg） | 血壓越低，風險越高 |
| Killip 分級 | 依據心臟衰竭嚴重度評估 |
| 心搏停止（Cardiac arrest） | 是否有院外心搏停止 |
| 血清肌酐（Serum Creatinine, mg/dL） | 腎功能不佳者風險較高 |
| ST 段變化（ST-segment deviation） | ST 段改變者風險較高 |
| 心肌標誌物（Cardiac biomarkers） | Troponin 或 CK-MB 陽性者風險較高 |

* GRACE Score 依照總分預測院內及6個月內死亡風險，並用於決定是否進行侵入性治療。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| GRACE 總分 | 死亡風險 | 風險等級 | 建議處置 |
| ≤108 | 低風險 | 院內死亡率 <1% | 可考慮藥物保守治療 |
| 109–140 | 中風險 | 院內死亡率 1-3% | 建議 24–72 小時內侵入性策略（PCI） |
| >140 | 高風險 | 院內死亡率 >3% | 緊急侵入性策略（PCI within 2h） |

* 不穩定型心絞痛及NSTEMI治療
  + 主要治療目標：穩定病況、減少再梗塞
  + UA/NSTEMI：冠狀動脈「不完全阻塞」，仍有部分血流供應心肌，因此不需要緊急血栓溶解（Thrombolysis）。

* 初期藥物治療（Antithrombotic & Anti-ischemic Therapy）
  + **抗血小板藥物（Antiplatelet Agents）**
    - **Aspirin（ASA）**：永久性抑制 COX-1，減少 Thromboxane A2生成，防止血小板聚集
    - **P2Y12 受體拮抗劑（Clopidogrel / Prasugrel / Ticagrelor）**
      * 可與 Aspirin 合併使用（**Dual Antiplatelet Therapy, DAPT**）
      * Ticagrelor 作用最強（但增加出血風險）
      * Prasugrel 禁用於中風病史患者
  + **抗凝血藥物（Anticoagulants）**
    - **Heparin（UFH 或 LMWH）**
      * 減少新血栓形成，預防進一步阻塞
      * UFH（未分化肝素） 需持續監測 aPTT
      * LMWH（低分子量肝素，如 Enoxaparin）：較穩定、不需監測 aPTT，臨床更常用
    - **Bivalirudin（直接凝血酶抑制劑）**，如對 Heparin 過敏可考慮
  + **抗缺血藥物（Anti-ischemic Therapy）**
    - **Beta-blockers**（β 阻斷劑）
      * 減少心肌氧氣消耗（降低 HR、BP、心肌收縮力）
      * 禁忌症：心因性休克、嚴重支氣管痙攣（如 COPD, Asthma）
    - **Nitrates**（如 Nitroglycerin）
      * 緩解心絞痛，改善冠狀動脈血流
      * 禁忌症：嚴重低血壓、右心梗塞（RV infarction）
    - **Statins**（高劑量，如 Atorvastatin 80mg）
      * 穩定動脈粥狀斑塊，減少心血管事件

* 介入治療（非緊急性心導管術 /PCI）
  + **NSTEMI 不需要緊急PCI**，但**高風險患者仍應該考慮早期介入治療。**
    - 適用族群：高危險族群
      * GRACE score高（預測6個月內死亡風險）
      * 反覆胸痛 / 血流動力學不穩
      * 明顯 ST-T 變化或生物標誌物升高（如 Troponin）
    - 方法
      * **冠狀動脈造影（Coronary Angiography），依狀況決定是否放置支架（PCI）**
      * **必要時行冠狀動脈繞道手術（CABG）**

|  |  |
| --- | --- |
| 風險分層 | 治療策略 |
| 高風險（GRACE >140） | 緊急 PCI（2 小時內） |
| 中風險（GRACE 109-140） | 24-72 小時內 PCI |
| 低風險（GRACE <109） | 藥物治療（DAPT、抗凝、Statins） |
| 藥物治療 | Aspirin + P2Y12 抑制劑 + Heparin（UFH/LMWH） |

* ST段抬高型心肌梗塞（STEMI）
  + 機轉：
    - 完全血管阻塞（100%），導致心肌急性缺血
    - 影響全層心肌（Transmural Infarction）
  + 臨床表現：
    - 劇烈胸痛（可能持續 >30分鐘），可能放射至左臂、下顎、頸部
    - 可能伴有呼吸困難、盜汗、嘔吐
    - 無法被休息或舌下含服 NTG 緩解
    - ECG：ST 段elevation，可能合併新發左束支傳導阻滯（LBBB）
  + 診斷關鍵：
    - 心肌酵素明顯上升（Troponin I/T、CK-MB ↑）
    - ECG：ST 段抬高≥1 mm（連續兩個肢體導聯）或 ≥2 mm（連續胸導聯）

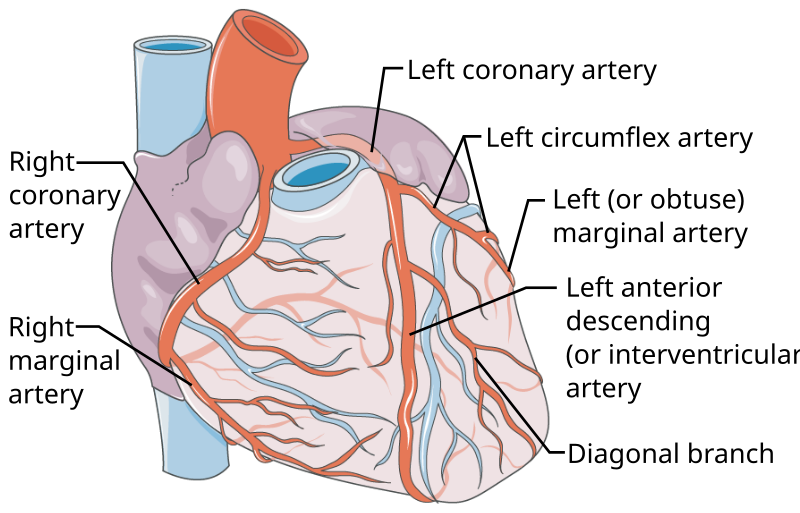
* STEMI ECG變化：
  + 至少2個連續導程ST段抬高，定義如下：
    - V2-V3：
      * 男性 <40 歲：≥2.5 mm
      * 男性 ≥40 歲：≥2.0 mm
      * 女性：≥1.5 mm
    - 其他導程：≥1 mm
  + 新發左束支傳導阻滯（LBBB），合併缺血症狀時，亦視為 STEMI
  + 病程發展：
    - 超急性期（數分鐘內）：高聳T波（Hyperacute T waves）
    - 急性期（數小時內）：ST段抬高（ST elevation）
    - 數天內：病理性Q波（Pathologic Q wave）、T 波倒置
    - 數週至數月：ST段恢復基線，T波持續倒置，病理性 Q 波可永久存在
    - 如果 ST段在STEMI發作後2週仍未恢復至基線，可能暗示心室瘤（Ventricular Aneurysm） 形成。這是一種慢性併發症，通常發生於前壁心肌梗塞（Anterior MI, LAD 供應區域），因為該區心肌壞死後變成纖維化瘢痕（Scar），導致局部心室壁失去收縮能力（Akinetic zone），甚至在心臟收縮時呈現反向突出（Dyskinesia）

* Cardiac biomarker重點：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 生物標記 | 升高時間 | 高峰時間 | 持續時間 | 適用情境 |
| Troponin I/T | 2-4 小時 | 24-48 小時 | 7-14 天 | 最敏感、特異的 MI 標記，但不適合偵測再梗塞 |
| CK-MB | 4-6 小時 | 24 小時 | 2-3 天 | 適合偵測再梗塞 |
| Myoglobin | 1-2 小時 | 6-12 小時 | 24 小時 | 最快升高，但特異性低 |

* 重點整理：
  + 目前臨床上主要使用Troponin（I或T）來診斷急性心肌梗塞
  + CK-MB 則可輔助偵測再梗塞
  + Myoglobin特異性低（骨骼肌損傷也會影響）臨床上較少單獨使用

* 冠狀動脈解剖



* 主要血管分佈
  + 左心冠狀動脈（Left Coronary Artery, LCA）
  + Left Main（LM） → 分出兩條：
    - LAD（Left Anterior Descending）
      * 沿 interventricular plane（前降支）
      * 分支：
        + Septal Branch（S）：供應心室中隔
        + Diagonal Branch（D）：供應左心室前壁
    - LCX（Left Circumflex）
      * 繞左心側壁（迴旋支）
      * 分支：
        + Obtuse Marginal（OM）：供應左心室側壁
  + 右心冠狀動脈（Right Coronary Artery, RCA）
    - 主要分支：
      * Conus Branch（CB）
      * Sinus Node Branch（SN） → 供應 SA node
      * Right Ventricular Branch（RV）
      * Acute Marginal（AcM） → 供應右心室
      * Posterolateral（PL） → 供應左心室後壁
      * Posterior Descending（PD） → 供應左心室下壁、後壁

* STEMI 缺血區域對應 ECG 變化
  + ST 段抬高（STE）可用來定位缺血區域，但ST段壓低（STD）無法確定確切缺血位置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 缺血區域 | 供應血管 | ECG 導極變化（STE） |
| Septum（中隔） | LAD | V1、V2 |
| LV Anterior wall（前壁） | LAD | V3、V4 |
| LV Lateral wall（側壁） | LCX 或 LAD 遠端 | V5、V6、I、aVL |
| LV Inferior wall（下壁） | RCA（較常見）或 LCX | II、III、aVF |
| LV Posterior wall（後壁） | RCA 或 LCX | V1、V2（Tall R or STD） |
| RV（右心室） | RCA 近端 | V4R（右側導極） |

* 下壁STEMI 進一步分析（國考常考）
  + 下壁 STEMI（II、III、aVF STE）常見於 RCA 阻塞，但 LCX 也可能導致！如何鑑別？
    - 觀察 lead II vs. lead III 的 STE
      * Lead III STE > Lead II → RCA 阻塞
      * Lead II STE > Lead III，且側壁（I、aVL）也有 STE → LCX 阻塞
    - 右心室受累（RV infarction）
      * V4R STE → RCA 近端阻塞
      * 臨床意義：
        + 右心梗塞不可使用 Nitrate（NTG）！
        + 需補充體液（Hydration） 以維持前負荷
        + 約 30% 下壁 STEMI 會合併右心梗塞
* 後壁 STEMI（Posterior MI）
  + ECG 變化
    - V1、V2 Tall R 波（對應後壁的 Q 波）
    - V1、V2 ST 段壓低（STD）（對應後壁的 STE）
    - 可合併下壁或側壁 STEMI
    - V7–V9（後側導極） STE 可確診

* STEMI急性治療（國考考點）
  + 治療目標： 立即恢復心肌灌流（Time is muscle!）
    - Primary PCI（首選！）
      * 目標：Door-to-Balloon ≤ 90 分鐘
      * 「Primary」指的是未先給血栓溶解劑，直接進行 PCI（經皮冠狀動脈介入治療）
      * 比血栓溶解劑更能降低死亡率、再梗塞風險
      * 若能在 120 分鐘內完成 PCI，優先選擇！
      * 適用對象
        + 症狀超過3小時
        + Killip class ≥ III（心衰、休克）
        + 有血栓溶解劑的禁忌症
        + 高出血風險
    - Thrombolytic Therapy（血栓溶解劑）
      * 目標：Door-to-Needle ≤ 30 分鐘
      * 適用於 無法在 120 分鐘內完成 PCI 的醫院
      * 施打後仍須立即轉診至可做 PCI 的醫院
      * 適用對象
        + 症狀發作 < 12 小時，超過 3小時效果下降
        + 無禁忌症
        + 無法在 120 分鐘內完成 PCI

* 再灌流策略（PCI vs. 溶栓）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 治療 | 適應症 | 時間限制 | 備註 |
| Primary PCI（首選） | 具 STEMI 診斷，且可在 120 分鐘內完成 PCI | Door-to-balloon time ≤90 分鐘 | 最佳療法，較少出血風險 |
| Fibrinolysis（溶栓治療） | 無法在 120 分鐘內完成 PCI | Door-to-needle time ≤30 分鐘 | 適用於無法立即進行 PCI 的情況 |

* 根據衛福部 STEMI 治療指引與臨床實務，以下是常見的醫院內部處置時間（Door-to-Reperfusion Time） 目標

|  |  |
| --- | --- |
| 步驟 | 時間目標 |
| 到院後 10 分鐘內（Door-to-ECG） | 完成 12 導程 ECG，確認 STEMI 診斷 |
| 到院後 30 分鐘內（Door-to-Needle） | 若適用 tPA（血栓溶解劑），應完成投藥 |
| 到院後 90 分鐘內（Door-to-Balloon） | 若適用 Primary PCI，應完成 氣球擴張 |
| 轉院病人（Door-to-Balloon） | 需在 120 分鐘內完成 PCI |

* 常見溶栓藥物：
  + tPA（Alteplase）、Reteplase（rPA）、Tenecteplase（TNK-tPA）
* 禁忌症（國考愛考）
  + 近期出血性中風
  + 活動性內出血（如消化道出血）
  + 未控制的高血壓（SBP >180 mmHg）
  + 主動脈剝離疑慮

* 急性期藥物治療（MONA-B）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 縮寫 | 藥物 | 作用 |
| M | Morphine | 緩解疼痛，減少交感興奮 |
| O | Oxygen | 僅限於血氧 <90% |
| N | Nitroglycerin（NTG） | 緩解心絞痛，但不可用於右心室梗塞 |
| A | Aspirin（300 mg） + P2Y12 受體拮抗劑 | DAPT（雙重抗血小板治療），如 Clopidogrel、Ticagrelor |
| B | Beta-blocker | 減少心肌氧耗，避免再發生心律不整 |

* 住院與長期治療
  + 藥物治療
    - DAPT（雙重抗血小板治療）：Aspirin + P2Y12 抑制劑（至少 12 個月）
    - Statin（高強度）：Atorvastatin 40-80 mg / Rosuvastatin 20-40 mg
    - ACEI / ARB：減少心臟重塑，預防心衰
    - Beta-blocker：降低猝死風險
    - Aldosterone antagonist（Spironolactone）：LVEF <40% 或合併心衰患者
  + 生活習慣調整
    - 戒菸（Smoking cessation）
    - 控制三高（高血壓、糖尿病、高血脂）
    - 規律運動（適量有氧運動）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 特徵 | UA（不穩定型心絞痛） | NSTEMI（非ST段抬高型心肌梗塞） | STEMI（ST段抬高型心肌梗塞） |
| 血管阻塞程度 | 部分阻塞 | 部分阻塞 | 完全阻塞（100%） |
| 症狀 | 胸痛<30 min | 胸痛<30 min | 胸痛>30 min |
| 心肌壞死 | 無 | 有 | 有（更嚴重） |
| 心肌酵素 | 正常 | 上升 | 上升 |
| ECG 變化 | 可能正常 / ST段depression / T波inversion | ST段depression/ T波inversion | ST 段elevation（2 個相鄰導程） |
| 主要治療 | 抗血小板、抗凝、硝酸鹽 | 抗血小板、抗凝、β 阻斷劑 | 急診再灌注治療（PCI / tPA） |

* 記憶要點
  + UA 與 NSTEMI 最大區別：心肌酵素是否上升（NSTEMI↑，UA 正常）
  + NSTEMI 與 STEMI 最大區別：ECG 是否 ST 段抬高（STEMI 有，NSTEMI 無）
  + STEMI 必須緊急再灌注治療（PCI 或溶栓 tPA）

* ACS藥物整理

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 藥物類別 | 代表藥物 | 作用機制 | 臨床作用 | 副作用 | 注意事項 |
| 抗血小板藥物 | Aspirin | 抑制COX-1，降低 TXA2 生成 | 減少血小板聚集，預防血栓形成 | 胃潰瘍、出血風險、氣喘（AERD） | 長期使用需注意消化道潰瘍，可與 PPI 併用 |
|  | P2Y12 抑制劑 | 阻斷ADP受體（P2Y12），抑制血小板聚集 | 與 Aspirin 併用（DAPT），預防支架血栓 | 出血、血小板減少症 | 選擇藥物依患者特徵 |
| P2Y12 抑制劑 | Clopidogrel | 不可逆抑制 P2Y12 | 需肝臟 CYP2C19 代謝，藥效延遲 | CYP2C19 poor metabolizer 反應較差 | 基因多型性影響藥效，CYP2C19 poor metabolizer 避免使用 |
| P2Y12 抑制劑 | Prasugrel | 不可逆抑制 P2Y12，作用強於 Clopidogrel | 較 Clopidogrel 更快、更強，但出血風險高 | 出血風險較高 | 75 歲以上、低體重（<60 kg）、卒中病史禁用 |
| P2Y12 抑制劑 | Ticagrelor | 可逆抑制P2Y12，非前驅藥（直接作用） | 較 Clopidogrel 更快、更強，不受 CYP2C19 影響 | 呼吸困難（Dyspnea）、高尿酸血症、出血風險 | 需 BID 服用，依從性較差 |
| 抗凝劑 | UFH | 透過 Antithrombin III 抑制Factor IIa（Thrombin）& Xa | 速效，PCI 前常用 | 出血、HIT | 需監測 aPTT，HIT 風險高時避免使用 |
| 抗凝劑 | Enoxaparin（LMWH） | 主要抑制 Factor Xa，部分抑制 Thrombin（IIa） | 半衰期較 UFH 長，皮下注射給藥 | 出血、腎功能不佳者需調整劑量 | 肌酐清除率（CrCl）<30 mL/min 時調整劑量 |
| 抗凝劑 | Bivalirudin | 直接抑制 Thrombin（IIa），不經過 Antithrombin | 可替代 Heparin，降低出血風險 | 出血、腎功能不佳者需調整劑量 | 常用於 HIT 風險高者 |
| 血管擴張劑 | Nitroglycerin（NTG） | 轉換為NO，活化 cGMP，血管擴張 | 緩解心絞痛、降低心肌耗氧量 | 頭痛、低血壓、反射性心動過速 | 禁忌：使用 PDE5 抑制劑者（如 Sildenafil） |
| β 阻斷劑 | Metoprolol（選擇性 β1 阻斷劑） | 抑制β1受體，減少心肌收縮力與心率 | 降低心肌氧需求，減少猝死風險 | 禁忌：心源性休克、急性心衰竭、嚴重支氣管痙攣 | 合併低血壓或心動過緩者應避免使用 |
| ACEI | Enalapril, Ramipril | 抑制ACE，降低 Angiotensin II 生成 | 降低血壓、減少心臟重塑，適用於 LVEF <40% 或糖尿病患者 | 乾咳（ACEI 特有）、高血鉀、低血壓、腎功能惡化 | 腎動脈狹窄患者禁用 |
| ARB | Losartan, Valsartan | 阻斷Angiotensin II AT1 受體 | 作用類似 ACEI，但無乾咳副作用 | 高血鉀、低血壓、腎功能惡化 | 腎功能不佳患者需監測血鉀 |
| Statin（HMG-CoA 還原酶抑制劑） | Atorvastatin 40–80 mg | 抑制HMG-CoA 還原酶，減少肝臟膽固醇合成，增加 LDL 受體表達 | 顯著降低 LDL-C，穩定斑塊，抗發炎 | 肝酵素上升、肌肉痠痛（myopathy）、橫紋肌溶解（罕見） | 需監測肝功能及 CK（若有肌肉症狀） |
| Statin | Rosuvastatin 20–40 mg | 效力更強的 Statin，類似 Atorvastatin | 高強度降脂，適用於 ACS 患者 | 腎功能不佳者須調整劑量，類似 Atorvastatin副作用 | CrCl <30 mL/min 時，建議減量 |

REFERENCE：

1. HARRISON Principles of Internal Medicine 20th Edition
2. Boards & Beyonds：STEMI
3. <https://www.tsoc.org.tw/upload/files/acs-39-004-1(1).pdf>
4. <https://www.tsoc.org.tw/upload/files/2018%20Guidelines%20of%20TSOC_EM%20and%20TSCI%20for%20the%20management%20of%20non%20ST-segment%20elevation%20acute%20coronary%20syndrome(1).pdf>
5. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001309>
6. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coronary_vessels,_with_annotated_arteries.svg>