Peripheral Artery Disease (PAD)

Tuesday, March 25, 2025

11:22 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）
    - 定義：PAD 指的是由於 aorta 或四肢動脈的狹窄（stenosis）或阻塞（occlusion）所導致的臨床疾病群。
    - 盛行率：
      * 隨年齡上升而增加，尤其在第六、七個十年（60–80歲）最常見。
      * 全球約有超過2億患者，且未診斷率高。
    - 危險因子：
      * 吸菸（Cigarette smoking）：最強危險因子，持續吸菸會使疾病惡化。
      * 糖尿病（Diabetes mellitus）：導致小血管病變，加速動脈粥樣硬化。
      * 高血壓（Hypertension）：增加血管內皮損傷。
      * 高膽固醇血症（Hypercholesterolemia）：促進粥樣斑塊形成。
      * 慢性腎病（Chronic kidney disease）：加重血管鈣化與硬化。
    - 族群差異：
      * 男性略多於女性。
      * 亞洲人、非裔美國人有更高風險，且病情較重。

* + 病因（Etiology）
    - 最常見原因：Atherosclerosis
      * 主要在動脈分叉處（arterial branch points）形成，因血流亂流（turbulence）與剪力應力改變，造成內皮損傷與斑塊堆積。
    - 其他原因：
      * Thrombosis（血栓形成）
      * Embolism（栓塞）
      * Vasculitis（血管炎症，如 giant cell arteritis）
      * Fibromuscular dysplasia（纖維肌性發育不良）
      * Cystic adventitial disease（囊性外膜病變）
      * Arterial entrapment syndrome（血管夾擠）
      * Trauma（外傷引起動脈破壞或阻塞）

* + 病生理學（Pathophysiology）
    - 粥樣硬化機轉：
      * **內皮受損 ➔** 低密度脂蛋白（LDL）沉積於血管內膜。
      * **單核球浸潤與發炎** ➔ 巨噬細胞吞噬 LDL 形成 foam cells。
      * **平滑肌細胞增生** ➔ 形成纖維性斑塊。
      * **鈣化沉積** ➔ 血管僵硬，管腔變窄。
    - 常見病變部位：
      * Abdominal aorta 及 iliac arteries（30% of有症狀的病人）
      * Femoral 和 popliteal arteries（所有病人中80–90%）
      * Tibial 和 peroneal arteries（所有病人中40–50%）
    - 糖尿病患者及老年患者特別容易累及遠端（Distal arteries）。

* + 臨床表現（Clinical Presentation）及理學檢查（Physical Examination）
    - 無症狀（Asymptomatic）：超過50%患者，僅在血壓或指標檢查時被發現。
    - 症狀：

|  |  |
| --- | --- |
| 症狀 | 說明 |
| 間歇性跛行（Intermittent claudication） | * + - 最典型症狀：走一段固定距離（claudication distance）後出現痙攣樣疼痛，休息後緩解。     - 反覆性運動誘發疼痛，疼痛部位位於阻塞部位的遠端（例：若腹主動脈貨髂動脈阻塞，則小腿、大腿或臀部疼痛；若股動脈或膕動脈阻塞，則小腿疼痛）。     - 下肢比上肢常見。 |
| 休息痛（Rest pain） | * + - 隨著病程進展，會發展慢性肢體缺血（chronic limb ischemia），產生rest pain，疼痛即使不動時也會出現，尤其是腳背與趾端。     - 常在夜間平躺時加重，腳垂下則可減輕症狀。 |
| 慢性肢體缺血（Chronic/critical limb ischemia） | * + - 因慢性缺血及養分所致，會導致：       * 肌肉萎縮（Muscle atrophy）       * 皮膚蒼白及光滑（Pallor，smooth and shiny skin）、指甲增厚       * 汗腺、皮脂腺功能喪失       * 皮膚發紺（Cyanosis）、毛髮脫落（Hair loss）       * 潰瘍（Ulceration）、壞疽（Gangrene） |
| 急性肢體缺血 （Acute Limb Ischemia） | * + - 定義：突發性血流阻斷導致的肢體急性缺血，需緊急處理以避免組織壞死。     - 病因       * **Thrombosis in situ（40%）**：本身有粥樣硬化，血栓形成。       * **Embolism（38%）**：心源性栓塞（如心房顫動、心肌梗塞後血栓）。       * **Graft/Angioplasty occlusion（15%）**：血管重建術後再閉塞。       * **Trauma**：外傷性動脈破裂或夾閉。     - 典型表現（6P）       * **Pain（疼痛）**       * **Pallor（蒼白）**       * **Pulselessness（無脈搏）**       * **Paresthesia（感覺異常）**       * **Paralysis（癱瘓）**       * **Poikilothermia（溫度改變，患肢冷感）**     - 特殊情形       * **Blue toe syndrome（藍趾症候群）**：因膽固醇栓塞導致。特徵為單側藍色趾端、livedo reticularis（網狀青斑）、伴隨腎功能惡化（常見於血管攝影後）。 |

* + 理學檢查
    - 嚴重缺血指標
      * **Buerger's angle < 20°**：仰躺抬高患肢，角度小於20度即蒼白。
      * **Capillary refill > 15秒**：微血管再灌流時間延長，顯示微循環障礙。

* + 診斷工具（Diagnostic Evaluation Methods）
    - Ankle-brachial index (ABI)（常用）
      * 測量方式：以壓脈帶及Doppler超音波測量踝部與手臂的收縮壓比值。
      * 判讀標準：
        + 正常：1.00–1.40
        + 邊緣（Borderline）：0.91–0.99
        + 異常（Diagnostic of PAD）：<0.90
        + 非壓縮性動脈（Noncompressible arteries，因動脈鈣化導致，常見於糖尿病）：>1.40
    - Doppler ultrasound
      * 可偵測血流速度與方向，局部化狹窄位置。
    - Treadmill exercise test
      * 運動後 ABI 下降證實運動誘發性缺血。
    - Duplex ultrasonography
      * 結合 B-mode 影像與 Doppler 流速分析。
    - Magnetic resonance angiography (MRA)、Computed tomographic angiography (CTA)
      * 非常規診斷性檢查，用於術前評估血管解剖結構。
    - Conventional catheter-based angiography
      * 非常規診斷性檢查，高侵入性，但最精確，通常限於介入性治療規劃。

* + 治療（Treatment）
    - 目標
      * 減少心血管事件（如心肌梗塞、中風）。
      * 改善間歇性跛行，提高行走耐受度。
      * 預防進展至 critical limb ischemia。
      * 保護肢體，避免截肢。
    - 藥物治療

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 藥物名稱 | 機轉（Mechanism） | 主要用途（Indication） | 主要副作用（Side Effects） | 注意事項 |
| Aspirin | 抑制COX-1，減少Thromboxane A2生成，抑制血小板聚集 | 一線抗血小板，降低心血管事件（MI、Stroke） | 胃腸道出血、胃炎、過敏反應（少見） | 高劑量時抑制COX-2，增加出血風險 |
| Clopidogrel | 抑制ADP受體（P2Y12 receptor），阻止血小板活化 | PAD患者次選或對Aspirin過敏者 | 出血、皮疹、血小板減少（罕見） | CYP2C19代謝，基因型影響療效 |
| Cilostazol | 抑制Phosphodiesterase III，增加cAMP ➔ 血管擴張＋抑制血小板聚集 | 改善間歇性跛行，增加行走距離 | 心悸、心律不整、頭痛、腹瀉 | 心衰竭患者禁用（增加死亡率） |
| Rivaroxaban（低劑量）＋ Aspirin | 抑制Factor Xa＋抑制血小板聚集 | 高危險族群降低心血管與急性肢體缺血事件 | 出血（尤其GI出血、顱內出血） | COMPASS trial證實有效，但須慎選病人 |

* + 急性肢體缺血治療

|  |  |
| --- | --- |
| 步驟 | 內容 |
| 初步處置 | * + - 立即給予Heparin靜脈注射（防止血栓擴大）。     - 及早安排血流重建（Revascularization），以保肢體生命。 |
| 重建方式 | * + - Catheter-directed thrombolysis / thrombectomy：適用於症狀出現 <2週者。     - Surgical thromboembolectomy：若為大血栓或需迅速恢復血流時。 |
| 原則 | * + - 血流恢復的「黃金時間」為6小時內，避免肌肉壞死與永久功能喪失。 |

* + 慢性肢體缺血（Chronic Limb Ischemia）治療

|  |  |
| --- | --- |
| 項目 | **內容** |
| 危險因子控制（Risk factor modification） | * + - 戒菸（Smoking cessation）：最重要。     - 血壓控制（Hypertension control）：ACEI /ARB有心血管保護作用，建議目標<130/80 mmHg；β-blocker不會加劇claudication，也可使用。     - 血脂控制（Hyperlipidemia control）：使用高強度statin（如Atorvastatin），也可輔助使用ezetimibe/PCSK-9 inhibitor，目標為下降≥50%的LDL。     - 血糖控制（Diabetes Control）：糖化血色素（HbA1c）目標<7%。 |
| 教育（Patient Education） | * + - 教育患者進行足部護理（Foot care）：保持乾燥、避免損傷。     - 鼓勵運動訓練（Exercise therapy）：促進側支循環發展（Collateral circulation）。 |
| 藥物治療（Medical Therapy） | * + - **Antiplatelet Agents**：       * **Aspirin**，用於降低心血管死亡率（不一定改善症狀）。     - **Cilostazol**：       * **主要藥物**，能有效改善間歇性跛行，延長步行距離。 |
| 侵入性治療（Interventional Therapy） | * + - **Percutaneous Transluminal Angioplasty (PTA)**、**Stenting**：小範圍病變首選。     - **Arterial Bypass Surgery**：大範圍或複雜病變。     - **Amputation**：當肢體無法救治（如壞死、感染嚴重時）。 |
| 選擇原則 | 若**保守治療（生活調整＋藥物）失敗**或已有**Critical Limb Ischemia**，則考慮介入或手術。 |

* + 預後與預防（Prognosis & Prevention）
    - 5年死亡率：15–25%，主要因冠狀動脈疾病（CAD）。
    - 進展至 critical limb ischemia 風險：每年約1–2%。
    - Critical limb ischemia患者：
      * 1年截肢率：25–30%。
    - 預後不良因素：
      * 持續吸菸
      * 糖尿病控制不佳

**References**

* + 《Harrison's Principles of Internal Medicine, 20th Edition》
  + 衛生福利部，《周邊動脈阻塞性疾病診療指引（2020）》
  + First Aid for the USMLE Step 2 CK, 最新版。
  + Washington Manual of Medical Therapeutics, 36th Edition.

建議：

### 藥物表格建議補充資訊

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **藥物名稱** | **機轉** | **適應症** | **副作用** | **特殊警語** |
| Cilostazol | PDE-3 抑制劑，增加 cAMP | 改善間歇性跛行 | 頭痛、腹瀉、心悸 | 禁用於 CHF（NYHA III-IV）患者；需至少連用 4 週以上才見效果 |
| Rivaroxaban（低劑量）+ Aspirin | Factor Xa + 抗血小板 | 高風險 PAD | GI 出血、顱內出血 | 依據 COMPASS trial，需慎選無高出血風險患者 |

**另外請一定要區別neurogenic/vascular在claudication上的區別**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **項目** | **血管性跛行（Vascular Claudication）** | **神經性跛行（Neurogenic Claudication）** |
| **機轉** | 動脈粥樣硬化導致遠端肌肉缺血 | 脊椎狹窄壓迫神經根（常為腰椎 L4–S1） |
| **典型症狀** | 小腿痙攣、緊縮感、沉重感 | 麻木、刺痛、燒灼感，常伴下背痛 |
| **誘發因子** | **走路一定距離後發作（固定距離）** | **行走或站立皆可發作（非固定距離）** |
| **緩解方式** | 停止行走、靜止休息即可緩解 | 坐下、身體前傾（如駝背或騎腳踏車）才緩解 |
| **位置** | 一般為小腿，依血管阻塞部位而定 | 多為臀部、大腿、小腿等廣泛部位 |
| **脈搏檢查** | 常伴有脈搏減弱或消失 | 脈搏正常 |
| **ABI 測試** | 異常（<0.9） | 通常正常 |
| **影像學** | Doppler Ultrasound / CTA 顯示狹窄 | MRI lumbar spine 顯示椎管狹窄 |

**其餘補充/請再次確認一下內容**

## 【PAD 各型態診斷與臨床處理列表】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PAD 類型** | **診斷方式** | **初步處理** | **進階治療** |
| **1. 無症狀 PAD** | - ABI < 0.9  - 無典型跛行症狀 | - 控制危險因子（降壓、戒菸、控制血糖血脂） - 抗血小板藥物（如 Aspirin） | 無須侵入性處置，但需定期追蹤ABI與症狀進展 |
| **2. 間歇性跛行（Intermittent Claudication）** | - ABI測試（靜息與運動後） - 體檢：脈搏減弱、聽診雜音  - Doppler Ultrasound | - 抗血小板藥物（Aspirin 或 Clopidogrel） - Statin（高強度） - Cilostazol（延長行走距離） - 運動復健療法（建議首選） | 若無改善： - 介入性治療（PTA ± Stent） - 外科繞道手術（Bypass） |
| **3. 慢性肢體缺血（Critical Limb Ischemia, CLI）** | - 持續超過2週的休息痛、潰瘍或壞疽 - ABI明顯下降、皮膚蒼白、冷感 | - 立即控制危險因子 - 抗血小板藥物 - Wound care | - 緊急介入或手術血流重建（PTA、Bypass） - 若不可行：截肢（Amputation） |
| **4. 急性肢體缺血（Acute Limb Ischemia, ALI）** | - 臨床 6P 徵象（Pain, Pallor, Pulselessness, Paresthesia, Paralysis, Poikilothermia） - Doppler無訊號、CTA/MRA 血流阻斷 | - 立即靜脈 Heparin - Hospital urgent referral | - 血栓溶解（Thrombolysis） - 血栓切除（Thrombectomy） - 外科 Embolectomy - 6 小時內介入為黃金期 |
| **5. Blue Toe Syndrome / Cholesterol Embolization Syndrome** | - 臨床：藍色趾頭、腎功能惡化、網狀青斑（Livedo Reticularis） - 病史：血管攝影或介入後 | - 停止抗凝劑（如 warfarin） - 支持性療法 - 控制膽固醇、使用 statin | 無特異性治療，需避免再次操作與刺激 |
| **6. 上肢 PAD（較罕見）** | - 頸動脈雜音 - 上肢血壓差距 >15 mmHg - Doppler / CTA | - 與下肢 PAD 相同：控制危險因子、抗血小板、Statin | - 若症狀性：行 PTA 或 bypass - 特殊：Subclavian steal syndrome 需考慮手術 |

### Subclavian Steal Syndrome – High-Yield

### 

### Pathophysiology:

### Proximal subclavian artery stenosis (before vertebral artery branch) → Blood flows retrograde in ipsilateral vertebral artery → Posterior cerebral circulation is "stolen" to perfuse the arm

**Classic Symptoms**:

* + **Arm claudication** (fatigue, pain, paresthesia during use)
  + **Neurologic symptoms** (dizziness, syncope, vertigo) — worsens with **arm exertion**
  + **Visual changes, ataxia**, diplopia (vertebrobasilar insufficiency signs)

✅ **Physical Exam**:

* + **>15 mmHg BP difference** between arms
  + **Decreased radial pulse** on affected side
  + **Supraclavicular bruit**

✅ **Diagnosis**:

* + **Doppler ultrasound**: reversed vertebral artery flow (首先使用的檢查工具)
  + **CTA/MRA**: confirms subclavian stenosis
  + **Angiography**: gold standard

✅ **Treatment**:

* + **Asymptomatic**: antiplatelet + risk factor management
  + **Symptomatic**: **angioplasty with stenting** or **bypass surgery**