

## 二、文獻回顧

### 2-1 風險因子-自變數或獨立變數(Independent factors)的探討

現今這個社會，老年人口越來越多，有許多人罹患了冠狀動脈疾病，還同時合併有其他疾病，例如慢性阻塞性肺疾病、氣喘、腎臟病、糖尿病、肝病、中風、或高血壓等。除此之外，在治療冠狀動脈疾病時，使用體外循環(CPB, cardiopulmonary bypass)<sup>1</sup>的傳統冠狀動脈繞道手術，長久以來被視為一個有效安全的治療方法，體外循環一方面取代手術時的心臟功能，還可以使手術視野較為清楚，但是另一方面也可能因此引起許多不必要的效應。再加上病人個人的狀況，例如服藥情形、心肺功能、身材、性別、年齡等，分析的複雜性相當的高。相關的文獻探討非常多，分述如下：

#### •肥胖的影響

肥胖一直脫離不了與心血管疾病的關係，但是否為冠狀動脈繞道手術的危險因子，卻也引發了不同的意見。認為風險會增加或危險不受肥胖影響的文獻報告都有<sup>1-2</sup>，甚至還有研究報告顯示，低體重者反而增加了手術的風險<sup>3</sup>。最近的研究結果，Jin蒐集了 16,218 位患者<sup>4</sup>，依據體質量係數(BMI, body mass index, kg/m<sup>2</sup>)來做分組比較，發現

---

<sup>1</sup>體外循環是將體內靜脈血引至體外進行氧合，然後再輸回體內，如此血液可不經過心臟和肺而進行周身循環，心腔內無血液流動，為外科醫師提供了切開心臟進行直視手術的條件。

體質量係數的高低，並不影響手術後的死亡率或罹病率。

### •年齡的影響

心血管疾病，一直是造成老年人死亡與罹病的最主要原因。對於冠狀動脈阻塞患者，必需考慮的年齡大小來決定治療方向，是否該積極地採取外科手術治療或保守的藥物控制，一直存在著極大的爭議。雖然早期的文獻多半顯示，老年人手術治療預後不佳，併發症發生率亦高<sup>5</sup>，但隨著醫療科技與技術的進步，近年來的研究，卻顯示出不同的結果<sup>6</sup>。Graham的大規模實驗顯示<sup>7</sup>，年紀越大的冠狀動脈阻塞患者，更應採取積極的手術治療，以80歲以上的患者為例，接受冠狀動脈繞道手術的四年存活率高於內科保守療法17%；Zaidi的研究發現<sup>8</sup>，70歲以上施行心臟手術，併發症發生率低，中風1.9%、急性腎衰竭1.6%、心肌梗塞 (MI, myocardial infarction)<sup>2</sup> 也僅0.5%。Smith則比較了三個年齡層<sup>9</sup>，年齡在70~74、75~79、以及80歲以上的患者，接受冠狀動脈繞道手術的死亡率與併發症發生率，統計上並無差別。

### •性別的影響

---

<sup>2</sup>如果冠狀動脈變狹窄，程度超過百分之六十至七十的正常管徑，就會發生供應心臟血流不足的現象。當有體力或心理壓力增加時，就會因為心跳加速加重，而需要更多氧氣及養份的供應，但已變窄或阻塞的血管確未能即時反應增加足夠的血液流量，因而引起心絞痛或氣短等心肌缺氧之症狀。若血管急性完全阻塞，則會有持續的心絞痛，進而導致急性心肌梗塞，造成嚴重的心肌損傷。其中百分之四十至五十病患會因而心臟麻痺死亡。

女性接受冠狀動脈繞道手術的死亡率，在過去十五年一直高於男性<sup>10</sup>，Hogue認為較高的心臟及神經系統併發症是主要的原因<sup>11</sup>。

其他被認定可能的原因有較低的體表面積(BSA, body surface area)、移植用的內乳動脈(IMA, internal mammary artery)較細、老年比例較高、以及合併疾病較多。Blankstein設計的實驗<sup>12</sup>，在排除上述可能因素的影響之後，女性死亡率依舊高於男性(4.24% vs. 2.23%)，性別確實可以作為一個獨立的預測因子。

#### •藥物治療的影響

接受心臟手術的患者，通常在手術前都已長期服用了心血管藥物，作為疾病的控制或症狀的治療，常見的種類有鈣離子阻斷劑、β接受器阻斷劑、動脈擴張劑、冠狀動脈擴張劑、強心劑、或抗心律不整藥物，然而，這些藥物對於手術結果的影響並不清楚。Psaty認為鈣離子阻斷劑會增加有高血壓或缺氧性心臟病患者接受心臟手術時的死亡率<sup>13-14</sup>；Weightman認為硝酸鹽類藥物(nitrates)會使死亡率上升，β接受器阻斷劑則有降低的效果<sup>15</sup>；Ferguson也認為β接受器阻斷劑會減少手術後三十天內的死亡率與罹病率<sup>16</sup>。

有關β接受器阻斷劑的看法，過去與現在差距甚大。過去認為β接受器阻斷劑有抑制心臟收縮力的作用，手術前應該停用。因此ten Broecke重點回顧了 1,586 位接受冠狀動脈繞道手術的患者<sup>17</sup>，發現

手術前的利尿劑和β接受器阻斷劑治療，確實降低了冠狀動脈繞道手術的死亡率。

#### •糖尿病及血糖的影響

美國每年超過 51 萬個接受冠狀動脈繞道手術的患者中，約有 28% 被同時診斷罹患糖尿病，如果加上未被診斷的部份以及發生壓力性高血糖(Stress hyperglycemia)的患者，手術中發生高血糖是非常普遍的現象<sup>18</sup>。然而 Gandhi 發現<sup>19</sup>，手術週期的高血糖(Perioperative hyperglycemia)會使死亡率與併發症發生率上升，超過正常值每 20-mg/dL，發生意外事故的機會增加 30%，因此認為高血糖可做為獨立的預測因子。

糖尿病本身就是一個獨立因子，可用來預測心臟手術後的死亡率。Morricone 的研究報告<sup>20</sup>，希望知道手術前有或無糖尿病的影響，他將 700 位實驗對象分為兩組各 350 人，一組有糖尿病，另一組沒有，700 人中有 441 位接受冠狀動脈繞道手術，259 位接受瓣膜手術，在控制其他變數使兩組並無差異的前提下，來作死亡與併發症的比較。呈現的結果，兩組在死亡率上並無差別。但糖尿病組表現出較高的神經系統併發症、腎臟併發症、再手術率(Re-operation)、加護病房停留時間、以及較多的輸血量。若特別針對冠狀動脈繞道手術，相

較於沒有糖尿病者，有糖尿病的病人多了 5 倍的腎臟病變機率、多了 3.5 倍神經系統病變、多了兩倍的輸血機會。此外，再手術的機率上升以及加護病房停留時間多三天以上，亦是此類患者的特色。糖尿病患者若接受的是心臟瓣膜手術，肺臟併發症增加五倍。

#### •吸煙的影響

肺臟直接或間接對心臟功能產生影響，不只是機械性地影響心臟的幫浦效率，還透過神經性荷爾蒙的作用來調節(Neurohumoral modulation)，在心臟衰竭的病理機轉上扮演相當程度的角色<sup>21</sup>。相對的，心臟衰竭亦對肺功能產生變化，從限制性肺疾病(Restrictive)、阻塞性肺疾病(Obstructive)、甚至混合性病變均可能發生<sup>22</sup>。Johnson 為了解吸煙者接受心臟手術時的肺功能變化<sup>23</sup>，首先排除了其他影響因子，如正常的老化、肥胖、環境因素、其他疾病(e.g. 氣喘)、或先前的心臟手術。結果發現，慢性心臟衰竭患者均有肺容量下降的現象，包括全肺容積(TLC, total lung capacity)、肺活量(VC, vital capacity)、以及呼氣流量(Expiratory flow)，但吸煙者在呼氣流量的下降幅度遠比非吸煙者為多。

#### •腎功能的影響

手術後的急性腎衰竭通常與兩個因素有關，體外循環以及手術期

間的低心輸出量，由於腎血管阻力上升導致腎血流與腎絲球過濾率的降低，腎功能會急遽惡化<sup>24</sup>。任何手術前會引起腎功能異常的因子，都會增加手術的死亡率，例如老化、高血壓、糖尿病等<sup>25</sup>。Ryckwaert 用回溯性的方法研究血漿肌肝酸(Plasma creatinine)的變化<sup>26</sup>，結果發現約 15.6%患者，手術後血漿肌肝酸上升超過 20%，這些患者又有 79.3%會合併多重器官衰竭。手術前腎功能異常，會加重術後腎功能的惡化及死亡率的上升。Bechtel 的研究結果<sup>27</sup>，腎衰竭病人施行心臟手術時，死亡率明顯上升。但有關腎衰竭相關的因子，如洗腎期間長短或前次洗腎與手術之間隔，卻不影響手術死亡率。

#### •體外循環的效應

體外循環的應用方便了心臟手術的進行，但同時會造成嚴重的全身性的發炎反應<sup>28</sup>，例如cytokine、complement濃度的上升以及嗜中性白血球 (Neutrophil) 引起的再灌流傷害 (Ischemic-reperfusion injury)，這可能導致重要器官的失能及更高的代價的付出。

此外，體外循環亦可能造成凝血功能的異常<sup>29</sup>，以及各器官併發症發生率的上升，例如腎臟、腸道系統、中樞神經系統<sup>30-32</sup>。

#### •血行動力學對心臟手術後併發症的影響

有關血行動力學對手術預後(Prognosis)的影響文獻報告並不多，

Reich設計的實驗<sup>33</sup>，希望知道它對冠狀動脈繞道手術後死亡、中風、以及心肌梗塞的影響。研究對象共有 2,149 位，結果有 50 位死亡、51 位中風、以及 85 位發生心肌梗塞。迴歸分析的發現，體外循環前期，肺動脈高血壓(Pulmonary hypertension)是死亡預測因子，心博減慢(Bradycardia)和心博加快(Tachycardia)是心肌梗塞預測因子；體外循環中，低血壓是死亡預測因子；體外循環之後，心博加快是死亡預測因子，舒張性高血壓是中風預測因子，而肺動脈高血壓則是心肌梗塞預測因子，此外，在這個時期肺動脈舒張壓的上升，對死亡、中風、以及心肌梗塞，均為預測因子。

#### ●心臟功能性狀態

功能性分類是以日常生活的機能表現為主，代表整體的身體狀態，用來取代較為複雜的醫學風險因子。目前最常採用的心臟功能性分類是紐約心臟學會制定的標準(見表格一)：等級 1~4。

表格一、New York Heart Association (NYHA) 的心臟功能分類

等級	心臟功能狀態
1	有心臟病，但日常生活完全沒有症狀，不必限制身體的活動。
2	休息狀態無症狀，但普通的身體活動便會出現症狀。需要輕度的身體活動限制。
3	休息狀態無症狀，但輕微的日常活動便會出現症狀。有必要做中度或重度的活動限制。
4	即使在休息狀態也有症狀。

另外，美國麻醉醫學會(ASA, American Society of Anesthesiologists)

也將接受手術的患者分為五個麻醉風險等級(見表格二)：

表格二、ASA Classification (美國麻醉醫學會的全身狀態評估)

等級	全身狀態	病例
I	正常且健康的人,病況只限於手術部位者。	鼠蹊疝氣、隱睪、子宮肌瘤
II	患有輕微至中度的全身性疾病。	高血壓、慢性支氣管炎、高度肥胖、高齡
III	患有嚴重的全身性疾病,日常活動受限制者。	重症糖尿病、高度肺功能障礙、治療過的心肌梗塞
IV	有威脅到生命的全身性疾病,不能做日常活動者。	心臟衰竭、呼吸衰竭
V	瀕死狀態開刀的存活率不高	胸腹部大動脈破裂或心肌梗塞引起的休克

表格三是將以上有關獨立數因子的分析，其文獻來源、重要結果、及主要統計方法作的整理。

表格三、有關獨立變數分析的文獻摘要

作者/年/雜誌	重要結果	統計運算
Jin, et al. (2005) Circulation	<b>肥胖</b> 對於冠狀動脈繞道手術的死亡率,並不是重要的危險因子,相對於低體重及肥胖者,體重 <b>在正常值上限或略過重者</b> ,死亡率最低。	多變數羅吉斯迴歸
Graham et al. (2002) Circulation	相對於內科療法, <b>年齡在 79 歲以上的老人</b> 若採用手術治療,死亡率降低的幅度遠較 70 歲以下患者為高,顯示年紀越大的冠狀動脈阻塞患者,更應採取積極的手術治療。	多變數羅吉斯迴歸
Zaidi, et al. (1999) Heart	<b>年齡在 70 歲以上患者</b> ,心臟手術死亡率僅 6.8%,併發症發生比率亦不高(中風 1.9%,洗腎 1.6%,心肌梗塞 0.5%)。	$\chi^2$ test Student's t test
Smith et al (2001) CMAJ	<b>年齡在 80~89 歲的患者</b> ,接受冠狀動脈繞道手術的安全性與 70~79 歲族群相同,醫	ANOVA $\chi^2$ test



<p>Weightman <i>et al.</i> (1999) Anesth Analg</p>	<p>療成本的消耗也相近。 手術前長期服用β-阻斷劑藥物，存活率上升；但手術前需使用硝化甘油類治療者，死亡率增加。</p>	<p>羅吉斯迴歸</p>
<p>ten Broecke <i>et al.</i> (2003) BJA</p>	<p>手術前長期服用β-阻斷劑藥物，可以降低冠狀動脈繞道手術 30 天內的死亡率。</p>	<p>線性迴歸</p>
<p>Gandhi <i>et al.</i> (2005) Mayo Clin Proc</p>	<p>手術中的高血糖，是獨立的危險因子，會增加死亡率及併發症發生率。</p>	<p>羅吉斯迴歸</p>
<p>Chantal Mayer (1996)</p>	<p>手術前的功能性狀態(Functional Class)，是一項可用來預測心臟冠狀動脈繞道手術結果敏感因子。</p>	<p>Chi-square Student's t-test</p>
<p>Hogue <i>et al.</i> (2001) Anesthesiology</p>	<p>有關性別的差異，女性在接受冠狀動脈繞道手術時，心肌梗塞、腦中風發生機會以及死亡率，均較男性為高。</p>	<p>羅吉斯迴歸</p>
<p>Blankstein <i>et al.</i> (2005) Circulation</p>	<p>有關性別的差異，排除可能因素的影響之後，例如體表面積、移植用的內乳動脈粗細、老年比例較高、以及合併疾病較多，女性死亡率依舊高於男性。</p>	<p>羅吉斯迴歸</p>
<p>Scott <i>et al.</i> (2003) Anesth Analg</p>	<p>冠狀動脈繞道手術輸血量的多寡，使用體外循環、術前血容比(&lt;35%)、女性、年齡的增加、以及體重的下降是重要的預測因子。</p>	<p>多變數羅吉斯迴歸</p>
<p>Hannan <i>et al.</i> (2003) Circulation</p>	<p>執行冠狀動脈繞道手術數量多的醫院及醫師，仍然擁有較低的手術死亡率。</p>	<p>羅吉斯迴歸</p>
<p>Bechtel <i>et al.</i> (2005) Thorac Cardiovasc Surg</p>	<p>腎衰竭病人施行心臟手術時，死亡率明顯上升。但有關腎衰竭相關的因子，如洗腎期間長短或前次洗腎與手術之間隔，卻不影響手術死亡率。</p>	<p>羅吉斯迴歸</p>
<p>Johnson <i>et al.</i> (2001) Chest</p>	<p>慢性心臟衰竭患者有肺容量及呼氣流量降低的現象，有抽煙者又會加重呼氣流量的下降。</p>	<p>ANOVA</p>
<p>Ryckwaert <i>et al.</i> (2002) Crit Care Med</p>	<p>約 15.6%患者，手術後血漿肌肝酸上升超過 20%，這些患者又有 79.3%會合併多重器官衰竭。手術前腎功能異常，會加重術後腎功能的惡化及死亡率的上升。</p>	<p>羅吉斯迴歸</p>

## 2-2 依變數(Dependent factors)文獻探討分析

### 1. 死亡率

文獻多以手術後三十天以內的死亡，視為手術死亡率。Geraci針對 15,288 位患者做的分析報告<sup>34</sup>，接受體外循環的患者，整體心臟手術的死亡率為 3.6%，但在次緊急(urgent)及緊急情況(emergent)下，死亡率上升，分別為 5.7%和 10.1。

就冠狀動脈繞道手術而言，美國紐約的患者在 1989 年死亡率為 3.52%，但在 1999 年降至 2.24%<sup>35-36</sup>。

Hannan則發現<sup>37</sup>，施行冠狀動脈繞道手術數量較多( $\geq 600$  例/year)的醫院，死亡率比施行量較少( $< 600$  例/year)的醫院低；每年操作冠狀動脈繞道手術數量較多( $\geq 125$  例/year)的醫師，其病患死亡率也低於數量較少( $< 125$  例/year)的醫師。

### 2. 罹病率

Nalysnyk回顧過去 176 個研究共 205,717 位患者<sup>38</sup>，統計結果為三十天死亡率 2.1%、併發症死亡 1.7%、心肌梗塞 2.4%、中風 1.3%、腸胃道出血 1.5%、以及腎衰竭 0.8%。

併發症的種類

- 急性腎衰竭

急性腎衰竭合併洗腎是一個罕見但嚴重的併發症，會連帶造成死亡率的上升。一般認定的機轉有低心輸出量、腎血管栓塞、急性腎小管壞死、或腎毒性物質引起的急性腎炎<sup>39</sup>。Bahar研究了 14,437 位心臟手術患者<sup>40</sup>，其中 168 位(1.16%)在手術後發生了急性腎衰竭而且需要洗腎，79.7%(134 位) 最後死亡。能出院的病人中，10 年存活率為 58.6±10.2%，只有 21 位病人(12.5%)腎功能完全恢復，8 位需要仰賴洗腎維生。

#### •神經系統

手術後發生神經系統併發症，例如腦中風，各文獻報告的機率由 0.8%到 6%<sup>41-42</sup>。

有學者認為體外循環的影響，才是造成的主因<sup>32</sup>。機轉為氣體引起的微小或巨大栓塞(Microembolization or macroembolization)、顆粒性栓塞、以及腦灌注壓(CPP, cerebral perfusion pressure)或腦血流量(CBF, cerebral blood flow)的不足。Ganushchak設計的實驗<sup>42</sup>，結合了血行動力學變化與體外循環，來比較神經性併發症的發生機率，結果發現體外循環期間血行動力學因子變化最大的族群，發生機率大為上升。

Hogue的報告<sup>44</sup>，先前中風病史及動脈硬化會增加手術後中風的機

率；女性手術後的中風機率及手術死亡率均較男性高；除非合併低心輸出症候群，否則心房震顫並不會增加手術後的中風機率。Hogue的另一篇報告<sup>45</sup>，先前中風病史對於術後再中風的發生，是一項強烈且獨立的預測因子，尤其針對男性更是如此，其他與手術後中風有關的因子，並無性別上的差別。

#### ●肺臟併發症

肺臟併發症是心臟手術後最常見的併發症，例如肺泡塌陷、肺栓塞、或肺水腫。

Hulzebos的研究發現<sup>46</sup>，手術後肺臟併發症，加重因子有：年齡70歲以上、手術前咳嗽有痰、糖尿病病史、以及抽煙；保護因子有：肺活量及最大呼氣壓力均超過預期值75%以上。

#### ●心肌梗塞

心臟手術後引發的心肌梗塞，原因有血管移植不完全、冠狀動脈痙攣(Coronary spasm)、機械性因素、外科操作或技術性問題、血栓形成、或強心藥物(Inotropes)的作用<sup>38,47</sup>。一旦發生心肌梗塞，經常伴隨而來的是心因性休克、心律不整、或心臟衰竭。臨床上經常運用主動脈氣球幫浦 (IABP, intra-aortic balloon pump

counterpulsation)<sup>3</sup>來改善病況，主動脈氣球幫浦可以強化血壓的舒張期，增加冠狀動脈的血流量與氧氣供應，在心臟衰竭時，對心肌功能的維持有很大的幫助。多數文獻均認為及早使用可以改善手術結果。Christenson研究發現<sup>48</sup>，對於高危險病患，在手術之前一天以上開始使用，可以改善手術結果，但手術前 1~2 小時內使用，就無明顯差別。發生心因性休克(Cardiogenic shock)時，有無使用主動脈氣球幫浦，死亡率差 15.2%<sup>49</sup>。

### 3. 加護病房停留天數及總住院天數

手術前疾病的嚴重程度以及手術後併發症是否產生，常理上應該與加護病房停留天數及總住院天數有關，但關鍵因子為何，必須加以探討。

表格四是將以上有關依變數因子的分析，其文獻來源、重要結果、及主要統計方法作的整理。

---

<sup>3</sup>主動脈氣球幫浦(IABP, intra-aortic balloon pump)，是一種危急時輔助循環的裝置，放置於胸腔降主動脈，在病人有休克症狀時增加冠狀動脈血流。當心臟病進入末期，病人會漸感氣喘、肺水腫，甚至有心律不整的情形，若是藥物皆已使用到最大劑量而臨床上病人仍有嚴重的症狀或是心因性休克，這時就可以考慮IABP。心臟手術末期，有些病人的心臟功能無法恢復到可以脫離體外循環的程度，有時也會借助IABP這種循環輔助器，來增加心肌血流量，強化心肌收縮力。

表格四、有關依變數分析的文獻摘要

作者/出版年/雜誌	重要結果	統計運算
Hulzebos <i>et al.</i> (2003) Phys Ther	手術後 <b>肺臟</b> 併發症，加重因子有：年齡70歲以上、手術前咳嗽有痰、糖尿病病史、以及抽煙；保護因子有：肺活量及最大呼氣壓力均超過預期質75%以上	羅吉斯迴歸
Reich <i>et al.</i> (1999) Anesth Analg	手術中的 <b>血行動力學</b> 變化，如肺動脈高血壓、體外循環中低血壓，會影響死亡率及手術後的中風、心肌梗塞發生率。	$\chi^2$ test 多變數羅吉斯迴歸
Hogue <i>et al.</i> (1999) Circulation	先前中風病史及動脈硬化會增加手術後的中風機率；女性手術後的中風機率及手術死亡率均較男性高；除非合併低心輸出症候群，心房震顫不會增加手術後的中風機率。	$\chi^2$ test ANOVA 羅吉斯迴歸
Hogue <i>et al.</i> (2003) Anesthesiology	手術前 <b>中風</b> 病史是手術後中風是否發生的重要預測因子，特別是男性。其他可能引起中風的危險因子，男女並無差別	多變數羅吉斯迴歸
Ganushchak <i>et al.</i> (2004) Chest	體外循環期間，血行動力學各因子變化幅度過大，會增加術後 <b>神經系統</b> 併發症的風險。	One-way ANOVA
McSweeney <i>et al.</i> (2004) Anesth Analg	手術後 <b>腸胃系統</b> 併發症發生率約5.5%，這些病人的死亡率增加6.5倍，主因是相關因子所造成的血液灌流降低。	多變數羅吉斯迴歸
Morricone <i>et al.</i> (1999) Acta Diabetol	在心臟手術， <b>糖尿病</b> 患者並不會增加死亡率，但腎病變機率增加5倍，神經病變增加3.5倍，需要輸血機率增加2倍，肺臟併發症亦增加5倍。	Two-sided t-test Pearson 2 test 羅吉斯迴歸

## 2-3 風險評估預測系統

手術前有關心臟手術風險因子的評估，自 1989 年起，至少已經發展出六種以上的評分系統。這些評分系統設計的目的，都是希望在手術前就能夠預測術後的死亡率及併發症的發生率。

這些評分系統分別涵蓋了 6~14 項的風險因子，項目不外乎有年齡、性別、肥胖程度、左心室功能、手術特性、合併疾病、腎功能、肺動脈壓、特殊臨床狀況(例如心肌梗塞、休克、下肢癱瘓、心律調節器、嚴重氣喘)等，比較其間預測的效果，諸多文獻之間皆顯示差別並不大。

Geissler 曾針對六種評估系統作了比較<sup>50</sup>，分別為 Parsonnet score、Cleveland Clinic score、French score、Euro score、Pons score、Ontario Province Risk score，手術前每位接受心臟手術的病人，都經過六種分數的評估，手術後記錄的項目有三十天內的死亡率、是否使用機械性輔助裝置、腎衰竭需要洗腎、中風、心肌梗塞、呼吸器使用時間、以及加護病房停留的時間。結果顯示，使用 Receiver operating characteristics (ROC) 曲線分析來預測死亡率，以 Euro score 表現最佳；所有六種評估系統，對罹病率的預測值均低於對死亡率的預測值。有鑑於併發症的多樣性，作者建議，對重大併發症的預測，應建立獨立的預測系統。

以下為幾種常用的風險評估預測系統：

- Parsonnet Score

Parsonnet Score是最早建立的心臟手術風險評估標準<sup>51</sup>，由十四項風險因子所構成，3,500 個心臟手術建立模型，再經由三個醫療機構的測試。測試時分成五個風險等級(Good: 0~4, fair: 5~9, poor: 10~14, high: 15~19, extremely high:  $\geq 20$ )，結果死亡率的期待值與觀察值相關係數(Correlation coefficient)為 0.99，結果令人滿意。手術死亡率亦和併發症的發生率以及總住院天數密切相關，因此建議廣泛運用，作為心臟手術的風險分級。

- Tuman Score

由Tuman發展出來<sup>52</sup>，以 3,156 位病人為基礎，使用十一個風險因子來計算。較高的Tuman Score和併發症的發生以及須要住加護病房的時間呈正相關關係，顯示Tuman Score涵蓋的項目雖不及Parsonnet Score多，依舊能作很好的預測。

表格五為 Parsonnet Score 以及 Tuman Score 所包含的項目及評分標準整理。



表格五、Parsonnet Score 以及 Tuman Score 所包含的項目及評分標準

Parsonnet Score		Tuman Score	
年齡		年齡	
	70~74 7	65~74	1
	75~79 12	≥75	2
	≥80 20		
急診手術—心導管檢查或氣球擴張術後的併發症	10	診斷後 24 小時內的急診手術	4
左心室功能		左心室功能	
心排出比例 30~49%	2	心排出比例 <35%	1
心排出比例 <30%	4		
手術特性		手術特性	
二尖瓣或主動脈瓣置換	5	二尖瓣或主動脈瓣置換	1
冠狀動脈繞道+瓣膜手術	2	複雜手術	2
再次手術		再次手術	2
第一次	5		
第二次	10		
女性	1	女性	2
洗腎	10	肌肝酸 > 125 μmol/l	2
肺動脈收縮壓 > 60mmHg	8	平均肺動脈壓 ≥ 25% 平均動脈壓	2
糖尿病	3		
肥胖 (>1.5x 理想體重)	3		
主動脈及左心室壓力差 > 120mmHg	7		
手術前使用主動脈汽球幫浦	2		
心室動脈瘤	5		
高血壓	3		
任何緊急或惡化狀況(例如, 急性腎衰竭、心因性休克)	10~50		
其他罕見狀況(例如, 下肢癱瘓、心律調節器、嚴重氣喘)	2~10	腦中風病史	2
		前次心肌梗塞發生時間	
		六週~六月	1
		<六週	2
Parsonnet <i>et al.</i>		Tuman <i>et al.</i>	

- TU Score

Tu score只用六項風險因子作為指標<sup>53</sup>，在病患資料不足時，便於預測住院死亡率及住院時間是否會延長。

- EuroSCORE

最初是以歐洲地區心臟手術的病患資料庫作為基礎，共 13,302 人，由Nashef設計出的一套評估標準<sup>54</sup>，其中包含了十七項風險因子，結果在低風險(EuroSCORE 1~2)、中度風險(EuroSCORE 3~5)、以及高風險(EuroSCORE 6 以上)三個族群死亡率的觀察值與期待值，均無統計上的差異。由於預測率高，建議廣泛使用。

Nashef將相同的一套評估標準用在北美地區<sup>55</sup>，仍然可以得到理想的預測結果。

表格六為 Euro Score 以及 Tu Score 所包含的項目及評分標準整理。

表格六、EuroScore 以及 Tu Score 所包含的項目及評分標準

Euro Score		Tu Score	
年齡		年齡	
>60	1	65~74	1
>60 時，每增加 5 歲	1	≥ 75	2
診斷後 24 小時內的急診手術	2	診斷後 24 小時內的急診手術	4
左心室功能		左心室功能	
心排出比例 30%~50%	1	心排出比例 <35%	1
心排出比例 <30%	3		
手術特性		手術特性	
冠狀動脈繞道外的其他手術	2	二尖瓣或主動脈瓣置換	1
胸腔主動脈手術	3	複雜手術	2
心肌梗塞後心室中隔缺損修補	4		2
再次手術	3	再次手術	
女性	1	女性	2
肌肝酸 >200 μmol/l	2	肌肝酸 >125 μmol/l	2
肺動脈收縮壓 >60mmHg	2	平均肺動脈壓 ≥ 25% 平均動脈壓	2
慢性肺疾病	1		
周邊血管疾病	2		
嚴重神經功能異常	2		
急性心內膜炎	3		
手術前任何緊急狀況	3		
不穩定心絞痛使用硝化甘油靜脈注射治療	2		
		腦中風病史	2
前次心肌梗塞發生時間 <90 天	2	前次心肌梗塞發生時間	
		六週~六月	1
		<六週	2
S.A.M. Nashef <i>et al.</i>		Tu <i>et al.</i>	

•CARE System (Canadian Classification) :

此外，有鑑於其他評估系統分析因子的複雜性，而且涵蓋的因子不一定能取得，Dupuis針對心臟手術病人，利用較為簡單的臨床狀態來作風險分級<sup>56</sup>，它包括了三個標準，合併的內科問題是否得到控制、手術的複雜性、以及手術的急迫性，結果一樣可以得到滿意的預測效果。

表格七、CARE Score (Cardiac Anesthesia Risk Evaluation Score)

- 
1. 穩定的心臟疾病，未合併其他內科問題，接受非複雜性心臟手術。
  2. 穩定的心臟疾病，合併一至多項已控制的內科問題，接受非複雜性心臟手術。
  3. 病患有任何一項未控制的內科問題，或接受複雜性心臟手術。
  4. 病患有任何一項未控制的內科問題，並接受複雜性心臟手術。
  5. 病患患有慢性或嚴重的心臟疾病，接受心臟手術是挽救生命或改善生活的最後希望。
- E. 緊急手術，一旦診斷建立，立即進行手術。
- 

Dupuis *et al.*

CARE Score與Parsonnet Score、Tuman Score、Tu Score的比較<sup>57</sup>。Dupuis的研究，包含了 3,548 位接受心臟手術的患者，其中 2,000 位為參考組(Reference group)，另外 1,548 位為校正組(Calibration group)。結果發現，所有的風險模型在預測死亡率與罹病率上，都有可接受的校正結果，惟獨Parsonnet Score在死亡率預測上，校正組與參考組是有差別的(P=0.026)。因此Dupuis建議，

CARE Score具有可接受的預測值，可以應用廣泛應用在心臟手術患者。

CARE Score與 EuroScore、Tu Score的比較<sup>58</sup>。Quattara針對 556 位病人做了三種分數的評估，也比較了三類醫師評分的差異性(內科醫師、麻醉科醫師、以及外科醫師)。結果顯示，三種評分系統在觀察值與期待值上均無統計上的差異，因此CARE Score與 EuroScore在死亡率與併發症發生率的預測一樣好。除此之外，不同專業醫師評估的差異性，CARE Score最小。

表格八為各種不同評分系統的整理，包括文獻來源、重要結論、以及主要的統計方法。

表格八、有關心臟手術預測系統的文獻摘要

作者/出版年/雜誌	重要結果	統計運算
Parsonnet <i>et al.</i> (1989) Circulation	<b>Parsonnet score</b> 由十四項風險因子所構成，經過三個醫療機構的測試，結果令人滿意。建議廣泛運用，作為心臟手術的風險分級。	多變數羅吉斯迴歸
Tuman <i>et al.</i> (1992) Chest	<b>Tuman score</b> 由十一項風險因子所構成，對疾病嚴重度的預測率高。	多變數羅吉斯迴歸
Tu <i>et al.</i> (1995) Circulation	<b>Tu score</b> 只用六項風險因子作為指標，在病患資料不足時，方便住院死亡率及是否延長住院時間的預測。	多變數羅吉斯迴歸
Nashef <i>et al.</i> (1999) Euro J Cardio-Thorac Surg	<b>EuroScore</b> 的建立是以歐洲地區心臟手術的病患資料庫為基礎，預測率高。建議廣泛使用。	多變數羅吉斯迴歸
Dupuis <i>et al.</i> (2001) Anesthesiology	在死亡率與併發症的預測，CARE、Tuman、Tu 指標都得到可接受的校正測試結果，惟獨 Parsonnet score 在死亡率校正測試失敗。	Pearson chi-square goodness-of-fit
Quattara <i>et al.</i> (2004) Anesthesiology	<b>CARE</b> 評分系統雖然簡單，對於心臟手術死亡率與併發症發生率的預測，與 EuroScore 一樣。	Pearson chi-square goodness-of-fit
Geissler <i>et al.</i> (2000) Euro J Cardio-Thorac Surg	EuroScore 具有最佳的死亡預測值；在所有六種評分系統中，併發症的預測值均低於死亡預測值。	$\chi^2$ test Fisher's exact test ROC(Receiver operating characteristics)
Nashef <i>et al.</i> (2002) Euro J Cardio-Thorac Surg	EuroScore 應用在北美地區，仍然可以得到理想的預測結果。	t-test Chi-square
O'Conner <i>et al.</i> (1992) Circulation	用八個變數來評估，預測率良好。	Regression ROC
Bories <i>et al.</i> (2002) Thorac Cardiovasc Surg	EuroScore 低估腎衰竭患者施行心臟手術的死亡率。	多變數羅吉斯迴歸