

# 手術前之評估與準備

陳炯年

## ▶ 前言：

病人手術前外科醫師必須仔細做術前評估與準備。雖然精準與確實的手術規劃與技巧對病人術後的結果佔主要的部分，但詳細的術前評估和充分的準備可以降低手術風險和增加手術成功的機會。

雖然不同的術式，緊急或非緊急的情況下，病人所承受的風險不一樣。而且每個病人都有個別性差異，而風險總是以機率來呈現。由於手術風險的評估對病人和外科醫師都非常重要，歐美各國在不同年代都有各種不同的評估系統的更新。尤其在 21 世紀後美國外科學院提出一個系統 ACS NSQIP，可大致判斷某一個病人在不同術式的風險比率。不過這個系統是以美國的病人為基礎，在不同國家的準確度還沒廣泛驗證，但倒是可當不同單位手術品質評估之比較。綜觀各種不同評估系統可歸納出最重要的是詳細病史、藥物史、理學檢查、基本之生化檢查等基本數據。若這些數據有重大問題，才需再做其他更進一步的檢查。在本篇中將主要呈現一般性的情況，讓大家有一初步的了解。

既然術前評估如此重要，那到底應從何處著手。當你接到一個住院病人要接受手術治療，首先你必須知道這個病人罹患何病需要手術治療，預計做何術式，有哪些問題會影響手術本身，而評估本身最重要的目的是要降低手術風險，提高手術成功率。首先要知道病人是要進行常規或緊急手術，也要詳細問清楚病人過去有何病史、開刀史或麻醉史，當中有無需要特別注意情況，再來要做詳細的理學檢查，還有相關的實驗室檢查或影像學檢查，也要做營養評估，甚至精神評估。其實這些幾乎都是日常需做的基本功，重要是要做的確實不要有重大遺漏。

## 如何評估手術風險

評估所有病人之整體手術風險，我們通常會使用美國麻醉醫學會（American Society of Anesthesiology, ASA）分類，先做一下簡單評估（圖 1）。它有五個等級，可提供初步的風險評估，而且我們發現緊急手術比常規手術的風險更高。但是如要更深入來評估手術風險，American College of Surgeons

提出一個國家手術品質提升計畫 (National Surgical Quality Improvement Program) (ACS NSQIP) 來開發一個風險評估模型，數據來自全美 500 家醫院大約一百四十萬個手術。這個評估表包含 21 個預測子，其中包括美國麻醉醫學會 (ASA) 和不同的術式<sup>[1]</sup>。其預測之結果包括死亡、普通併發症、嚴重併發症、肺炎、心跳停止或心肌梗塞、手術部位發炎、尿路感染、靜脈血栓、腎衰竭等九大項。而這個系統可以用來評估不同醫院的手術品質，也可用來評量不同醫師在某一術式的手術品質。

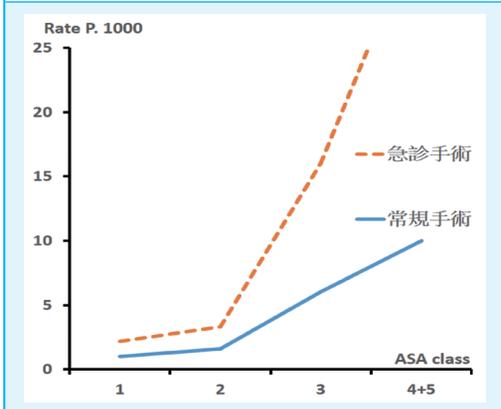
正確的評估手術病人的死亡及併發症風險，有助於幫助病人和手術醫師做決策。也可妥善處理病人端對手術結果的期待，這也是讓病人簽署同意書前必須告知的。

#### 美國麻醉醫學會 (ASA) 分類 (圖 1)

1. 正常健康病人
2. 有輕微系統性疾病之病人
3. 有嚴重疾病但尚未失能
4. 有威脅生命之失能疾病
5. 24 小時內不開刀會死亡之病危病人

#### 數字前加 E 則為緊急手術

表中的數字是根據不同的臨床報告所粗估之整體死亡率，實際的死亡率會因不同的術式病人年齡和麻醉方式有所不同。



有關死亡風險的評估，有各種不同的評分系統 (scoring system)，一般很難在床邊簡單的計算，也沒有一個評分系統可以單靠術前病人的病史與基本特徵準確預測病人的死亡與否，也僅能靠某些術前高風險特徵來粗略估計，如年齡  $\geq 80$  歲、有肝臟共病、功能程度、擴散的癌症、腎臟共病、敗血症、肺臟共病、類固醇、心臟共病、體重減輕、出血異常、開腹胰臟手術等，如 ACS NSQIP 就有一個手術風險評估計算軟體，其網址為 ([riskcalculator.facs.org/RiskCalculator/](http://riskcalculator.facs.org/RiskCalculator/)) 大家可以上去看。但 NSQIP 宣稱他有一可信賴的出院後死亡預測因子 (postdischarge mortality predictor, PMP)<sup>[1]</sup>。PMP 是床邊即可評估，且不需實驗室資料，基本上，他是一個整合性評估表來預估死亡風險，且適用於一般常規或緊急手術之術式，經此評估之結果可依此跟家屬和病人說明風險並獲得手術同意書。當然也可當作外科醫師間，不同醫院間之手術品質的客觀評估標準。

由此可知術前評估若以美國 NSQIP 的標準，只要把病史和理學檢查確實做完全，獲得臨床因子的資料基本上就完成大半的術前評估。

#### 術前病史

- (一) 詳細詢問病人或家屬，過去有何疾病史或手術史，有無發生過手術之併發症或麻醉的合併症。
- (二) 有無高血壓、糖尿病、高血脂、心臟、肺臟、肝臟、腎臟或癌症等重大疾病，若有也要記錄用藥史。
- (三) 明確知道病人要進行何種手術。

- (四) 有無藥物過敏史，若有是何種藥物導致過敏，同時也要記錄有無使用中草藥。
- (五) 有無出血傾向之疾病。
- (六) 有無服用抗凝血劑或抗血小板製劑，若有是何種藥物。
- (七) 病人有無抽菸、喝酒、或濫用其他藥物之習慣。
- (八) 在詢問病史中，也可察覺病人的社會和家庭支持的好壞，同時也需記錄家族病史。

### 術前理學檢查

理學檢查可以病歷系統回顧 (Review of system) 的格式進行檢查。除了基本的身高、體重、血壓和生命徵象 (vital sign) 外，病人的疼痛評估不要忘記。當然要特別注意病人要進行手術的器官，其他器官也不要忽略，尤其心臟、肺臟的基本檢查要確實做到。心臟要聽有無心雜音、鬱血性心衰跡的跡象、不規則之心律等。肺臟要聽一下有無不正常之呼吸音。營養評估也不要忘記，手術病人營養的好壞，對手術的風險和結果是息息相關的。還有精神方面的簡單評估也不要忘了。

常規篩檢式的檢查像胸部 X 光、心電圖等，對一般健康年輕的病人的檢出率都很低，是不建議一定要做的。但如根據病史和理學檢查的異常發現，有較高風險的病人，及已知共病或較高危險性的手術，我們可進一步建議做較詳細之術前檢查 (表一)。但因目前健保制度對一些 DRG 的疾病有一些常規檢查是一定要做的，即使病人很年輕且身體狀況很好又無過去病史，都需按照

規定做，如全血細胞計數 (complete blood count)、肝酵素 (liver enzymes)、腎功能 (BUN, Cr) 等。

### 手術的併發症和死亡率

一般而言手術併發症和死亡率，依其發生率以感染最多，呼吸相關次之，而心臟問題再次之。但最會立即危及病人生命的併發症卻是相反，以心臟問題最為嚴重 (表二)。

### 心臟評估

所有病人都應該根據 ACC / AHA 準則去評估非心臟手術病人手術前後的心臟併發症之風險<sup>[2]</sup>，術後心肌梗塞與醫院死亡率的 15% 到 25% 是有相關性的。而這些病人在術後 6 個月內有較高心血管相關死亡和非致死性之心肌梗塞的風險，尤其年長者更容易發生手術前後之心臟不良事件，這是很重要且必須與病人家屬有效溝通的。而最簡單有效去評估術前病人的心肺功能狀況的方法之一，是詢問病人有沒有辦法爬兩層樓梯，也就是大於 4 個代謝當量 (metabolic equivalents, MET) 的活動力，在很多研究顯示，在胸腔手術，它是一個好的死亡預測因子。在重要非心臟手術，能不能爬兩層樓梯是術後併發症的獨立預後因子。另外一個簡單評估心臟風險的指標可供大家參考，即修定版心臟風險指標 (revised cardiac risk index)<sup>[3]</sup>。當有上述之臨床風險因子，可以加做高敏感心肌鈣蛋白值 (high-sensitivity cardiac troponin T, hs-cTn) 來評估非心臟手術術後的心臟風險。當 hs-cTn 大於 15 ng / L，病人心臟相關的風險增加<sup>[4]</sup>。

表一：根據病史和理學檢查的發現建議需做的術前實驗室檢測及其他檢查

病人狀況	檢測項目*
<b>健康病人</b>	
≤ 40 歲	血紅素、生育年齡女性之尿液驗孕
> 40 歲	加做心電圖和血糖（年齡 ≥ 45 歲）
肥胖	提供病人誘發性肺量計（incentive spirometry）或深呼吸訓練（deep-breathing exercises）
腹胸手術	提供病人誘發性肺量計（incentive spirometry）或深呼吸訓練（deep-breathing exercises）
營養不良	根據原發疾病做實驗室檢測加上白蛋白、淋巴球數目；如營養不良非常嚴重，考慮延緩手術且提供術前補充治療
<b>心血管疾病</b>	<b>心電圖、胸部 X 光、血紅素、電解質、血糖（年齡 ≥ 45 歲或糖尿病史）</b>
最近發生之心肌梗塞（≤ 6 星期前）、不穩定心絞痛、未代償之鬱血心衰竭、顯著之心律不整、嚴重瓣膜性心臟病	照會心臟科
先前之心肌梗塞（> 6 星期前）、輕微穩定之心絞痛、代償之鬱血心衰竭、糖尿病	壓力測試（如運動心電圖）如果是高危險手術或有低身體功能（functional capacity），考慮評估左心室功能（如心臟超音波）
非正常心房心律、不正常心電圖、中風病史、高齡、低身體功能	壓力測試（如運動心電圖）如果是高危險手術或有低身體功能
<b>肺臟疾病</b>	<b>胸部 X 光、血紅素、血糖（年齡 ≥ 45 歲）、心電圖（年齡 ≥ 40 歲），提供病人誘發性肺量計及深呼吸運動之指導</b>
氣喘	肺功能檢查或峰值流量（peak flow rate）評估疾病嚴重度
慢性阻塞性肺病	考慮肺功能檢查和動脈血氣體分析來評估疾病嚴重度
咳嗽	找尋病因
呼吸困難	找尋病因
抽菸	建議病人術前 4~8 週停止吸菸

\* 其他檢測項目也許是需要的，可根據病人狀況或共病來考量。

### 肺臟的評估

術後肺臟的併發症之發生率比心臟更為常見，且是最昂貴的併發症種類<sup>[5]</sup>。各種非心臟手術中大概有 6.8% 的併發症是與肺有關。常見的併發症包括肺臟塌陷（Atelectasis）、肺炎、延長呼吸器使用、呼吸衰竭等<sup>[6]</sup>。所以外科醫師應該考慮實施適當之對策來減少術後肺部併發症，如將慢性阻塞

性肺病和氣喘的病之肺功能調整到最佳狀態，讓病人術前戒菸，術前訓練呼吸肌力，胸部 X 光和肺功能檢查，尤其是上腹及胸腔手術，容易造成肺功能降低而有肺之併發症，所以這類病人如果超過 60 歲有明顯共病、抽菸、有明顯肺部疾病者，是需要作肺功能檢查。如果第一秒最大呼氣量（FEV1）小於 0.8 liter / sec 或 30% 的預測值，會造成

表二：術後併發症發生率

併發症	發生率 (%)
<b>感染</b>	<b>14.3</b>
傷口	5.1
肺炎	3.6
泌尿道	3.5
全身敗血症	2.1
<b>呼吸</b>	<b>9.5</b>
肺炎	3.6
48 小時內無法脫離呼吸器	3.2
非計畫性插管	2.4
肺栓塞	0.3
<b>心臟</b>	<b>4.5</b>
肺水腫	2.3
心臟停止	1.5
心肌梗塞	0.7
以上數據為不同論文之大概整合，並非絕對	

術後呼吸衰竭的機會很大，若能術前先行介入治療，如停止抽菸兩個月、氣管擴張治療、抗生素治療已存在的感染、氣喘可預先類固醇治療。另外，術前鼓勵運動可能有助於術後恢復。一個合理的建議是鼓勵病人每個星期，有數次在一小時內走完 5 公里。也可參考 Arozullah 有關評估術後肺炎預測及呼吸衰竭風險預測<sup>[6]</sup>之詳細內容。

### 腎臟的評估

大概有 5% 左右的成人有某些程度的腎臟功能異常，會影響到各器官系統的功能，而導致額外的手術風險。手術前肌酸酐濃度 (creatinine level) 大於 2.0 毫克 / 分升 (mg/dl) 是會導致心臟併發症之獨立因子。所以主要評估這類病人之目的，在找出同時存在之心血管、血液、代謝等異常。

當術前知道病人有腎功能不足時，需特別詳細詢問病史和理學檢查，看有沒有發生

過缺血性心臟病，有無水分過量之徵兆，也需仔細評估其他器官功能狀態。檢查需包括 EKG、生化檢查、CBC、胸部 X 光。實驗室檢查常會發現一些異常，尤其是比較嚴重的腎功能不足。有尿毒情況者，會有貧血。雖然血小板數目正常，但其功能卻異常。另外手術前後要小心矯正可能的高血鉀、低血鈣、高血磷。長期洗腎之病人，最好術前洗一次，以維持水分和電解質之平衡，若術中因組織破壞或輸血導致高血鉀，建議術後再洗一次。手術前後必須避免使用具腎毒性之藥物。術後有些藥物之藥物動力學比較不可預測，最好根據藥師之建議使用。

### 肝臟的評估

肝臟功能的評估一般而言都可從病史問出病人是否有肝炎，是哪種肝炎，對於執行手術的醫護人員就很重要了。理學檢查也應仔細記錄，如鞏膜黃染 (icteric sclera) 表示總膽紅素 (total bilirubin) 大於 3 mg / dl，其他皮膚的變化、肚子的變化、有無腦病變等在系統回顧 (Review of systems) 中都應明確記錄，有明顯的肝功能異常，血中白蛋白 (serum albumin)、凝血酶原 (prothrombin)、纖維蛋白原 (fibrinogen)、CBC、血中電解質 (serum electrolyte) 都應檢測，當病人有急性肝炎，反轉錄酶升高，如果可能，還是等這些數值回覆正常再手術，否則術後併發症發生率及死亡率都會明顯升高。

評估肝硬化病人手術風險是 Child-Pugh scoring system<sup>[1]</sup>，根據白蛋白 (albumin)、膽紅素 (bilirubin) 濃度、凝血酶原時間 (prothrombin time) 的延長、腹水的程度和

# 疝氣

葉啓娟

疝氣 (Hernia) 這個詞源自希臘語 hernios—芽，代表人體結構鬆垮，造成體內構造向外膨出<sup>[1-4]</sup>。可能的成因為構成肌肉及韌帶的結締組織因病人患有結締組織疾病或年齡老化產生病理性變化，造成腹壁或腹股溝結構的鬆脫，加上腹內壓上升（如嚴重便秘、長期慢性咳嗽、嚴重腹水等），腹膜及內含物突出到這些鬆脫的結構外，形成腹壁或腹股溝膨出物，稱之為腹壁疝氣 (Ventral hernia) 或腹股溝疝氣 (Inguinal hernia)<sup>[2,3,5]</sup>。若是因前次手術後，在傷口附近產生的腹壁膨出物，稱為切口疝氣 (Incisional hernia)。

在臺大外科醫五核心課程的疝氣課程，主要是以翻轉教室概念設計，課前閱讀相關紙本及線上資料，上課的一小時旨在以實作及團體合作加深對腹股溝解剖結構的認知，以3D模型及手做重現腹股溝疝氣結構，最後再以此結構展現直接型 (Direct type)、間接型 (Indirect type)、及股疝氣 (Femoral hernia) 的位置，及思考無張力修補 (Tension free repair) 須將人工網膜 (mesh) 置放的位置。

以下就成人腹股溝疝氣做簡要說明及補充：

一輩子會有腹股溝疝氣的機會，男性約27%，女性約3%。間接型疝氣比較常見，直接型疝氣在修補後有較高的機會復發<sup>[2,5,6]</sup>。Keller等人依臺灣健保資料庫做出的研究指出：臺灣腹股溝疝氣2010年盛行率為220人/10萬人，發生率為100人/10萬人，手術併發症產生比率介於0.16~2.57%之間。復發率為9.73%，年紀越大復發機率越高，男性及藍領階級也是復發的危險因子。整體推估復發的發生率為18.23/每1000人年，臺灣腹股溝疝氣復發率是低於西方國家的<sup>[7]</sup>。

在病史詢問方面，主要是要釐清致病因子，例如是否有增加腹內壓的問題，如便秘、攝護腺腫大、慢性咳嗽、提重物、抱小孩、重訓、踩飛輪、練瑜珈等。疾病史如肝硬化併難治腹水、氣喘、慢性阻塞肺疾病等。醫師必須充分了解這些情況，以及解釋這些情況和疝氣治療及手術的關係<sup>[5,6,8,9]</sup>。

在身體檢查方面，腹股溝、鼠蹊或鼠蹊部（regio inguinalis），是指人體腹部連接腿部交界處的凹溝。腹股溝韌帶（Inguinal ligament）是從恥骨結節到髂前上棘之間的韌帶，由腹外斜肌腱膜增厚捲曲形成。其下有腹股溝管（Inguinal canal），在男性有精索穿過，在女性則是懸吊子宮的圓韌帶。在這個部位有膨出物，要仔細檢查其位置、大小、是否可以被推回（reducible），站著檢查尤佳，可請病人腹部用力。如果站著檢查推不回去，可以請病人平躺，沿著腹股溝通道方向推推看。另外，要注意膨出物是否從股靜脈內側的股管（Femoral canal）突出，尤其是女性要特別注意。除此之外，也要診視腹壁及肚臍附近是否有膨出構造<sup>[6,9,10]</sup>。

成人腹股溝疝氣如果沒有症狀是可以採用觀察的策略，治療的適應症主要是因為其影響生活或反覆箝頓怕腸子卡在疝氣囊造成壞死。治療方式可以分為非手術及手術兩種，非手術就是以疝氣帶或疝氣褲以外力壓迫的方式的保守治療，是治標不治本的方法，但對於手術麻醉風險高或不想手術的病人可以採用，必須確認其知道如何正確穿戴疝氣帶或疝氣褲<sup>[6,8]</sup>。

由自 16 世紀以來的腹股溝疝氣修補的歷史沿革及外科技術來分析，大致可分為兩個簡單的修復原理：第一個是腹股溝管前壁的加強固定和腹股溝外環的收緊（Stromayr 1559, Purmann 1694, Czerny 1877），第二個是腹股溝管後壁的加強固定和腹股溝內側的收緊，後者是當今沿用的方式，早期以自體組織修補方式（Bassini 1887, Halsted 1898, McVay 1942, Shouldice 1945），發展到無張力修補法（Lichtenstein 1984）以解決組織修補法的高復發率及不舒適感<sup>[2,3]</sup>。無張力修補法的原理是將使人工網膜置入腹股溝管後壁，使其與自體組織產生纖維化，進而形成強而有力的後壁。人工網膜的材質、織法、孔洞大小、質量等因素，都會影響修補後的成效及舒適感，可分為不可吸收、可吸收、及生物材質，目前的趨勢是使用輕質量人工網膜（Light weight mesh）<sup>[6,8,9]</sup>。作者採用的無張力修補法為人工網塞加平片方法（Mesh plug and patch repair），主要是找出疝氣囊後（圖 1），塞回腹膜前腔（pre-peritoneal space），再以一塊溼紗布塞入，創造出人工網塞要放置的空間，溼紗布取出後，需仔細看有無出血，再將人工網塞放入（直接型疝氣就放在海式三角，間接型就放在內環），

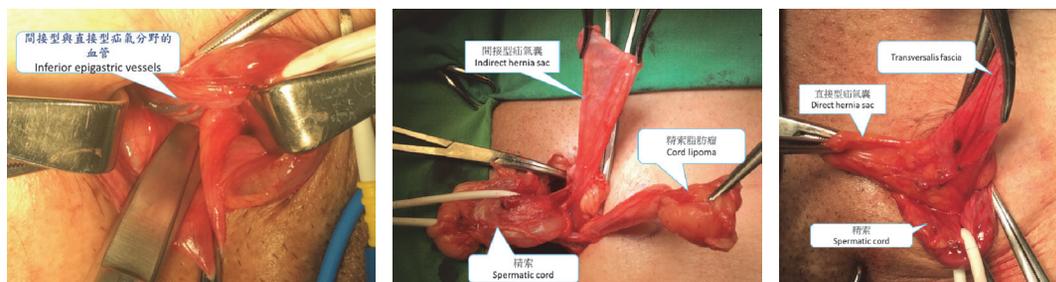


圖 1：間接型、直接型疝氣、與分野的血管—Inferior epigastric vessels

人工網膜平片放置位置和 Lichtenstein 的方法相同，主要是要涵蓋頂端的恥骨結節、外側的腹股溝韌帶、內側的 Conjoint tendon，固定 6~7 針（圖 2）。

腹腔鏡疝氣修補手術（Laparoscopic hernia repair）也是無張力修補法的一種，可說是源自 Stoppa 在 1965 年提出的巨大補片加強內臟囊手術（Giant prosthetic reinforcement of the visceral sac, GPRVS），主要的概念是將人工網膜置放在整個腹股溝和腹膜交界的區域，是從腹股溝後面來修補（Posterior approach），和上述傳統的方法（Anterior approach）不同<sup>[4-6, 10, 11]</sup>。其發展沿革起於

1982 年 Ger 醫師提出用腹腔鏡用夾子將內環關起來的概念，Schultz 醫師則是在 1990 年提出用腹腔鏡在內環塞個 plug 再夾起來，1992 年美國 Arregui 醫師及加拿大 Dion 及 Morin 醫師報告經腹腔（Transabdominal preperitoneal “TAPP” repair）腹腔鏡疝氣修補手術，用腹腔鏡在腹腔內貼上人工網膜（Intraperitoneal onlay mesh, IPOM）的想法是由 Fitzgibbons 醫師提出，而腹膜外（Totally extraperitoneal “TEP” repair）腹腔鏡疝氣修補手術則是法國 Dulucq 醫師（1990）及美國 McKernan 醫師（1992）發展<sup>[3, 6]</sup>，TAPP 及 TEP 兩種腹腔鏡疝氣修補手術方法現已被廣泛採用，詳細作法請見作者另一專書章節<sup>[12]</sup>。

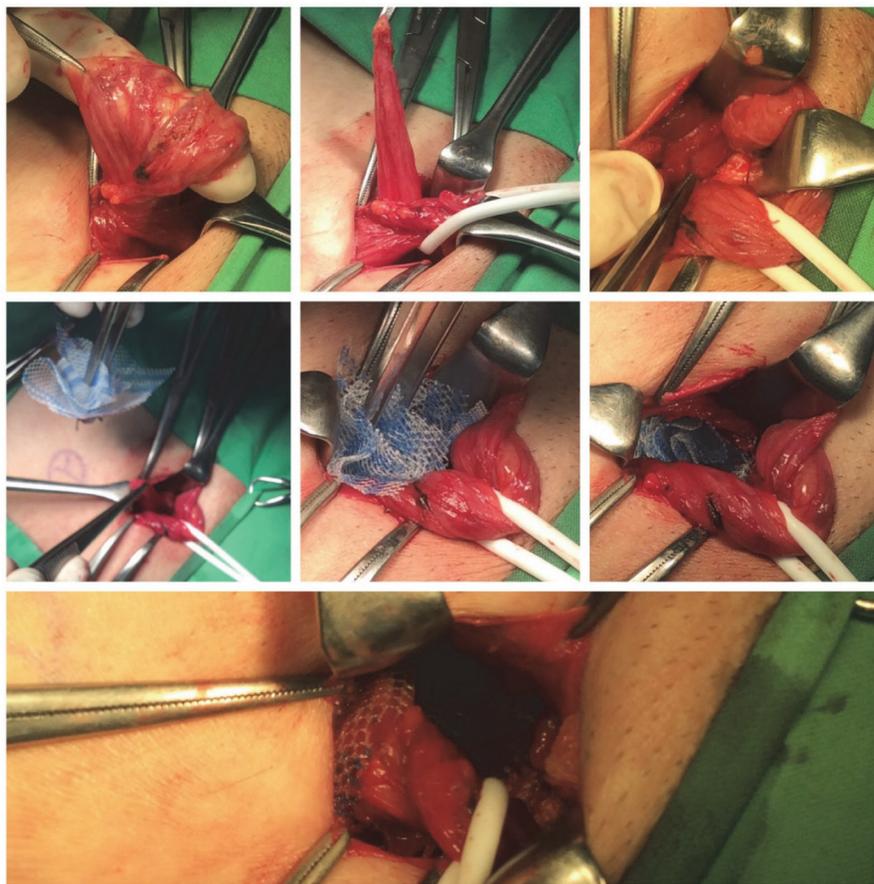


圖 2：作者採用的無張力修補法為人工網塞加平片方法（Mesh plug and patch repair）

# 主動脈瓣疾病之 外科處置

虞希禹

## 解剖學<sup>[1,2]</sup>

主動脈瓣 (aortic valve) 為三個半月型葉片，依附在左心室出口與近端主動脈竇 (sinuses of Valsalva) 的交界處 (圖 1)。三個半月型葉片分別為左冠狀動脈葉 (left coronary cusp, LCC)、右冠狀動脈葉 (right coronary cusp, RCC)、非冠狀動脈葉 (non-coronary cusp, NCC)。LCC 之上為左

冠狀動脈出口，RCC 之上為右冠狀動脈出口。在 LCC 與 NCC 之下相連著僧帽瓣的前葉 (anterior leaflet of mitral valve)，在 RCC 與 NCC 之下則有希式傳導系統 (bundle of His)。正常主動脈瓣在心室舒張期時關閉，避免主動脈的血液逆流回左心室。舒張期時開啟，使左心室血液順利射出。

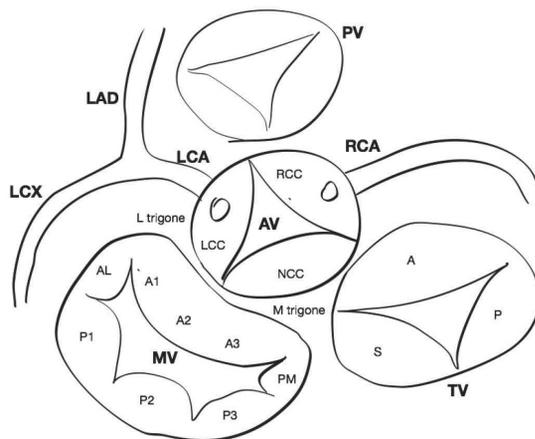


圖 1：主動脈瓣膜及周圍解剖圖。AV：aortic valve、MV：mitral valve、TV：tricuspid valve、PV：pulmonary valve、LCA：left coronary artery、LAD：left anterior descending、LCX：left circumflex、RCA：right coronary artery、LCC：left coronary cuspid、NCC：non-coronary cuspid、RCC：right coronary cuspid、PM：posterior medial commissure、AL：anterior lateral commissure、A：anterior、P：posterior、S：septal

主動脈瓣膜位於心臟的中間位置，連接左心室出口與升主動脈。主動脈根部從解剖學縱向而言，可分為幾個重要區域，包括：(1) 升主動脈 (ascending aorta)、(2) 竇管交界處 (sinotubular junction)、(3) 主動脈竇 (sinus of Valsalva)、(4) 主動脈瓣環 (aortic annulus)，各區域的直徑各有外科學上的重要性。進行升主動脈及主動脈根部手術時，應先判斷各區直徑大小 (請參見圖 2)。

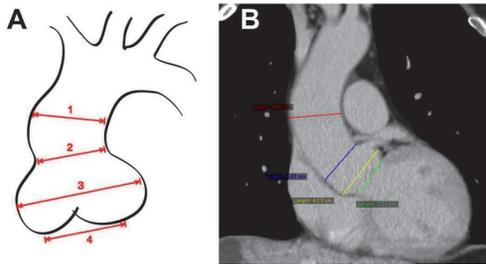


圖 2：升主動脈縱向解剖圖。1：ascending aorta、2：Sinotubular junction、3：Sinus of Valsalva、4：aortic annulus。

主動脈瓣膜大部分是三葉瓣 (tricuspid)，但也有 1~2% 是雙葉瓣 (bicuspid) 的主動脈瓣，單葉瓣及四葉瓣則非常稀少。三葉瓣的葉片 (cusp) 依冠狀動脈出口所在，分別命名為 left coronary cusp (LCC)、right coronary cusp (RCC)、non-coronary cusp (NCC)。

每一個半月型的葉片 (cusp) 的葉緣中心有一相對較硬的組織，叫半月瓣結 (Nodulus of Arantius)。較這個地方更靠邊緣處稱為半月瓣弧緣 (lunule)，是瓣膜閉合時負責緊密靠攏 (coaption or coaptation) 的部分；在閉合邊緣 (coaption edge) 和 aortic annulus 之間的葉片面積則是瓣膜閉合時承受壓力的部分。

## 主動脈瓣狹窄 (aortic stenosis)

(一) 病因<sup>[3,4]</sup>：

1. 先天性 (congenital)：雙葉 (bicuspid) 主動脈瓣在年輕時功能大致正常，但瓣膜葉片會隨年紀而加速硬化。有症狀的病人大約 50% 在 60 歲以前會出現主動脈瓣狹窄可用心臟超音波檢查。同時，雙葉主動脈瓣常合併主動脈瘤或主動脈剝離 (圖 3)。

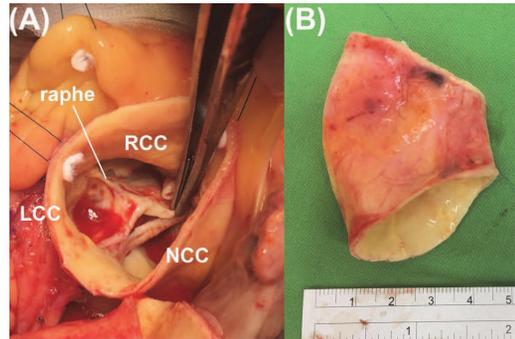


圖 3：先天性雙葉主動脈瓣，(A) 左冠狀竇 (left coronary cusp, LCC)、右冠狀竇 (right coronary cusp, RCC)、非冠狀竇 (non-coronary cusp, NCC) 可見一個脊 (raphe) 介於 LCC 與 RCC 中間。(B) 先天性雙葉主動脈瓣常伴隨主動脈擴大，圖示升動脈直徑達 5 公分。

2. 退化性 (degenerative)：老年人最常見的主動脈瓣狹窄之原因。因瓣膜退化及鈣化而引起。隨著年齡越大，主動脈瓣的鈣化程度也越大。一般主動脈瓣狹窄通常沒有症狀可長達數十年。然而若主動脈瓣嚴重狹窄，病患可能會有運動時胸悶或胸痛、心絞痛 (angina) 症狀，甚至會有暈厥 (syncope)，嚴重時則產生心衰竭 (congestive heart failure) 的症狀如肺水腫或下肢水腫，若沒有積極處理，則可能導致猝死 (圖 4)。

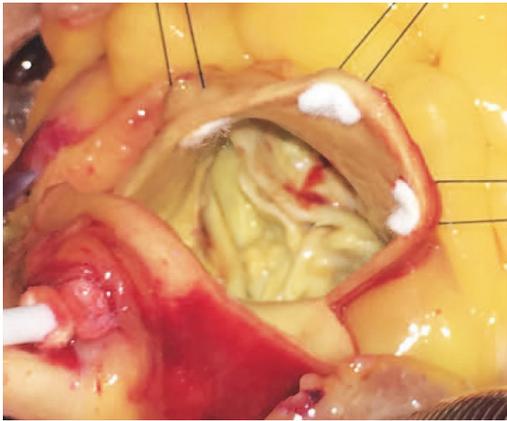


圖 4：退化性主動脈瓣狹窄，可見增厚及鈣化之主動脈葉片造成主動脈出口狹窄。

3. 風濕性 (rheumatic)：因鏈球菌感染後產生自體免疫反應漸漸導致。常見瓣膜硬化及黏連 (fusion)，常合併主動脈瓣逆流。
4. 人工瓣膜置換後：翳生物 (pannus)、血栓、機械瓣膜故障、感染等原因。
5. 瓣膜下或瓣膜上 (Sub-valvular or supra-valvular)：左心室出口肌肉增生或纖維性組織造成狹窄，或先天性升主動脈狹窄等原因。

#### (二) 診斷：

1. 身體檢查：典型的主動脈瓣狹窄可以在胸骨右側第二肋間聽到收縮期的心雜音，可擴散置右胸上緣。
2. 心電圖：主動脈瓣狹窄，會造成左心室的收縮壓力變大，心電圖可以看到因左心室肥大或是左心肌缺氧造成的 ST 波段或 T 波的變化。
3. 胸部 X 光：初期通常心臟陰影大小正常或左心肥大，嚴重產生心衰竭時可能看到心臟擴大及肺水腫。
4. 心臟超音波：目前最常用且非侵襲性的診斷工具，可以看到瓣膜的結構，瓣膜狹窄程度，以及心臟收縮功能。

5. 心導管檢查：利用心導管直接深入左心室，直接測量左心室與主動脈之間的經瓣膜壓力差。並可以同時檢查冠狀動脈攝影，若冠狀動脈有狹窄或阻塞時可以於外科手術時一併處理。

### 主動脈瓣逆流

#### (一) 病因<sup>[3,4]</sup>：

1. 類黏液性變性 (Myxomatous degeneration)。
2. 先天性 (congenital)：雙葉 (bicuspid) 主動脈瓣常合併主動脈瓣逆流。
3. 感染性心內膜炎 (infective endocarditis)：葉片穿孔或瓣膜破裂導致逆流。
4. 人工瓣膜置換後：結構性 (例如人工瓣膜葉片退化損壞) 或非結構性失常 (例如瓣膜周邊側漏)。
5. 主動脈根部病變：例如主動脈瘤、主動脈剝離等，改變主動脈瓣幾何結構造成閉合不全。

#### (二) 診斷：

1. 身體檢查：嚴重主動脈瓣閉鎖不全的患者，量血壓時可以發現脈搏差 (收縮壓減舒張壓) 變大。若觸診脈搏時則可以感覺脈搏搏動強烈 (Corrigan's sign)。聽診時可以在胸骨右側第二肋間聽到舒張期心雜音，通常伴隨收縮期心雜音。
2. 心電圖：可能可以看到左心室肥厚的心電圖變化。
3. 胸部 X 光：主動脈逆流者，則可以看到心臟陰影變大，嚴重時會出現肺水腫情形。

4. 心臟超音波：可以看到瓣膜的結構、心臟收縮功能，並且測量主動脈瓣逆流的嚴重程度。
5. 心導管檢查：利用心導管於升主動脈以顯影劑顯示主動脈逆流的程度。並可以同時檢查冠狀動脈攝影，若冠狀動脈有狹窄或阻塞時可以一併處理。

## 治療

### (一) 主動脈瓣膜置換：

人工瓣膜大致分成機械瓣膜 (mechanical valve) 和生物瓣膜 (bioprosthesis) 兩大類。另外較少用的則有異體瓣膜 (homograft) 和自體瓣膜 (autograft)。異體瓣膜因來源不易，而自體瓣膜因為要取自病患自己的肺動脈瓣種植到主動脈瓣 (Ross operation) [3]。

### (二) 機械瓣膜 (mechanical valve)：

以前曾出現的瓣膜設計包括球籠型 (ball-in-cage)、單葉傾碟型 (single tilting disk) 等形式的瓣膜，現在的機械瓣膜多為雙葉瓣 (bi-leaflet) 之設計，主要優點是血栓生成率低，血流動力學優良，以及瓣膜功能異常造成猝死機會較低。然而機械瓣膜置換後需長期使用抗凝血劑，有血栓及出血可能。

### (三) 生物瓣膜 (bioprosthesis)：

現在多數是帶支架的生物瓣膜 (stented bioprosthesis)，瓣膜葉片材料來源包括豬 (porcine) 的心臟瓣膜，或牛 (bovine) 的心包膜。依照製作技術不同 (例如低壓固定，抗鈣化技術等)，又可分為不同等級。一般而言，生物瓣膜僅需使用短期抗凝血劑，而無需長期使用抗凝血劑，但 10~20 年後可能會退化損壞，年

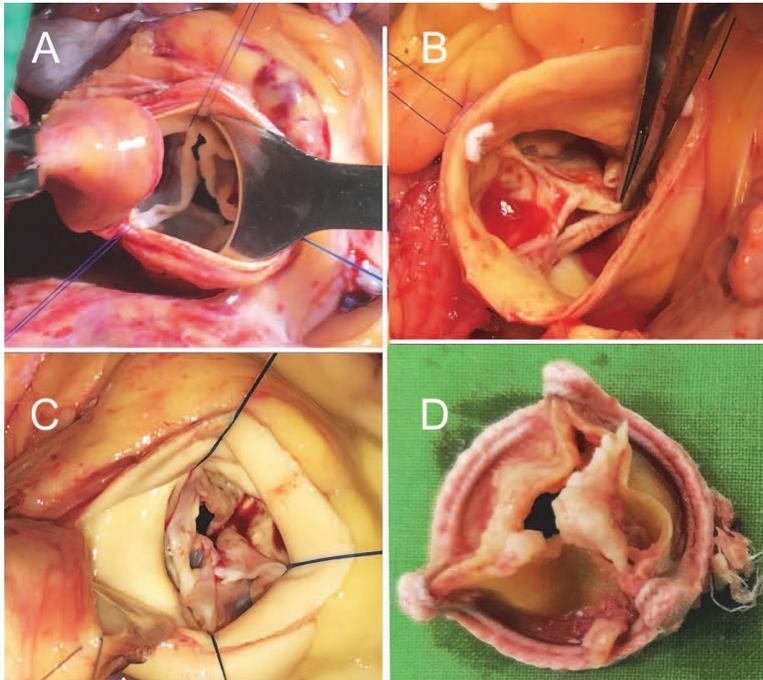


圖 5：主動脈逆流。A：Myxomatous degeneration、B：bicuspid、C：infective endocarditis、D：Bioprosthetic valve degeneration and infection。

	生物瓣膜	機械瓣膜
建議年紀	> 65 歲	< 60 歲
其他建議	不願長期使用抗凝血劑者，重度心衰竭五年存活率低者。	已經因其他原因需長期使用抗凝血劑者，未來再次（第二次或第三次）手術危險率極高者。
感染性心內膜炎機會	一致	一致
瓣膜損壞機會	約 30~50% 15 年	低
抗凝血劑	短期（3~6 月）	長期
出血機會	低	約 1~3% / 每年

紀越輕或洗腎病人，生物瓣膜退化程度較其他病人快<sup>[1]</sup>。

#### (四) 經導管主動脈瓣置換手術：

經由主動脈（trans-aortic valve replacement, TAVR），或經由左心室尖部（trans-ventricular valve replacement, TVVR），將捲摺於大型主動脈支架系統內之生物瓣膜，經導管方式釋放並安置於主動脈瓣位置。原本設計給主動脈瓣狹窄病患因高危險不適合傳統開心手術，近年逐漸應用於治療中度危險之病患。優點：手術侵入性小，缺點：手術費昂貴，長期結果未明。

#### (五) 主動脈根部擴大手術<sup>[4,5]</sup>：

置換之主動脈瓣膜不可太小，以避免置換瓣膜太小，產生病人 - 瓣膜不相稱（patient-prosthesis mismatch, PPM），導致左心室壓差過大，產生運動喘（exertional dyspnea）及心衰竭（congestive heart failure）。建議方法為：

1. 避免使用早期設計生物瓣膜。
2. 可考慮使用機械瓣膜。
3. 可考慮使用新設計之生物瓣膜。
4. 使用瓣環上方（supra-annular）縫法代替瓣環內（intra-annular）縫法以置

換較大瓣膜。

5. 進行主動脈根部擴大手術（Nick procedure）（圖 6）。另有 Manou-gian procedure 以擴大主動脈根部，其主動脈切口方向乃朝向無冠脈竇和左冠脈竇交界處（NCC-LCC junction），切開更多的纖維組織。
6. 可作 Bentall 或 bio-Bentall operation 以置換較大瓣膜。

### Bentall's Operation

#### (一) 適應症：

1. 主動脈根部瘤樣病變（Annulo-aortic ectasia），且主動脈瓣膜無法保留者。例如：升主動脈 5.5 公分且無症狀病患，升主動脈 5 公分且有症狀病患，升主動脈 4.5 公分的馬凡症候群（Marfan syndrome）或雙葉（bicuspid）主動脈瓣病患。
2. 感染性心內膜炎合併主動脈根部膿瘍（abscess）者。
3. 急性或慢性主動脈剝離導致主動脈瓣逆流者。

#### (二) 手術方式：

Bentall's Operation（圖 7）

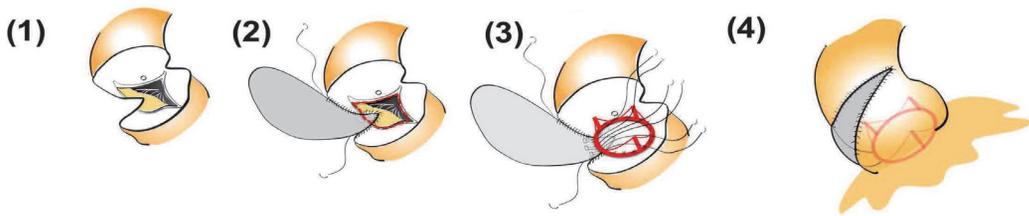


圖 6：Nick procedure。(1) J-型的主動脈切口向 NCC 中點延伸，一直深入切開纖維組織進入二尖瓣前葉。(2) 剪取一塊葉片形狀的 Dacron graft 自先前切點之尖端仔細縫合以擴大主動脈環之周徑。所有的縫合必須非常仔細以避免流血。分開之左心室頂 (dome) 視需要一併縫合回 Dacron graft。(3) 之後主動脈瓣膜依正常方式置放，其中有數針之墊片必須放置於 Dacron graft 之外側。(4) Dacron patch 循序與主動脈縫合以完成手術。理論上而言，Dacron graft 增加 6~10 毫米之 annulus 周長，約可增加 2 毫米直徑之人工瓣膜尺寸。

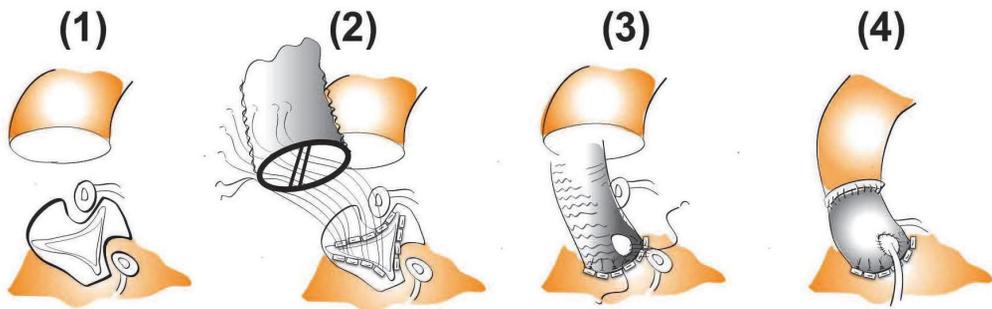


圖 7：Bentall's operation

1. 建立體外循環及心臟麻痺液以保護心臟。
2. 將一個機械瓣膜 (Bentall) 或生物瓣膜 (bio-Bentall) 縫入達克龍 (Dacron) 人工血管的尾部。
3. 截斷升主動脈，剪出並游離左右冠狀動脈口鈕扣 (coronary ostia button) (圖 7-1)。
4. 移除損壞之主動脈瓣葉片。
5. 以 12~16 針墊片縫線縫合 (plegetted Tiron) 縫線穿過剩餘之主動脈環 (annulus)、瓣膜環、以及人工血管，然後緊密吻合於主動脈環 (圖 7-2)。
6. 在人工血管相對位置打洞，將左冠狀動脈鈕扣以 5-0 或 6-0 prolene 縫合於人工血管。稍微灌注心臟麻痺液來檢查吻合處是否有流血 (圖 7-3)。
7. 縫合右冠狀動脈鈕扣。需注意打洞位置，不致在心臟跳動起來後產生冠脈扭結 (kinking)。
8. 如果主動脈鈕扣過度偏移，或後面沾黏導致無法游離，可以一條 6~8 毫米人工血管連接主動脈人工血管與冠狀動脈 (Cabral modification)。
9. 將主動脈人工血管縫合於遠端升主動脈。需小心檢查吻合處流血 (圖 7-4)。

# 心室中膈缺損

周恒文 / 陳益祥

## ▶ 前言：

心室中膈缺損 (ventricular septal defect) 為在心室中膈有一或多個破洞造成左右心室交通及充氧血和缺氧血的混合。此為一相當常見的先天性心臟病 (congenital heart disease)，僅次於先天性二瓣型主動脈瓣 (bicuspid aortic valve)。心室中膈缺損常合併是其他複雜性心臟病，例如法洛氏四重症 (Tetralogy of Fallot)、動脈幹 (Truncus arteriosus)、完全型房室中膈缺損 (complete atrioventricular septal defect)、大動脈轉位 (transposition of great arteries)、三尖瓣發育不全 (tricuspid atresia) 等，此章節所討論之心室中膈缺損為單純的心室中膈缺損 (primary ventricular septal defect) 未合併其他先天性心臟異常。

在 1879 年<sup>[1]</sup>，Roger 第一個發現這個疾病，到 1954 年 Lillehei 等人在明尼蘇達大學醫院進行第一個以另一成人的心臟及肺臟為幫浦及氧合器 (oxygenator) 進行 cross-circulation 來矯正病人的心室中膈缺

損開始，隨著體外心肺循環 (extracorporeal cardiopulmonary bypass) 儀器及技術的進步，心室中膈缺損的修補逐漸變為標準手術且一般手術風險及併發症甚低，目前已可早期施行於新生兒。

## 心室中膈缺損的分類及解剖構造

在學習心室中膈缺損的解剖知識前，要先了解心室中膈並不是隔開左心室及右心室的一個單純平整的壁。因為左心室是個偏圓形 (circular shape) 球體，而右心室是新月形 (crescent shape) 的腔室，從左心室的前方延伸到右方包住左心室，所以心室中膈其實是由一個彎曲且厚薄不一的立體構造所組成。為了方便理解，大部份的示意圖會以 2D 平面圖呈現，如此會讓初學者有錯誤的印象。

(一) 心室中膈的解剖構造 (圖 1)<sup>[2,3]</sup>：

心室中膈根據發育來源的不同，可分為四部份：內流道中膈 (inlet septum)、心肉柱中膈 (trabecular (muscular))

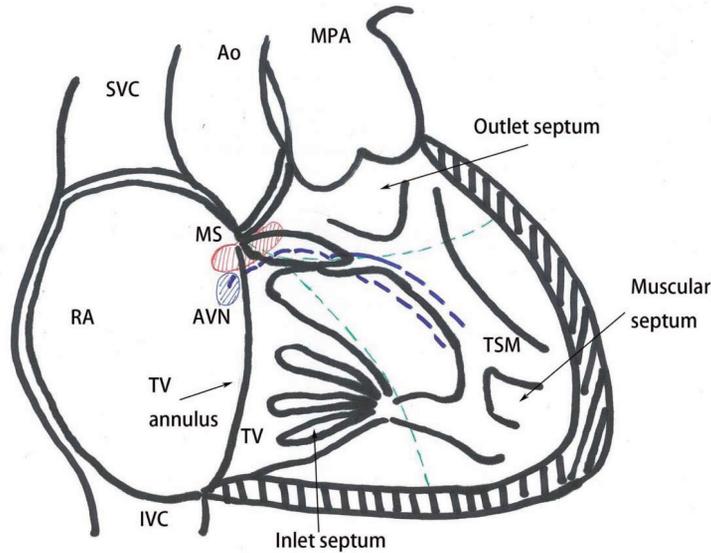


圖 1：從右心室方向，看心室中膈與瓣膜之相關位置 (Ao: aorta; MPA: main pulmonary artery; SVC: superior vena cava; IVC: inferior vena cava; RA: right atrium; MS: membranous septum; AVN: atrioventricular node; TV: tricuspid valve; TSM: trabecula septomarginalis)

septum)、心室出口中膈 (outlet (infundibular) septum)、及膜中膈 (membranous septum)。內流道中膈 (Inlet septum) 分隔三尖瓣 (tricuspid valve) 的隔葉 (septal leaflet) 及二尖瓣 (mitral valve) 的前葉 (anterior leaflet)，往心尖 (apex) 延伸即為心肉柱中膈，右心室的心肉柱中膈表面較為粗糙，有大的心肌束突起，稱為隔緣小梁 (trabecular septomarginalis, TSM)，左心室的心肉柱中膈則相對較平滑。心室出口中膈則分隔左右心室出口 (right and left ventricular outflow tract)。膜中膈在正常的心臟是個微小的構造，被三尖瓣的隔葉分成上下兩部份，上半部 (atrioventricular component) 是分隔右心房與左心室，下半部 (interventricular component) 則分隔左右心室。

(二) 心室中膈缺損的分類 (圖 2)<sup>[4,5]</sup>：

心室中膈缺損可以發生在心室中膈的任何部位，根據 Congenital Heart Surgery Nomenclature Database Project，將心室中膈缺損依其位置分為四類，分別為：膜周邊型 (perimembranous)、肌肉型 (muscular)、動脈下型 (doubly committed subarterial)、及內流道型 (inlet type) (表一)。

1. 動脈下型 (Doubly committed subarterial type) (圖 2)：即位於右心室及左心室出口 (right and left ventricular outlet portion) 的心室中膈缺損，約占 5~10%，通常也稱作第一型心室中膈缺損 (type 1 VSD)、錐狀中膈缺損 (conal septal defect)、漏斗部中膈缺損 (infundibular septal defect)、脊上中膈缺損 (supracristal septal defect)。依其位置又可分為近主動脈 (jux-

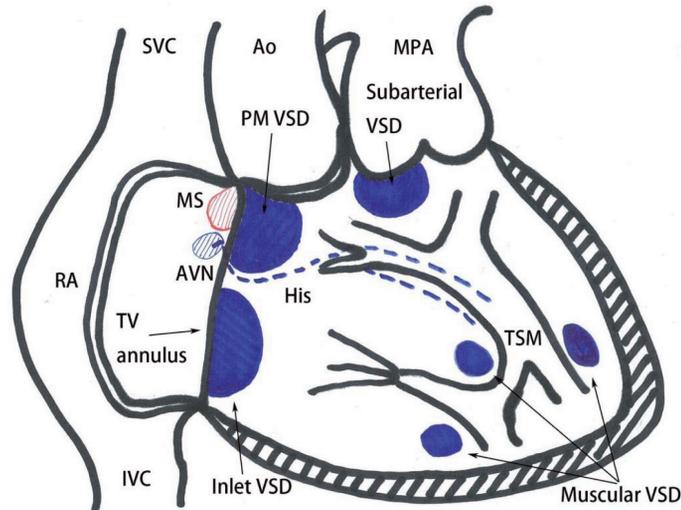


圖 2：心室中膈缺損之分類及位置 (Ao: aorta; MPA: main pulmonary artery; SVC: superior vena cava; IVC: inferior vena cava; RA: right atrium; MS: membraneous septum; AVN: atrioventricular node; TV: tricuspid valve; TSM: trabecula septomarginalis; VSD: ventricular septal defect; His: His bundle; PM: perimembraneous)

表一：各種 VSD 之比例與其相關位置		
分類	發生率 (%)	邊緣 / 傳導系統走向
膜周邊型	80	邊緣：三尖瓣瓣環 傳導系統走在缺損的後下緣
肌肉型	5	邊緣：整圈為心肌 常為多發 傳導系統一般距離缺損較遠
動脈下型	5~10	邊緣：部分主動脈與肺動脈瓣瓣環 傳導系統距離較遠
內流道型	< 5	房室中膈缺損 邊緣：三尖瓣與二尖瓣接合處瓣環 傳導系統走在缺損後緣

ta-aortic：bordered by aortic valve）、近肺動脈（juxta-pulmonary：bordered by pulmonary valve）、及近大動脈（juxta-arterial：bordered by both aortic and pulmonary valve），這種類型的心室中膈缺損和肌肉型中膈缺損（muscular type VSD），最大的差別在於其上緣的邊界是由主動脈瓣（aortic valve）的右冠狀動脈瓣（right coronary cusp, RCC），或右冠狀動脈瓣

與非冠狀動脈瓣連合（commissure of RCC and non-coronary cusp (NCC)）構成。在比較大的動脈下型中膈缺損，隔開主動脈出口和肺動脈出口的漏斗部中膈（infundibular septum）會退化或消失，主動脈瓣和肺動脈瓣（pulmonary valve）由一層薄的纖維組織（fibrous tissue）連接，RCC 或 NCC 會因白努利效應（venturi effect）脫垂（RCC or NCC prolapse）至右心

室，造成主動脈瓣閉鎖不全及主動脈瓣逆流 (aortic regurgitation) (圖3)，這類型的心室中膈缺損在東方人比較常見。

2. 膜周邊型心室中膈缺損 (Perimembraneous type VSD) (圖2)<sup>[4]</sup>：是最常見的心室中膈缺損，約占80%，又稱為第二型心室中膈缺損 (type 2 VSD)。常常位在膈緣小梁 (TSM) 的前 (anterior) 和後分叉 (posterior division) 之間，一邊以三尖瓣環 (tricuspid ring) 或剩餘膜中膈 (remnant membranous septum) 為界，依其大小往心室內流道 (inlet)、心室出口 (outlet) 或肌肉中膈 (muscular septum) 延伸。膜周邊型心室中膈缺損常合併其他複雜性先天性心臟病。但基本上膜周邊型心室中膈缺損一定會保有三尖瓣-二尖瓣-主動脈

瓣瓣環連續性 (tricuspid-mitral-aortic continuity)。在單純的膜周邊型心室中膈缺損 (primary perimembraneous VSD)，心臟傳導系統通常走在其正常的位置，位於寇克三角 (Koch's triangle) 的房室節 (AV node) 發出希氏束 (His bundle) 穿過右纖維三角 (right fibrous trigone) 會走在中膈缺損處的後下緣 (posteroinferior border) (圖4)，在修補時要注意以免傷害到傳導系統。

3. 心室內流道型 (Inlet type) (圖2)：此型心室中膈缺損是在右心室入口的心室中膈產生的缺損，此類型的心室中膈缺損比較少見，只占約不到5%的病人，又稱房室中膈缺損 (Atrioventricular (AV) septal type) 或房室管型中膈缺損 (AV canal type VSD)。心室內流道型中膈缺損的後緣是由三

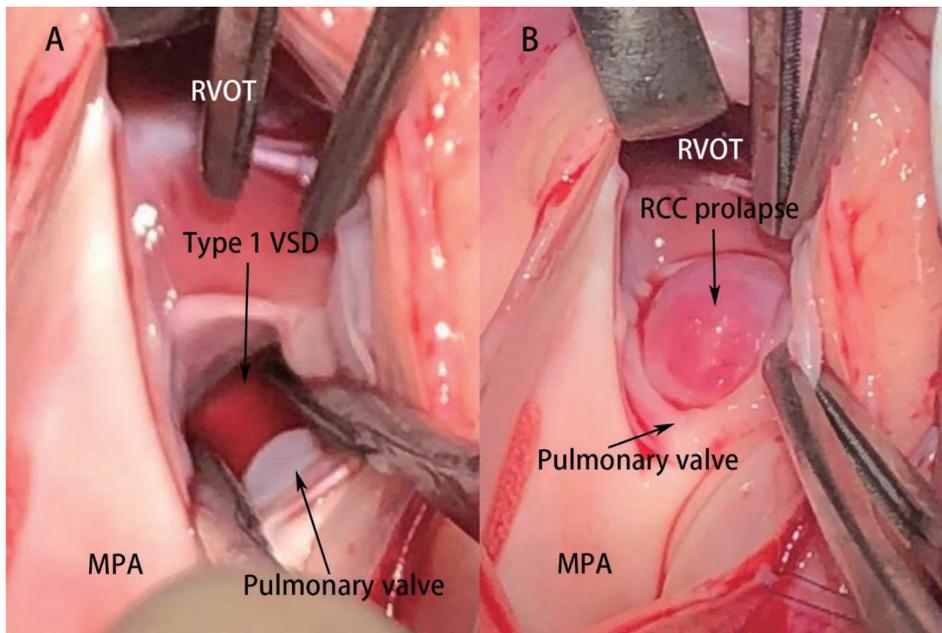


圖3：(A) 肺動脈瓣與第一型心室中膈缺損之近觀，(B) 右冠狀瓣 (RCC) 脫垂覆蓋心室中膈缺損 (MPA: main pulmonary artery; RVOT: right ventricular outflow tract; RCC: right coronary cusp; VSD: ventricular septal defect)

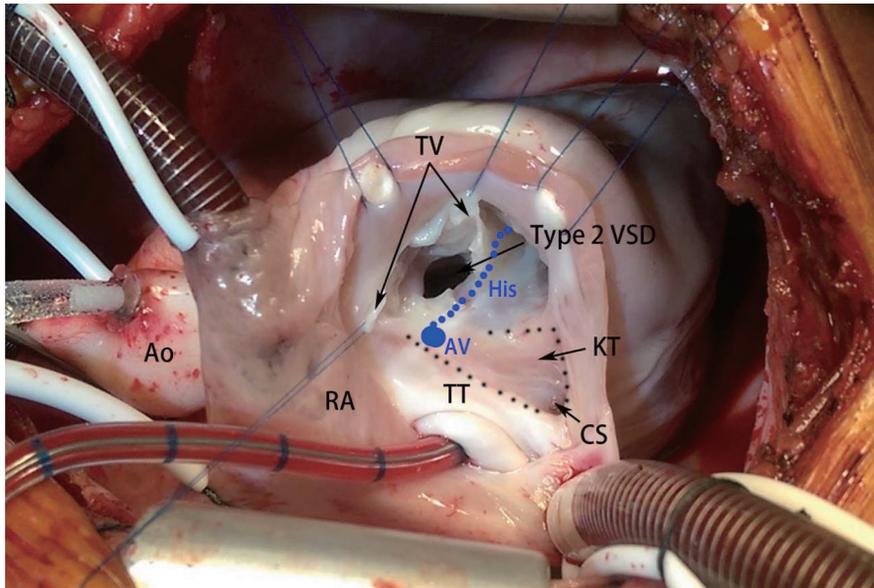


圖 4：心臟的傳導系統之於膜周邊型心室中膈缺損之近觀應注意之結構。(Ao: aorta; RA: right atrium; TV: tricuspid valve; CS: coronary sinus; KT: Koch's triangle; TT: tendon Todaro; His: His bundle; AV: atrioventricular node; VSD: ventricular septal defect)

尖瓣環 (tricuspid annulus) 形成，前緣則是以心肌為界。在這類型的心室中膈缺損，其希氏束如膜周邊型心室中膈缺損一般會沿著後下緣走過 (圖 4)，如為肌肉型心室中膈缺損其破口延伸至心室入口中膈 (inlet septum) 處 (muscular inlet type: 其邊界是完整的心肌)，則其希氏束會從其前上緣 (superior anterior border) 走過，這是為什麼兩者在手術中要注意的地方。此外，有少數此類型的病人會有三尖瓣跨位 (tricuspid straddling) 的現象，即三尖瓣的瓣下結構 (subvalvular apparatus) 連結左心室側的中膈或二尖瓣的腱索 (chordae) 或乳突肌 (papillary muscle)，如此增加手術矯治的困難度。

4. 肌肉型心室中膈缺損 (Muscular type) (圖 2)：肌肉型心室中膈缺損可出現在心室中膈的任何部分，包

括心室出口中膈及內流道中膈 (inlet septum)，最常見的位置為心肉柱中膈的中間部位 (middle portion)。有單一但也常見有多發性的破孔，其邊緣皆為心肌構成，並無膜性構造，因為右心室中膈有許多肌肉突起，尤其是膈緣小梁 (TSM)，會遮蔽破孔，有時在術中會難以發現。當破孔為多發性且大小不一時稱為瑞士乳酪型缺損 (Swiss cheese defect)，且有時會伴隨膜周邊型心室中膈缺損。

#### 心室中膈缺損的病態生理學及臨床特徵

單純的心室中膈缺損沒有合併其他異常時 (primary VSD)，因為左心室壓力高於右心室，會造成左心室至右心室分流 (left-to-right shunt) 與增加肺部血流，造成肺循環血流與體循環血流比值大於 1 ( $QP/QS > 1$ )<sup>[4-6]</sup>。如果分流過大或肺部血管阻力 (pulmonary vascular resistance, Rp) 上昇，肺動脈壓 (pulmonary arterial pressure) 會隨著上昇。