主動脈瓣狹窄（Aortic Stenosis)

07 April 2025

11:58

* + 定義
    - 主動脈瓣變窄，導致從左心室流向主動脈的血液受阻
    - 正常成人主動脈瓣口面積為 3-5 cm²，當**狹窄至少於一半時，會造成血流阻塞及跨瓣膜壓力差**
  + 流行病學
    - 工業化國家（industrialized countries）中最常見的瓣膜性心臟病
    - 常伴隨主動脈瓣逆流
    - 盛行率隨年齡增加而升高
      * **≥75 歲族群盛行率可達 12.4%**
  + 分類

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **分期** | **定義** | **主動脈瓣開口面積** | **主動脈最大流速（Vmax）** | 平均壓差（ΔP） | **LVEF** |
| **A** | 有AS風險 | 3-4cm² | < 2 m/s |  | 正常 |
| **B** | 漸進性AS | 輕度：1.5-2.9cm²  中度：1.0-1.5cm² | 輕度：2.0–2.9 m/s 中度：3.0–3.9 m/s | 輕度：< 20 mmHg 中度：20–39 mmHg | 正常 |
| **C** | **C1**：**無症狀**嚴重AS  **C2**：**無症狀**嚴重AS合併左心室收縮功能不全 | ≤ 1.0 cm² | ≥ 4 m/s  極重度：≥ 5 m/s | ≥ 40 mmHg  極重度：≥ 60 mmHg | C1：LVEF 正常  **C2：LVEF < 50%** |
| **D** | 有症狀的嚴重AS  **D1**：高壓差  **D2**：低壓差合併左心室功能不全  **D3**：低壓差但LVEF正常 | ≤ 1.0 cm² | ≥ 4 m/s | **D1**：≥ 40 mmHg  **D2、D3**：< 40 mmHg | **D2**：LVEF < 50%  **D3**：LVEF 正常 |

* + 病因
    - **主動脈瓣硬化（Aortic valve sclerosis）**
      * 主動脈瓣葉的鈣化與纖維化
        + 鈣化性退化：老年人最常見
      * 隨著年齡增加，發生率上升
        + **75-85 歲人群中，主動脈瓣硬化（aortic valve sclerosis）的盛行率為 35%**
    - 先天性二葉瓣（Bicuspid aortic valve）
      * 因胚胎期三個主動脈瓣葉中的兩個融合成一
      * 最常見的先天性心臟瓣膜畸形，主要影響男性（男：女 = 3：1）
      * 容易進展到營養不良性（dystrophic）鈣化與退化
      * **通常比退化性主動脈瓣鈣化的患者更早出現症狀**
    - 風濕性心臟病（Rheumatic fever）
      * **高收入國家**：**罕見**，因**使用抗生素治療鏈球菌性咽喉炎引起**
      * **低收入國家**：AS的重要原因，因難以取得抗生素
      * 狹窄是由於瓣膜交界融合（commissural fusion）所致
    - 先天性主動脈瓣狹窄（Congenital aortic stenosis）
      * 罕見，通常表現為單葉或雙葉瓣膜
  + 病生理
    - 收縮期時主動脈瓣開口面積變小 → 阻礙左心室（LV）血液流出 → 左心室壓力上升
    - 長期左心室的超負荷，會導致同心性肥厚（concentric hypertrophy）**(但左心室腔大小正常)**，於早期維持左心室射出分率正常
    - **左心室向心性肥厚**，導致
      * 左心室氧氣需求增加
      * 心室舒張期充血受阻，進而引起左心衰竭
      * 冠狀動脈儲備血流量下降
    - 早期階段，心輸出量可藉由代償機制維持。直至晚期，左心室達到最大肥厚，無法再產生足夠的壓力梯度，導致心輸出量不足和左心室衰竭。
    - 同時左心室順應性下降，心輸出量減少，進而造成血液回流至肺靜脈與微血管，造成右心後負荷及肺動脈壓增加，最終引起右心衰竭
  + 臨床表現
    - 在**輕度或中度階段**時，可能**多年無症狀**；症狀通常在病情進展為重度 AS（瓣膜開口面積減小到 1 cm² ）時開始出現。
    - 經典三徵狀：SAD
      * **暈厥（Syncope）**
        + 用力時發生，由於**心輸出量固定下，全身血管擴張導致腦部灌流不足**
        + **35%** 患者的初始症狀
      * **心絞痛（Angina）**
        + **心肌肥厚導致氧需求增加**，**冠狀動脈受壓**導致的氧供應減少
        + **15%** 患者的初始症狀、較少見
      * **呼吸困難（Dyspnea）**：心衰竭症狀
        + **50%** 患者的最初表現，但心臟衰竭多在病程晚期才出現
      * **症狀出現後的存活時間**
        + **Angina**：5年
        + **Syncope**：3年
        + **Dyspnea、心臟衰竭**：2年
  + 診斷
    - 體格檢查（Physical examination）
      * 收縮壓與舒張壓之間的脈壓變窄
      * pulsus parvus et tardus：**遠端脈搏微弱，出現時間延遲**
      * 收縮期震顫（systolic thrill）：可於**頸動脈分叉處（carotid bifurcation）**與**主動脈上方**觸及
        + 因瓣膜狹窄導致血流加速
      * 心尖搏動通常有力且略微增大
        + **若進展至心衰竭，心尖搏動可能會向外側偏移**
    - 心雜音
      * **Systolic Crescendo-Decrescendo**
        + **胸骨右緣第 2 肋間**
        + **粗糙、先強後弱的收縮期雜音**
        + **向雙側頸動脈輻射**
      * **第二心音反常性分裂（S2 paradoxical split）**
        + **重度AS**：S2 消失或變小聲
      * **第四心音（S4）**
        + 在**心尖**最清楚
      * **早期收縮期射出音（ejection click）**
    - 心臟超音波（Echocardiography）
      * 評估主動脈瓣的結構、功能與狹窄程度，並同時評估左心室與其他瓣膜
      * **經胸超音波（TTE）**：初步檢查與非侵入性黃金標準
      * **經食道超音波（TEE）**：**第二線工具**，確認結果及手術規劃
      * **影像發現**
        + 主動脈瓣鈣化與狹窄
        + 主動脈跨瓣膜壓力差（mean pressure gradient）與跨瓣膜血流速度增加
        + 向心性肥厚（concentric hypertrophy）
        + 瓣膜開口面積減少
    - 實驗室檢查：**非例行檢查**，非特異性，用於排除其他潛在病因
      * BNP / NT-proBNP
      * Troponin
    - 心電圖（ECG）
      * 左心室肥厚（LVH）
        + **Sokolow-Lyon criteria**：診斷心肌肥厚的標準

LVH：SV1 or 2 + RV5 or 6 ≥ 3.5 mV

RVH：RV1 or 2 + SV5 or 6 ≥ 1.05 mV

* + - * 非特異性的ST段與T波變
    - 胸部X光
      * 評估肺水腫或其他呼吸困難原因
      * AS嚴重時可見**主動脈瓣鈣化**
      * **側面（lateral view）可見心後空間變窄**
      * 左心室肥厚、肺部鬱血、主動脈狹窄處後擴張
    - 壓力測試（Stress Test）
      * **Low-dose dobutamine stress test**
        + **適應症**：**Stage D AS + LVEF < 50%**
      * **運動壓力測試**
        + **適應症**：**Stage C1 及 C2 AS**，觀察運動下的生理變化
        + 若出現活動性症狀（心絞痛、呼吸困難、頭暈或昏厥），代表已達到Stage D
        + **禁忌**：Stage D、有症狀的重度AS
    - 心導管檢查
      * 診斷性：**非常規檢查**，若非侵入性檢查無法診斷時使用
      * **冠狀動脈攝影**
        + **適應症**

**需接受瓣膜手術者，有心絞痛、LVEF降低、缺血、或冠心病危險因子**等

**接受TAVR的中高風險患者**

其他影像**發現CAD特徵**，如冠狀動脈狹窄

* + - 心臟CT、心臟MRI
      * **排除冠狀動脈疾病**
      * 量化瓣膜鈣化程度
      * TAVR術前的精確測量
  + 處置/治療
    - 原則
      * **無症狀** → **觀察追蹤，藥物緩解**症狀
        + 特定病人可考慮提早進行主動脈瓣置換術
      * **有症狀或重度狹窄** → 外科瓣膜置換（SAVR）或經導管瓣膜置換術（TAVR）
    - 藥物治療
      * **高血壓**：ACEi、β blockers
      * **預防性抗生素（Prophylactic antibiotics）**
        + **風濕性心臟病患者**： 長期預防
        + **牙科手術**： 高風險患者（如置換過主動脈瓣）可考慮預防
        + **非牙科手術（如EGD、TEE、結腸鏡）**： 不建議使用抗生素預防
      * **避免 dehydration**，若**左心室偏小應避免使用利尿劑**

* + 主動脈瓣置換（Aortic Valve Replacement, AVR）
    - **適應症**
      * 有症狀的重度高壓差AS患者（Stage D）
      * 無症狀但合併顯著降低的LVEF（Stage C2）
      * 無症狀但預計接受其他心臟手術
    - 可分為 open AVR 、經導管AVR
    - **Surgical AVR, SAVR**
      * **適應症**：年齡<65歲、預期壽命>20年、低至中度手術風險
      * 切開正中胸骨，術中切除瓣膜及清除鈣化，植入機械瓣或生物瓣
        + 可能需要同時進行主動脈根部置換
      * **需體外循環**
    - **經導管AVR（Transcatheter AVR）**
      * **適應症**：年齡>80歲、預期壽命<10年、手術風險高或有open禁忌且預期存活>12個月
      * **優點**：中風機率較SAVR低
      * 隨著技術進步，逐漸取代SAVR
  + 經皮氣球瓣膜成形術（Percutaneous balloon valvuloplasty）
    - 適用兒童、青少年與年輕成人，但不太適合使用於老年人
    - 鈣化性 AS 能適度改善血流和症狀
    - 可作為 Stage D 高風險患者在接受AVR前的緩解治療，但總體治療效果有限
  + 主動脈瓣修復術（Aortic Valve Repair）
    - 對於主動脈瓣狹窄的效果有限
    - 較常用於**主動脈瓣逆流、主動脈瓣功能正常但伴隨主動脈根部或升主動脈瘤的病患**
  + Ross procedure
    - **適應症**：小孩
    - 用肺動脈瓣取代主動脈瓣，再用異體graft當作肺動脈瓣，肺動脈瓣會隨小孩長大
    - **優點**：栓塞風險低，不需要終生使用抗凝血劑
  + 主動脈瓣置換術後抗血栓治療

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **瓣膜種類與狀況** | **抗血栓藥物** | **INR目標** | **治療時間** |
| **機械瓣，**無栓塞風險因子 | VKA（warfarin） 低出血風險可加ASA | 2.5 | 終身 |
| **機械瓣，有≥1栓塞風險因子或為舊型瓣膜** | VKA（warfarin）+ ASA | 3.0 | 終身 |
| **生物瓣，低出血風險** | ASA為主，可加VKA（warfarin） | 2.5 | ASA終身，VKA 3–6個月 |

* + 不同術式使用建議
    - 參考 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Valvular Heart Disease 的手術建議

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **分類項目** | **傾向選擇 SAVR** | **傾向選擇 TAVI** | **傾向緩和治療（不置換）** |
| **年齡／預期壽命** | 年輕／預期壽命較長 | 年長／預期剩餘壽命較短 | 預期壽命有限（少於 12 個月） |
| **瓣膜解剖構造** | 雙葉瓣（BAV） 主動脈流出道鈣化 風濕性心臟病 小瓣環或小主動脈開口 | 鈣化性主動脈瓣 | — |
| **人工瓣膜偏好** | 偏好機械瓣  擔心瓣膜與心室間尺寸不合（考慮瓣環擴張） | 偏好生物瓣 預期壽命與瓣膜耐用度比值佳 TAVI 提供的瓣膜開口面積大於相同尺寸的 SAVR | — |
| **合併心臟疾病** | 主動脈擴張 重度二尖瓣逆流 需 CABG 的 CAD  需切除肥厚的心室中膈  心房顫動 | 升主動脈嚴重鈣化（“porcelain” aorta） | 不可逆的左心室功能受損  因瓣環鈣化造成的重度MR |
| **非心臟疾病** | — | 嚴重肺、肝或腎疾病 使用胸骨切開術術後復原風險高 | 症狀與非心臟疾病有關  重度失智  同時有 ≥2 個中到重度器官系統病變 |
| **虛弱程度** | 不虛弱或虛弱程度低 | 虛弱狀態在 TAVI 後有機會改善 | 虛弱程度高，TAVI 後也難以改善 |
| **SAVR/TAVI 手術風險評估** | SAVR 風險低 TAVI 風險高 | SAVR 風險高 | SAVR 風險高（>15%）  TAVI 後預期壽命 < 1 年 |
| **手術相關障礙** | 解剖構造不適合、無法經股動脈進行TAVI | 曾接受過CABG，且移植血管處於高風險狀態  曾接受放射治療 | 解剖構造不適合、無法經股動脈進行TAVI |

* + 併發症
    - 心臟衰竭、心因性休克
    - 冠狀動脈疾病、心肌缺血或梗塞
      * 肥厚的心臟會變得**對缺血性損傷更加脆弱**
        + 冠狀動脈血流不足
        + 削弱冠狀動脈的血管擴張能力
      * 在運動或心律不整壓力下，可能導致心內膜下缺血，進一步引發收縮或舒張功能障礙
      * **與沒有心室肥厚的患者相比，心室肥厚的患者會出現更大的梗塞範圍與更高的死亡率**
    - 心房性心律不整（atrial arrhythmias）
      * 升高的左心房壓力及左心房擴大會增加患者發生心房性心律不整的風險
    - 肺動脈高壓、全身靜脈高壓
    - 昏厥
      * 較少見
      * 與器官（尤其是腦部）灌流不足有關
      * 通常發生於周邊血管擴張時期，如運動、從臥姿轉為站立時等
    - **術後併發症**
      * **SAVR**：**中風、急性腎損傷、心房顫動**
      * **TAVR**：**瓣膜逆流、需植入起搏器**
  + 預後
    - **主動脈瓣手術置換（SAVR）**
      * **手術死亡率**：1-5%
      * **年齡>70歲患者，五年存活率**：>80%
      * TAVR 在中度至高風險患者中與 SAVR 具有相似的預後
    - **Ross procedure**
      * 生存率約為 90%
  + **Reference**
    - Sabiston Textbook of Surgery 21st Edition
    - Schwartz's Principles of Surgery 11th Edition
    - Aortic Valve Stenosis, AMBOSS
    - 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation
    - 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease